

WPŁYW INFORMACJI Z USA NA ŚRÓDDZIENNĄ SEZONOWOŚĆ NA PRZYKŁADZIE SPÓŁKI KGHM¹

Tomasz Wójtowicz  <https://orcid.org/0000-0002-9742-3493>

Wydział Zarządzania

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

e-mail: twojtow@agh.edu.pl

Streszczenie: Intensywność handlu na rynkach akcji charakteryzuje się wyraźną śróddzienną sezonowością. W przypadku rynków europejskich na kształt tej sezonowości wpływ mają publikacje informacji dotyczących gospodarki USA. W artykule zostaną zaprezentowane wyniki badań oddziaływania tych publikacji na śróddzienną sezonowość wolumenu obrotów oraz zmienności cen akcji spółki KGHM w latach 2001-2016. Analiza dotyczy zarówno siły, jak i długości oddziaływania pojawiających się nowych, ważnych informacji.

Słowa kluczowe: ogłoszenia danych makroekonomicznych, dane śróddzienne, zmienność, śróddzienna sezonowość

JEL classification: G14, E44

WSTĘP

Silny i istotny wpływ gospodarki na rynki kapitałowe nie podlega dyskusji. Ponieważ stan gospodarki może być opisany za pomocą różnych wskaźników, stąd liczne prace empiryczne, w których próbowano zbadać siłę i kierunek oddziaływania wartości tych wskaźników na ceny akcji i zachowanie indeksów giełdowych. W związku z dużym znaczeniem dla inwestorów informacji o stanie gospodarki można również rozważać wpływ samego faktu publikacji wartości wskaźników makroekonomicznych na ceny akcji. Ze względu na swą wagę, tego

¹ Publikacja finansowana przez Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie (dotacja podmiotowa na utrzymanie potencjału badawczego).

typu publikacje powinny wzbudzać wśród inwestorów duże zainteresowanie i ich pojawienie się powinno znajdować odzwierciedlenie na rynkach kapitałowych.

Z uwagi na położenie geograficzne, na ceny akcji na giełdach w Europie najsilniej oddziałują publikacje danych opisujących gospodarkę Stanów Zjednoczonych. Wynika to z faktu, że informacje te pojawiają się w trakcie trwania fazy ciągłej notowań. Oczywiście siła ich oddziaływania wynika również z istotności znaczenia sytuacji w USA dla rynków finansowych na całym świecie.

Dotychczasowe badania [m.in. Harju i Hussain 2011; Gurgul i Wójtowicz 2014, 2015; Będowska-Sójka 2010] pozwoliły ustalić, że publikacje amerykańskich danych makroekonomicznych istotnie i silnie oddziałują na śróddzienne stopy zwrotu i ich zmienność na giełdach w Europie, w szczególności na GPW w Warszawie. Ich pojawienie się wywołuje istotne zmiany ceny oraz wzrost zmienności. Na skutek zmian intensywności handlu na początku i na końcu sesji obserwowana jest podwyższona zmienność cen akcji. Najniższa zmienność występuje w środkowej fazie sesji. Natomiast m.in. [Harju i Hussain 2011] pokazali, że tuż po publikacji danych makroekonomicznych z USA widoczny jest gwałtowny wzrost zmienności na rynkach europejskich. Podwyższona zmienność obserwowana jest również w czasie, gdy równocześnie z europejskimi, otwarte są giełdy w USA.

Dotychczasowe badania prowadzone były głównie z wykorzystaniem śróddziennych danych dotyczących indeksów lub dotyczyły stosunkowo krótkiego okresu czasu. Ponadto, zwykle prowadzone badania dotyczyły reakcji tuż po publikacji danych i nie dotyczyły siły istotnego oddziaływania.

W tym artykule zostanie zaprezentowane badanie oddziaływania publikacji wybranych wskaźników opisujących stan gospodarki USA na zmienność śróddziennych stóp zwrotu akcji KGHM oraz wolumen obrotu w okresie od początku 2001 do końca 2016. Spółka KGHM została wybrana nieprzypadkowo. Jest ona jedną z największych i najważniejszych spółek notowanych na GPW w Warszawie. Ponadto, jest ona notowana na GPW od 10 lipca 1997, a transakcje jej akcjami należą do jednych z najczęściej zawieranych w całym badanym okresie. To gwarantuje, że pojawiająca się nowa informacja powinna szybko znaleźć odzwierciedlenie w ich cenie, a uzyskane wyniki nie będą zniekształcone przez negatywny wpływ efektów mikrostruktury rynku.

W artykule zbadana zostanie nie tylko siła oddziaływania na zmienność i na wielkość obrotów publikacji danych makroekonomicznych z USA, ale również czas, w jakim taki istotny wpływ jest obserwowany.

Określenie siły i długości oddziaływania publikacji amerykańskich danych makroekonomicznych ma duże znaczenie m.in. przy badaniu własności i konstrukcji modeli opisujących śróddzienne stopy zwrotu. Jest to istotne zwłaszcza w przypadku stosowania modeli i testów zakładających np. stałość wariancji stóp zwrotu [por. m.in. Gurgul i Wójtowicz 2014].

WYKORZYSTANE DANE I METODY BADAWCZE

Badanie zostanie przeprowadzone z wykorzystaniem 5-minutowych stóp zwrotu KGHM z okresu od początku 2001 do końca 2016. Rozważane będą tylko stopy zwrotu pochodzące z fazy ciągłej notowań, tzn. z wyłączeniem tzw. stóp zwrotu overnight opisujących zmiany ceny akcji pomiędzy zamknięciem, a otwarciem następnego sesji. Jako miara wielkości obrotów zostanie zastosowany logarytm naturalny wolumenu obrotów w kolejnych 5-minutowych okresach w czasie fazy ciągłej notowań.

Ponieważ celem pracy jest ocena siły i długości oddziaływania informacji makroekonomicznych z USA, to na podstawie wyników dotychczasowych badań, m.in. [Andersen i Bollerslev 1997; Harju i Hussain 2011; Gurgul i Wójtowicz 2014, 2015] wybranych zostało trzynaście wskaźników opisujących różne aspekty amerykańskiej gospodarki:

- wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych (**CPI**),
- wskaźnik cen dóbr produkcyjnych (**PPI**),
- liczba miejsc pracy w sektorach pozarolniczych (**NFP**),
- liczba nowych wniosków o zasiłek dla bezrobotnych (**IJC**),
- liczba rozpoczętych budów domów (**HS**),
- sprzedaż nowych domów (**NHS**),
- sprzedaż istniejących domów (**EHS**),
- produkt krajowy brutto (**GDP**),
- sprzedaż detaliczna (**RS**),
- produkcja przemysłowa (**IP**),
- zamówienia na dobra trwałe (**DGO**),
- indeks ISM dla amerykańskiego sektora produkcyjnego (**ISM**),
- wskaźnik zaufania konsumentów wg Conference Board (**CCI**).

Oceniając wpływ jaki mogą mieć publikacje tych wskaźników należy wziąć pod uwagę nie tylko ich znaczenie w opisie sytuacji gospodarczej w USA, ale również to, czy publikowane wartości zawierają nową informację dla inwestorów. Wszystkie rozważane wskaźniki z wyjątkiem IJC, publikowane są co miesiąc i zwykle ich wartość dotyczy miesiąca poprzedniego. Istotnym wyjątkiem są publikacje informacji o produkcie krajowym brutto (GDP), gdzie w kolejnych miesiącach pojawiają się kolejne przybliżenia PKB z ostatniego kwartału. Z drugiej strony, IJC jest publikowany zwykle w każdy czwartek i opisuje sytuację na rynku pracy w poprzednim tygodniu.

Większość z wybranych wskaźników (tzn. CPI, PPI, NFP, IJC, HS, GDP, RS i DGO) jest publikowana o 8:30 EST². Z kolei informacje o NHS, EHS, ISM,

² EST (*Eastern Standard Time*) - Standardowy Czas Wschodni. Jest to strefa czasowa, w której znajduje się wschodnie wybrzeże USA (w tym Nowy Jork). CET (*Central*

CCI są publikowane o 10:00 EST. Tylko ogłoszenia IP pojawiają się o 9:15 EST. Terminom tym odpowiadają zwykle godziny 14:30, 16:00 i 15:15CET³.

Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie publikacje wspomnianych powyżej wskaźników będą brane pod uwagę w zaprezentowanym badaniu. Ponieważ cenotwórczy charakter mają tylko nieoczekiwane informacje, to uwzględnione w badaniu zostaną tylko te spośród publikacji wskaźników, które zawierały wiadomości odmienne od oczekiwań inwestorów. Oczekiwania te zostały oszacowane na podstawie wartości konsensusu opublikowanego przez agencję Bloomburga kilka dni przed planowanym terminem ogłoszenia poszczególnych wskaźników makroekonomicznych. Jako nieoczekiwane zostały zaklasyfikowane wszystkie publikacje, w których ogłaszana wartość wskaźnika różniła się od konsensusu.

Jedną z bardziej popularnych metod estymacji i opisu śróddziennej sezonowości zmienności jest zastosowanie elastycznej formy Fouriera (FFF) [por. Andersen i Bollerslev 1997]. Przyjmijmy, że sesja jest podzielona na N 5-minutowych podokresów, a 5-min logarytmiczną stopę zwrotu $R_{t,n}$ obliczoną w n -tym okresie dnia t możemy zapisać w postaci:

$$R_{t,n} = E(R_{t,n}) + s_{t,n} \frac{\sigma_t}{\sqrt{N}} Z_{t,n} \quad (1)$$

gdzie innowacje $Z_{t,n}$ są i.i.d. $(0,1)$, σ_t/\sqrt{N} jest czynnikiem opisującym wpływ zmienności danych dziennych na śróddzienną zmienność, a $s_{t,n}$ opisuje wartość śróddziennej składowej cyklicznej zmienności w n -tym okresie. Wtedy podstawą elastycznej formy Fouriera jest założenie, że składowa $\ln s_{t,n}$ jest sumą trendu kwadratowego i pewnej liczby czynników rozwinięcia Fouriera uzupełnioną o dodatkowe sztuczne zmienne i można ją estymować z modelu:

$$2 \ln \frac{|R_{t,n} - \bar{R}|}{(\hat{\sigma}_t/\sqrt{N})} = c + \delta_1 \frac{n}{N_1} + \delta_2 \frac{n^2}{N_2} + \sum_{k=1}^D \lambda_k I_k(t, n) + \sum_{p=1}^P \left(\delta_{c,p} \cos\left(\frac{2\pi p}{N} n\right) + \delta_{s,p} \sin\left(\frac{2\pi p}{N} n\right) \right) + \varepsilon_{t,n}, \quad (2)$$

gdzie N_1 i N_2 są stałymi normującymi, p jest rzędem rozwinięcia w szereg Fouriera, \bar{R} jest średnią 5-min stóp zwrotu, $\hat{\sigma}_t$ jest oszacowaniem dziennego warunkowego odchylenia standardowego (np. z modelu GARCH), a $I_k(t, n)$ są sztucznymi zmiennymi zero-jedynkowymi opisującymi m.in. wpływ publikacji amerykańskich danych makroekonomicznych. Parametry modelu (1) można

European Time) – Czas Środkowoeuropejski. Większość godzin w tym artykule będzie podawanych jako czas środkowoeuropejski.

³ Ze względu na różne terminy przechodzenia w USA i Europie z czasu letniego na zimowy i odwrotnie, terminy te mogą ulec przesunięciu o jedną godzinę.

estymować za pomocą MNK, jednak ze względu na heteroskedastyczność i autokorelację reszt, w badaniu ich istotności wykorzystane zostaną odporne estymatory macierzy wariancji-kowariancji Neweya-Westa [Newey i West 1987].

W analogiczny sposób będzie estymowana składowa deterministyczna śróddziennych obrotów, z tym, że w tym przypadku lewa strona (2) będzie równa logarytmowi 5-minutowego wolumenu skorygowanego o prognozę logarytmu wolumenu dla danych dziennych.

Kluczowym elementem badań zaprezentowanych w tym artykule będzie odpowiedni dobór sztucznych zmiennych I_k i analiza istotności parametrów λ_k . W celu odpowiedniego ujęcia wpływu informacji z USA na zmienność śróddziennych stóp zwrotu rozważane będą następujące sztuczne zmienne zero-jedynkowe:

- I_{NYSE} - opisująca wpływ otwarcia giełd w USA; przyjmuje ona wartość 1 począwszy od 15:30, aż do końca sesji w dniach otwarcia giełdy w Nowym Jorku,
- $I_{wsk}(1), \dots, I_{wsk}(12)$ - opisujące wpływ publikacji poszczególnych wskaźników (indeks *wsk*) w ciągu godziny po ich ogłoszeniu (tzn. w 12 okresach o długości 5 minut). Każda ze zmiennych przyjmuje wartość 1 w danym 5-min okresie po publikacji wskaźnika, np. zmienna $I_{GDP}(4)$ jest równa 1 pomiędzy 15 a 20 minutą po terminie publikacji informacji o PKB Stanów Zjednoczonych.

Oprócz zmiennych opisanych powyżej, w modelu (2) uwzględnione zostaną również zmienne opisujące potencjalny efekt dnia tygodnia. Dodatkowo, w celu uniknięcia niekorzystnego wpływu wzrostu zmienności na początku i na końcu sesji estymacja modelu (2) zostanie przeprowadzona z wyłączeniem danych z pierwszych 15 minut i ostatnich 15 minut fazy ciągłej⁴.

WPŁYW OGŁOSZEŃ NA ZMIENNOŚĆ

Na podstawie 5-minutowych stóp zwrotu KGHM z okresu od 2 stycznia 2001 do 31 grudnia 2016 wyestymowano parametry regresji (2) uwzględniającej sztuczne zmienne opisane powyżej. Na podstawie kryterium informacyjnego Akaike wybrany został model z $P = 3$. Jako przykład, na rysunku 1 zaprezentowano wykres oszacowanych w ten sposób wartości składowej sezonowej $s_{t,n}$ w dniach 17-21 listopada 2011. Wtedy miały miejsce publikacje odbiegających od oczekiwań wartości następujących wskaźników:

- 18 listopada: PPI (godz. 14:30),

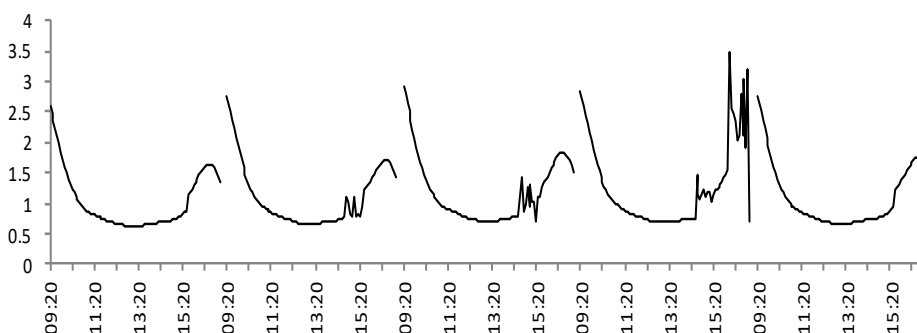
⁴ W procesie estymacji należy oczywiście uwzględnić zmiany harmonogramu sesji, które miały miejsce na GPW kilka razy w całym badanym okresie.

- 19 listopada: CPI i HS (godz. 14:30),
- 20 listopada: IJC (godz. 14:30), EHS (godz. 16:00).

W każdym dniu można o 15:30 zaobserwować wzrost zmienności stóp zwrotu KGHM wywołany otwarciem giełdy w Nowym Jorku. Ponadto, w dniach publikacji wskaźników makroekonomicznych widoczny jest ich wyraźny wpływ na składową deterministyczną zmienności. W zależności od publikowanego wskaźnika, gwałtowny wzrost zmienności tuż po ogłoszeniu występuje razem z mniejszymi lub większymi wahaniami widocznymi w kolejnych 5-minutowych okresach.

Uzyskane w wyniku przeprowadzonej estymacji oszacowania trendu kwadratowego i rozwinięcia Fouriera w (2) okazały się istotne. Istotny na poziomie 1% jest również parametr przy zmiennej I_{NYSE} . Jego wartość (0,46) wskazuje, że otwarcie giełdy w Nowym Jorku powoduje średni wzrost odchylenia standardowego 5-min stóp zwrotu KGHM o ok. 30%.

Rysunek 1. Składowa deterministyczna $s_{t,n}$ śróddziennej sezonowości zmienności stóp zwrotu KGHM w dniach 17-21 listopada 2011



Źródło: obliczenia własne

Z punktu widzenia celu tego artykułu kluczowa jest jednak analiza wartości i istotności parametrów stojących przy zmiennych opisujących oddziaływanie publikacji danych makroekonomicznych. Ponieważ nie wszystkie spośród tych 156 zmiennych okazały się istotne, to w celu uproszczenia analizy uzyskanych wyników, w tabeli 1 zebrane zostały najważniejsze informacje. Zaprezentowane zostały w niej wartości istotnych (na poziomie 1%) parametrów stojących przy zmiennych $I_{wsk}(1)$, tzn. opisujących zmiany wariancji w pierwszych pięciu minutach po publikacji. W trzeciej kolumnie podany został czas nieprzerwanego istotnego oddziaływania publikacji poszczególnych wskaźników. Ze względu na to, że dla każdego ze wskaźników rozważanych było tylko 12 sztucznych zmiennych I_{wsk} , to oszacowanie to jest z góry ograniczone do 60 minut.

Tabela 1. Siła reakcji zmienności stóp zwrotu KGHM i czas oddziaływania publikacji wskaźników makroekonomicznych

Wskaźnik	Wartość $I_{wsk}(1)$	Czas oddziaływania (w min)
CCI	1,23	15
DGO	1,11	10
ISM	1,20	5
IJC	1,30	60
NFP	2,53	25
GDP	1,71	10
RS	1,16	5

Źródło: obliczenia własne

Na podstawie wyników zamieszczonych w tabeli 1 można stwierdzić, że w całym badanym okresie istotny wzrost zmienności w ciągu pierwszych pięciu minut po publikacji wywołują nieoczekiwane informacje dotyczące siedmiu spośród rozważanych wskaźników. Są to informacje o: rynku pracy (NFP i IJC), produkcie krajowym brutto (GDP), sprzedaży detalicznej (RS), zamówieniach na dobra trwałe (DGO) oraz wskaźnik aktywności w przemyśle (ISM) i wskaźnik nastrojów konsumentów (CCI). Przeprowadzona analiza śróddziennej sezonowości pokazuje również, że w całym badanym okresie nieistotny wpływ na zmienność stóp zwrotu KGHM miały informacje o typowych wskaźnikach inflacji (CPI i PPI), a także informacje z rynku mieszkań (HS, NHS, EHS).

Najsilniejszą reakcję inwestorów przejawiającą się prawie trzyipółkrotnym wzrostem odchylenia standardowego, wywołują publikacje liczby miejsc pracy w sektorach pozarolniczych. Na podstawie dotychczasowych wyników [m.in. Andersen i in. 2007; Gurgul i Wójtowicz 2014, 2015; Suliga i Wójtowicz 2013] ten wynik nie jest zaskoczeniem, gdyż publikacje NFP są jednymi z najsilniej oddziałujących na inwestorów informacji o stanie gospodarki USA. Wynika to z tego, że wartość NFP jest częścią „Raportu o zatrudnieniu”, który jest publikowany zwykle w pierwszy piątek miesiąca i opisuje rynek pracy w USA w miesiącu wcześniejszym. Jest to, więc pierwsze poważne opracowanie dotyczące aktualnej sytuacji makroekonomicznej USA. Wartości kolejnych wskaźników, m.in. GDP, inflacji itp., są publikowane dopiero w okolicy połowy miesiąca i mogą być już częściowo prognozowane na podstawie znajomości informacji o rynku pracy. Niezależnie jednak od tego, te późniejsze publikacje również wywołują istotny wzrost zmienności cen akcji KGHM. Przykładowo, informacje o kolejnych przybliżeniach wartości produktu krajowego brutto wywołują w ciągu pierwszych 5 minut ponad dwukrotny wzrost odchylenia standardowego stóp zwrotu KGHM.

Inwestorzy zwracają również uwagę na publikowane co tydzień informacje o liczbie nowych bezrobotnych (IJC). Dzieje się tak niezależnie od dużego zaszumienia tych wartości wynikającego właśnie z cotygodniowego charakteru publikacji.

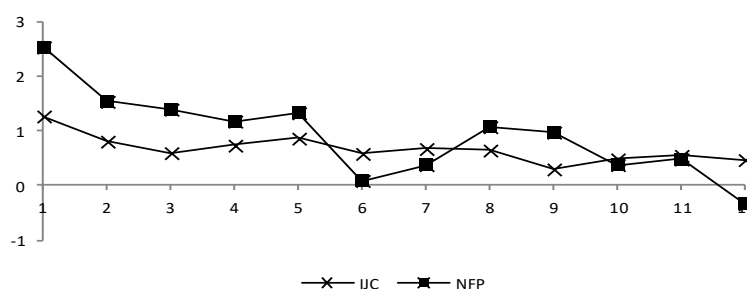
Oprócz siły oddziaływania publikowanych wskaźników na zmienność stóp zwrotu ważne jest, by określić, jak długo pojawiające się informacje powodują istotne zmiany. Wyniki z ostatniej kolumny tabeli 1 wskazują, że w zależności od wskaźnika istotny wpływ na zmienność trwa od 5 minut (RS i ISM) aż do godziny (IJC). W przypadku NFP ta istotność (na poziomie 1%) jest widoczna nieprzerwanie przez pierwsze 25 minut. Jeżeli jednak rozważymy istotność na poziomie 5%, to można ją zaobserwować aż do 45 minut po publikacji.

W przypadku większości wskaźników, tych publikowanych o 14:30, badanie długości oddziaływania ich publikacji z konieczności musi być ograniczone do 60 minut. Po tym czasie, tzn. o 15:30, gdy rozpoczyna się sesja w Nowym Jorku, wpływ ten jest zakłócony przez wtórne sygnały powstające w wyniku obserwacji reakcji inwestorów na amerykańskim rynku akcji.

Aby dokładniej zaprezentować zmiany siły oddziaływania nieoczekiwanych informacji zawartych w amerykańskich danych makroekonomicznych w kolejnych minutach po ich publikacji, na rysunku 2 przedstawiono wartości parametrów przy zmiennych $I_{NFP}(1), \dots, I_{NFP}(12)$ oraz $I_{IJC}(1), \dots, I_{IJC}(12)$. Jak już wcześniej wspomniano wartości te opisują zmiany wariancji stóp zwrotu KGHM w kolejnych 5-minutowych okresach po publikacji.

Na tej podstawie można zauważyć powolne osłabianie powstałego impulsu. Niezależnie jednak od tego (tam, gdzie zmiany są istotne, co najmniej na poziomie 5%) publikowane informacje powodują wzrost zmienności. W przypadku NFP, nawet po 25 minutach od terminu ogłoszenia obserwujemy prawie dwukrotny wzrost odchylenia standardowego stóp zwrotu. Z kolei publikacje wartości IJC powodują, że nawet po godzinie od publikacji odchylenie standardowe stóp zwrotu KGHM jest podwyższone o ok. 30%.

Rysunek 2. Siła oddziaływania publikacji IJC i NFP w kolejnych 5-minutowych okresach



Źródło: opracowanie własne

WPLYW OGŁOSZEŃ NA ZMIENNOŚĆ

Estymacja elastycznej formy Fouriera dla wolumenu obrotów pozwoliła potwierdzić istotny wpływ otwarcia rynków akcji w USA na intensywność handlu na GPW w Warszawie. W dniach otwarcia NYSE obserwowany jest od 15:30 wzrost wielkości obrotów akcjami KGHM średnio o ok. 30%.

W tabeli 2, podobnie jak wcześniej, zebrane zostały wartości współczynników przy zmiennych $I_{wsk}(1)$ istotnych, co najmniej na poziomie 5%, chociaż zdecydowana większość z nich jest istotna na poziomie 1%. Trzecia kolumna zawiera informacje o czasie istotnego oddziaływania tych publikacji na wielkość obrotów akcjami KGHM.

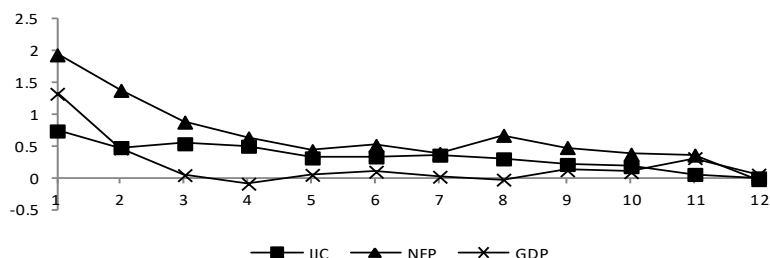
Uzyskane wyniki wskazują, że istotny wzrost wolumenu obrotów wywoływany jest przez większą liczbę wskaźników niż miało to miejsce w przypadku zmienności. Oprócz wskaźników wymienionych w tabeli 1 istotny wzrost zmienności wywołują publikacje informacji o produkcji przemysłowej (IP), rozpoczętych budowach domów jednorodzinnych (HS) i wskaźniku cen dóbr produkcyjnych (PPI). Niemniej jednak, najsilniejsze zainteresowanie inwestorów powodują publikacje liczby miejsc pracy w sektorach pozarolniczych (NFP). W pierwszych 5 minutach po ogłoszeniu powodują one blisko siedmiokrotny wzrost wolumenu. Co więcej, istotnie podwyższone obroty wywołane tymi publikacjami utrzymują się przez 55 minut. Porównując wykresy przedstawione na rysunku 3 można zauważyć, że oddziaływanie publikacji wskaźników makroekonomicznych prawie całkowicie zanika po 60 minutach niezależnie od swojej pierwotnej siły.

Tabela 2. Siła reakcji śróddziennej wielkości obrotów akcji KGHM i czas oddziaływania publikacji wskaźników makroekonomicznych

Wskaźnik	Wartość $I_{wsk}(1)$	Czas oddziaływania (w min)
CCI	0,53	5
DGO	0,92	5
HS	0,58	25
IP	0,41	5
ISM	0,58	5
IJC	0,74	50
NFP	1,93	55
PPI	0,67	5
GDP	1,32	10
RS	0,69	5

Źródło: obliczenia własne

Rysunek 3. Siła oddziaływania publikacji IJC, NFP i GDP na wolumen w kolejnych 5-minutowych okresach



Źródło: obliczenia własne

PODSUMOWANIE

Zaprezentowane w tym artykule badanie oddziaływania publikacji wybranych wskaźników makroekonomicznych opisujących gospodarkę USA pokazało, że te informacje mają istotny wpływ na śróddzienną zmienność stóp zwrotu KGHM. Co więcej, w przypadku niektórych z rozważanych ogłoszeń (np. NFP lub IJC) ten istotny wpływ, tzn. podwyższona zmienność, utrzymuje się przez dłuższy czas po terminie publikacji. Analogiczny, istotny wpływ, publikacje tych wskaźników mają na wolumen obrotów akcjami KGHM. W tym przypadku również najsilniej i najdłużej oddziałują nieoczekiwane informacje o liczbie nowych miejsc pracy w sektorach pozarolniczych (NFP). Uzyskane wyniki mają duże praktyczne znaczenie dla modelowania śróddziennych stóp zwrotu. Gwałtowne zmiany wariancji i wolumenu obrotów powinny zostać uwzględnione przy konstrukcji odpowiednich modeli lub w testach wykorzystujących dane śróddzienne.

BIBLIOGRAFIA

- Andersen T. G., Bollerslev T. (1997) Intraday Periodicity and Volatility Persistence in Financial Markets. *Journal of Empirical Finance*, 4, 115-158.
- Andersen T. G., Bollerslev T., Diebold F., Vega C. (2007) Real-Time Price Discovery in Global Stock, Bond and Foreign Exchange Markets. *Journal of International Economics*, 73, 251-277.
- Będowska-Sójka B. (2010) Intraday CAC40, DAX and WIG20 Returns when the American Macro News Is Announced. *Bank i Kredyt*, 41(2), 7-20.
- Gurgul H., Wójtowicz T. (2014) The Impact of US Macroeconomic News on the Polish Stock Market. The Importance of Company Size to Information Flow. *Central European Journal of Operations Research*, 22, 795-817.
- Gurgul H., Wójtowicz T. (2015) The Response of Intraday ATX Returns to U.S. Macroeconomic News. *Finance a úvěr – Czech Journal of Economics and Finance*, 65(3), 230-253.

- Harju K., Hussain S. (2011) Intraday Seasonalities and Macroeconomic News Announcements. *European Financial Management*, 17, 367-390.
- Newey W., West K. (1987) A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), 703-708.
- Suliga M., Wójtowicz T. (2013) The Reaction of the WSE to U.S. Employment News Announcements. *Managerial Economics*, 14, 39-60.

**THE IMPORTANCE OF INFORMATION
FROM THE US ECONOMY FOR INTRADAY SEASONALITY.
EVIDENCE FOR KGHM**

Abstract: Intensity of trading on stock markets is characterized by a visible intraday seasonality pattern. In the case of European markets, this seasonality is strongly influenced by announcements of information about the US economy. In this paper we study the impact of these publications on intraday seasonality of trading volume and volatility of KGHM returns in the period from 2001 to 2016. The analysis concerns both the strength and the length of the impact of new, important information.

Keywords: macroeconomic news announcements, intraday data, volatility, intraday seasonality

JEL classification: G14, E44