

Recenzja pracy doktorskiej
mgr Beaty Szeteli
pt. *Wielowymiarowa niezależność kryptowalut na przykładzie bitcoina*

Sekretariat WNEiZ
wpłynęło dnia 22.09.2017

Uwagi ogólne

Zagadnienie kryptowalut, a w szczególności bitcoina, od czasu ich pojawienia się stało się przedmiotem badań i dyskusji nad zdefiniowaniem tego nowego pojęcia, czym w istocie jest bitcoin: czy jest wirtualnym pieniądzem, czy jest towarem. Mimo że stosowanie bitcoina jako środka płatniczego jest do tej pory niewielkie, a jego przyszłość jest niepewna, to jednak jest on interesującą innowacją finansową, której warto poświęcić uwagę. Dotychczasowe badania nad bitcoinem w głównej mierze poruszają aspekt prawny (uregulowań prawnych), a w mniejszym stopniu aspekt ekonomiczny. Oceniana dysertacja ma w swej intencji za zadanie skupić się bardziej na tym drugim aspekcie (w związku z zakwalifikowaniem pracy w dyscyplinie finansów). Sformułowanie głównego celu pracy jako identyfikacja i ocena niezależności bitcoina - najpopularniejszej obecnie kryptowaluty - od innych walut, złota i regulacji prawnych, wskazuje, że dla celów pracy przyjęto założenie, że bitcoin jest specyficzną walutą czy pieniądzem. W takiej sytuacji uzasadnione byłoby rozpatrywać rynek bitcoina, i podobnie jak w przypadku np. rynku walutowego, rozważać kwestie podaży, popytu, równowagi na rynku, tworzenia ceny bitcoina i jej relacji do np. innych walut czy innych inwestycji, a także umieścić w kontekście różnych teorii ekonomicznych stosowanych w odniesieniu do rynków finansowych, np. hipotezy rynku efektywnego, teorii finansów behawioralnych czy teorii mikrostruktury rynku. Te ważne zagadnienia, istotne przecież dla analizy i interpretacji ekonomicznej otrzymanych wyników empirycznych (rozdz. 4-6) w kontekście postawionych hipotez, Autorka pominęła, skupiając się raczej na prawnej i technicznej charakterystyce handlu bitcoinem, zagrożeniach w handlu bitcoinem, nadużyciach i nielegalnej działalności bitcoinem (rozdz. 2). W rezultacie nie jest jasne, co mogłoby wynikać z faktu niezależności bitcoina m.in. z punktu widzenia inwestora szukającego sposobów na ograniczenia ryzyka finansowego, czy ogólnie dla rynków finansowych. Dopiero w zakończeniu dysertacji Doktorantka podaje pewne sugestie co do wpływu niezależności bitcoina na rynki finansowe, ale bez szerszego odniesienia do teorii rynków finansowych. Wyraźne osadzenie rozważań w teorii ekonomicznej pozwoliłoby na lepsze wydobycie szerszego znaczenia badania niezależności bitcoina głównie w świetle hipotez badawczych, które

mimo że są sformułowane dość szczegółowo czy nawet są nieco trywialne, nabrałyby ogólniejszego kontekstu.

Ocena struktury pracy i jej zawartości

Praca składa się ze wstępu, 6 rozdziałów, zakończenia, literatury i spisów symboli, tabel, wykresów i rysunków oraz załączników. Rozdział pierwszy poświęcony jest charakterystyce i funkcjonowaniu kryptowalut w systemie finansowym, przy czym cały opis zdominowany jest przez aspekty prawne. Wyraźnie odczuwalny jest brak rozwinięcia aspektów ekonomicznych.

Rozdział drugi dotyczy opisu rozwoju bitcoina jako waluty i towaru, z uwzględnieniem również innych walut kryptograficznych, a także charakterystyce zagrożeń i nadużyć wynikających z handlu bitcoinem. Zastanawiające jest, że w charakterystyce handlu bitcoinem Autorka pominęła informacje o zmianach ceny bitcoina i pogłębionym opisie gwałtownych jego zmian czy odstających obserwacjach, o wielkości obrotu (ilościowo i wartościowo), również w porównaniu do innych tradycyjnych aktywów - tego typu strukturę prezentacji danych można spotkać w wielu opracowaniach, jak również na portalach prezentujących dane statystyczne o kryptowalutach; w dysertacji są jedynie informacje o logarytmicznych stopach zwrotu bitcoina, ale już brakuje prezentacji danych o innych czynnikach wykorzystywanych w dysertacji, takich jak: kursy walutowe, ceny złota, ceny energii elektrycznej czy zmienna opisująca informacje medialne.

Rozdział trzeci ma na celu opis wykorzystanych w pracy statystyczno-ekonometrycznych metod badania zależności między zmiennymi. Jednak opis tych metod ma charakter nieuporządkowany, a momentami nawet powierzchowny i niespójny. Autorka w jednym rozdziale zestawia metody stosowane w przypadku danych przekrojowych (wzory na s. 46-49), jak i w postaci szeregów czasowych, bez komentarza na temat niebezpieczeństw związanych ze stosowaniem tych pierwszych metod w odniesieniu do szeregów czasowych (np. nonsensowna korelacja między szeregami niestacjonarnymi, por. Yule (1926), *Why do we sometimes get nonsense correlations...*; Kufel (2010), *Ekonometryczna analiza cykliczności procesów gospodarczych o wysokiej częstotliwości obserwowania*, pozorna regresja, por. Granger, Newbold (1974), *Spurious regressions in econometrics*). Deklaracja, że w pracy będzie wykorzystany wielowymiarowy model VARMA, sprawia, że czytelnik mógłby spodziewać się także wielowymiarowego podejścia do analizy zmienności wariancji (czyli wielowymiarowe modele GARCH). Autorka jednak opisuje modele jednowymiarowe GARCH. Oczywiście można tak postępować, pod warunkiem że podane będą argumenty za takim ujęciem, które oznacza przecież rezygnację z badania wzajemnych zależności. Brak tego wyjaśnienia sprawia, że cały wywód jest niejasny i niespójny. W podobnie powierzchowny sposób są potraktowane modele typu GARCH; w jednym zdaniu zostały wymienione skrótowe nazwy tych

modeli bez zapisu postaci tych modeli i stosownego komentarza. Brak ten występuje również w rozdziale empirycznym.

Przy opisie weryfikacji modelu Autorka wydaje się nadmiernie skupiać na procedurach oferowanych przez pakiety komputerowe (w tym przypadku programu SAS) niż na samej istocie tej weryfikacji. Procedura z określonego pakietu statystycznego jest rozwiązaniem technicznym, które przecież, podobnie jak inne pakiety statystyczne, realizuje pewne wymagania czy kryteria związane z oceną jakości modelu. Z punktu widzenia tych właśnie kryteriów należy przeprowadzać weryfikację modelu, niezależnie od stosowanego pakietu.

Umieszczenie w rozdziale metodycznym części empirycznej dotyczącej badania wybranych własności szeregów czasowych bitcoina uważam za niewłaściwe, bo w ten sposób gubi się charakter metodyczny tego rozdziału; ten fragment rozbudowany o inne informacje (ceny, wielkość obrotu, itd.) powinien znaleźć się albo w oddzielnym rozdziale, albo być dołączony do rozdziałów empirycznych, tym bardziej że w pracy trochę mało miejsca poświęca się wstępnej analizie danych i ich specyfice. Szkoda natomiast, że przegląd literatury dotyczącej badań z wykorzystaniem metod statystyczno-ekonometrycznych został potraktowany tak skrótowo - nieco ponad strona we wstępie do rozdziału trzeciego. Mogła to być okazja do uzasadnienia wyboru takich metod, jakie Autorka wybrała, a nawet dyskusji na temat zalet i wad tych metod w kontekście badanego zjawiska.

Kolejne trzy rozdziały (4, 5, 6) mają charakter empiryczny i zajmują 160 stron, tj. od 68 do 227, ok. 60% pracy - cała praca ma 270 stron. W samej obszerności części empirycznej nie ma nic niewłaściwego, jeżeli wyniki są przedstawione w formie syntetycznej, przetworzonej w sposób ujawniający pomysł badawczy i ułatwiający odniesienie się do weryfikowanych w pracy hipotez, jak też wyciągnięcie wniosków, i co więcej, formie, która ułatwia śledzenie czytelnikowi zamysłu badawczego Autora. W przypadku ocenianej pracy każdy rozdział prezentuje wyniki w sposób taki, jak są one wydrukowane z programu komputerowego, bez jakiegokolwiek uporządkowania, zestawienia czy porównania. Tym bardziej jest to niezrozumiałe, że sama koncepcja badania (choć w żadnym miejscu nie opisana wprost) sugerować mogłaby takie przetworzone zestawienie wyników. Bez tego zaprezentowane wyniki są ciągiem powtarzanych 26 razy (sic!) badań i w ten sam sposób zaprezentowanych włącznie z używaniem takich samych fraz zdaniowych. Ta powtarzalność wynika z tego, że koncepcja badania zakładała budowę modeli VARMA (w rezultacie były to modele VAR(1)) dla ośmiu (w rozdz. 4) i dziewięciu (w rozdz. 5 i 6) par zmiennych (ich logarytmicznych stóp zwrotu):

(1) w rozdziale 4 dla:

- rBTC/PLN i rEUR/PLN (bitcoin do złotówki i euro do złotówki - opis cytowany z dysertacji)
- rBTC/PLN i rUSD/PLN (bitcoin do złotówki i dolar do złotówki)
- rBTC/PLN i rGBP/PLN (bitcoin do złotówki i funt do złotówki)
- rBTC/PLN i rCNY/PLN (bitcoin do złotówki i juana do złotówki)

- rBTC/PLN i rGold/USD (bitcoin do złotówki i złoto do dolara)
- rBTC/PLN i rGold/EUR (bitcoin do złotówki i złoto do euro)
- rBTC/PLN i rEnergia (bitcoin do złotówki i cena energii elektrycznej)
- rBTC/PLN i News (bitcoin do złotówki i informacje medialne)

(2) w rozdziale 5 dla:

- rBTC/EUR i rEUR/PLN (bitcoin do euro i euro do złotówki) itd. jak powyżej
- rBTC/EUR i rUSD/PLN
- rBTC/EUR i rEUR/USD
- rBTC/EUR i rGBP/PLN
- rBTC/EUR i rCNY/PLN
- rBTC/EUR i rGold/USD
- rBTC/EUR i rGold/EUR
- rBTC/EUR i rEnergia
- rBTC/EUR i News

(3) w rozdziale 6 dla:

- rBTC/USD i rEUR/PLN
- rBTC/USD i rUSD/PLN
- rBTC/USD i rEUR/USD
- rBTC/USD i rGBP/PLN
- rBTC/USD i rCNY/PLN
- rBTC/USD i rGold/USD
- rBTC/USD i rGold/EUR
- rBTC/USD i rEnergia
- rBTC/USD i News.

Modele VARMA mają służyć do badania zależności par zmiennych na poziomie warunkowej średniej. Dla zbadania zależności w wariancji warunkowej dla bitcoina (względem różnych walut) oszacowano jednowymiarowe modele GARCH (nie wyjaśniono, dlaczego nie były to wielowymiarowe modele GARCH). Dla każdego modelu (z tych 26 par) "oszacowano wstępnie kilkadziesiąt różnych modeli GARCH" - rozumiem, że chodzi o specyfikację modelu GARCH(p, q), a także modeli typu GARCH. Autorka prezentuje 10 najlepszych wg kryteriów informacyjnych modeli, a wyniki badania zależności w wariancji warunkowej bitcoina prezentuje dla modelu najlepszego (był to model EGARCH(1, 1)). Analiza tych wyników staje się bardzo utrudniona nie tylko ze względu na nieprzetworzoną formę

prezentacji (wydruk z pakietu statystycznego), ale również z braku zapisu modelu EGARCH wcześniej w rozdziale metodycznym, czy w rozdziale empirycznym, a także z braku wyjaśnienia, dlaczego model EGARCH zawiera dodatkowych czynnik (co oznacza, że jest to *factor EGARCH model*), który również występuje w równaniu bitcoina w przypadku zależności w warunkowej średniej (model VARMA). I najważniejsze, Autorka pomija całkowicie komentarz dotyczący rozkładu składnika resztowego w szacowanych modelach typu GARCH (jest wiele możliwości, najczęściej: uogólniony rozkład błędu - General Error Distribution, GED; skośny oraz symetryczny rozkład t-Studenta), czy chociażby w wybranym modelu EGARCH(1, 1). Wybór postaci funkcji gęstości standaryzowanych reszt modelu wraz z modelowaniem warunkowej wartości średniej procesu i modelowanie warunkowej wariancji stawia się jako warunek konstrukcji dobrego modelu szeregu stóp zwrotu.

W żadnym miejscu (nawet w zakończeniu) nie jest podane uzasadnienie ekonomiczne (czy dyskusja na ten temat) dla takiego właśnie zestawiania zmiennych w modelach VAR. Nie wiadomo też, co ma wnosić do analizy niezależności bitcoina od innych czynników rozważanie bitcoina względem różnych walut (PLN, EUR, USD) - z jakiego powodu to jest istotne i dla kogo? Podobnie w modelach typu GARCH nie podaje się podstaw ekonomicznych dla włączenia czynnika dodatkowego. Nie jest też jasne, z jakiego powodu modele VAR były budowane dla par zmiennych, a nie dla całego zestawu zmiennych. Trudno rozstrzygać o zmyśle Autorki wobec braku wprost przedstawionego schematu badania; bez tego czytelnik musi "wydobywać" z tekstu to, co Autorka miała na myśli, czyli wykonywać pracę, którą powinna wykonać sama Doktorantka.

W ocenie zależności między zmiennymi w modelu VAR(1) Autorka wykorzystwała test istotności z restrykcjami nałożonymi na parametry (choć do końca nie wiadomo, jaki jest to test, bo brak precyzyjnego komentarza), oczywiście można tak postępować, jednak ze względu na nieprzetworzoną formę prezentacji wyników w tabelach (wprost z programu komputerowego) trudno zanalizować wyniki. Szkoda, że Autorka nie zdecydowała się badać przyczynowości Grangera z wykorzystaniem testu Walda, co stało się już standardem w przypadku stosowania modelu VAR (czy VARMA).

Wyraźnie należy podkreślić, że Autorka każdą część obliczeniową (z tych 26) kończy podsumowaniem w kontekście postawionych hipotez, tj. wyciąga wnioski, czy zachodzi niezależność bitcoina od różnych czynników, czy też nie. Wartość pracy znacznie jednak podniosłoby dodanie w tych miejscach bardziej pogłębionego komentarza ekonomicznego, a jeszcze lepiej rozszerzenie o łączne porównanie wyników (aby ciągle nie powtarzać wielokrotnie podobnych wniosków) w kontekście badania niezależności bitcoina od różnych czynników (czy w średniej warunkowej, czy wariancji warunkowej) w powiązaniu z istniejącą wiedzą np. o rynku finansowym, jak też innymi badaniami empirycznymi.

Ocena wykorzystanej literatury

Doktorantka zawarła w wykazie literatury 110 pozycji, głównie artykuły naukowe i monografie, ok.75 adresów stron internetowych i 9 aktów prawnych. Pierwszą, znaczącą część cytowanej literatury stanowią artykuły z dziedziny finansów i ekonomii głównie najnowsze artykuły z czasopism, w mniejszym stopniu monografie. Drugą grupę tworzą pozycje dotyczące metod statystyczno-ekonometrycznych stosowanych w pracy. W wykazie literatury znajdują się też pozycje, zawierające informacje o źródle pobrania, przy czym w niektórych przypadkach są to z pewnością artykuły naukowe recenzowane (np. z platformy SSRN, Working Papers pochodzące z Bank of Canada), inne natomiast mają charakter publicystyczny (nie jest ich jednak dużo). Generalnie liczba pozycji nie jest zbyt obszerna, choć trafnie dobrana do realizowanego tematu. Rekomenduję Doktorance rozważenie poszerzenia zestawu literatury i zapoznanie się z innymi pozycjami, chociażby z następującymi: C. Goodhart (1998), *Two concepts of money*; Gerald P. Dwyer (2015), *The economics of Bitcoin and similar private digital currencies*; O'Hara, M. (1995), *Market microstructure theory*; Fama, E. F. (1970), *Efficient Capital Markets. A Review of Theory and Empirical Work*, które stworzą pełniejszy fundament dla interpretacji ekonomicznej. A także poszerzenie zestawu literatury o najbardziej znane monografie polskojęzyczne dot. wykorzystania metod analizy szeregów finansowych, m.in. M. Osińska (2006), *Ekonometria finansowa*, M.Doman, R.Doman (2009), *Modelowanie zmienności i ryzyka: metody ekonometrii finansowej*.

Uwagi szczegółowe dotyczące stosowanych metod

- Niepełny opis testu DF i ADF (s. 56), m.in. brak statystyki testowej i hipotezy alternatywnej, niewykorzystanie pojęcia procesu zintegrowanego,
- nieprecyzyjnie i niepełnie opisane warunki nałożone na parametry modelu GARCH (s. 53), i zestawienie ich, w jednym ciągu, z warunkiem gwarantującym kowariancyjną stacjonarność (na marginesie forma zapisu tego warunku jest niejasna),
- logarytmiczne stopy zwrotu są stacjonarne - wykazał to Campbell, Lo, MacKinlay (1997), *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, zatem badanie ich stacjonarności było zbędne,
- test BDS (s. 61) - pisze Autorka - testuje hipotezę zerową, że wartości rezydualne są niezależne między sobą i mają identyczny rozkład względem niezdefiniowanej hipotezy alternatywnej, jednak na s. 75 używa tego testu, jak również testu Chowa (na stabilność parametrów) do oceny dopasowania modelu - jest to niejasne, bo wobec takiego komentarza nie wiadomo, jak Autorka definiuje

"dopasowanie modelu"; na marginesie test BDS jest głównie narzędziem wykrywania nieliniowości dowolnego pochodzenia (Osińska, 2006);

- test portmanteau (s. 61) jest testem preferowanym przy badaniu występowania autokorelacji wyższych rzędów składnika resztowego - a Autorka wykorzystuje go do analizy dopasowania modelu - podobnie jak wyżej jest to niejasne, i brakuje komentarza, który wyjaśniłby zamiar Autorki,

- analiza jakości modelu VARMA-GARCH sprowadza się do badania własności szeregu reszt modelu, tj. chodzi o to, aby wybrany model usuwał z szeregu reszt efekt autokorelacji oraz autokorelacji kwadratów reszt i również zmniejszał grubość ogonów - Autorka nie daje w tym względzie stosowanego komentarza, a jedynie interpretuje wyniki w kontekście dopasowania modelu,

- w całej pracy nie jest wyjaśnione, jak tworzona jest zmienna News (w badaniu empirycznym), zatem trudno ocenić jakość wyników i wniosków,

- w zakończeniu pracy występuje tabela z wynikami dopasowania modeli GARCH dla bitcoina - nie wiadomo, co to jest za miara dopasowania "wartość" (?) - niejasna prezentacja; na marginesie tak szczegółowa tabela raczej nie pasuje do zakończenia, które ma za zadanie podsumowywać całą dysertację,

- błędna decyzja o braku występowania efektu ARCH, podczas gdy wyniki w tabeli 4.74 wskazują na ten efekt, s. 118,

- w zakończeniu (s. 231): ocenianie największego wpływu na podstawie wartości oceny parametru i porównywanie tych wartości jest tylko uprawnione, gdy współczynniki są zestandaryzowane (tzw. współczynniki beta),

- przy teście istotności nie usuwa się parametrów, tylko nakłada się restrykcje zerowe na parametry (niestety brak jasnego opisu w dysertacji - patrz. rozdziały empiryczne),

- statystyk testowych nie generuje się, tylko oblicza czy wyznacza (chyba że dotyczy to danych symulowanych), s. 59,

- używanie zamiennie model VAR i metoda VAR, zamiast model VAR,

- jeżeli w modelu VAR nie określa się zmiennych egzogenicznych i endogenicznych, to z jakiego powodu Doktorantka używa w wielu miejscach określeń: zmienna zależna i niezależna, zmienna objaśniana i objaśniająca?

- za pomocą logarytmowania nie przekształca się zmiennych do stacjonarności (s. 57),

- zależność kursu bitcoina od złota - a nie od cen złota? (np. s. 155) ,

- najbardziej optymalny rząd (s. 58),

- s. 60 - k jest współczynnikiem koncentracji (kurtoza), a nie skośności,

- nie ma składnika auto-heteroskedastycznego (s. 60),

- jakie "błędy" w szacowaniu modelu może spowodować bazowanie na szeregach niestacjonarnych (s. 65),

- tytuł tabel typu 4.2 odnosi się do modelu AR(1), a powinno być VAR(1), ewentualnie VARMA(1, 0) - w całej dysertacji w tego typu tabelach (dla wszystkich modeli) pojawia się ten opis,
- jest niewyjaśnione, co oznaczają zera w tabelach typu np. 4.4,
- niezręczne użycie zwrotu "prawdopodobieństwo komputerowe" na wartość p, zaleca się stosowanie: prawdopodobieństwo testowe lub empiryczne (czy empiryczny poziom istotności), co więcej w niektórych miejscach Autorka stosuje pojęcie poprawnie (np. s. 70) - wymaga to ujednolicenia,
- występowanie składnika ARCH (s. 105), raczej efektu ARCH,
- niezrozumiała jest argumentacja dotycząca włączenia cen energii elektrycznej; lakoniczny komentarz, tj. "pozyskiwanie bitcoinów odbywa się między innymi przez wydobycie, co generuje potrzebę zużywania dużej ilości energii elektrycznej" (s. 109) - jest niezrozumiała;

Uwagi dotyczące strony językowej i edycji tekstu

- Cała dysertacja wymaga dopracowania strony językowej (występują liczne literówki, nawet w nazwiskach laureatów Nagrody Nobla, np. s. 52; błędy interpunkcyjne, błędy gramatyczne, np. s. 60) i edycyjnej oraz techniki pisania prac (niespójna numeracja rozdziałów i podrozdziałów, np. w ramach rozdziału 6.2 kolejnego rzędu podrozdziały są numerowane: 1, 2, 3, zamiast: 6.2.1, 6.2.2, itd. i nie są umieszczone w spisie treści, a szkoda, bo dopiero wtedy byłoby widać, jak bardzo powtarzalny jest schemat badania; błędne opisy tytułów podrozdziałów, tabel i wykresów - w podrozdziale 6.2, np. s.213 i dalsze, podpunkt 2 i 3 w podrozdziale 6.2 mają takie same tytuły, co sugeruje zdublowanie treści lub może pominięcie zależności względem logarytmicznych stóp zwrotu cen energii elektrycznej (w rozdziale 4 taka zależność była badana, ale już w rozdziale 5 i 6 nie - i nie jest uzasadnione, z czego to wynika) - być może jest to tzw. efekt "kopiuj, wklej"),
- we wstępie brakuje opisu struktury pracy i zawartości rozdziałów,
- czy używanie pojęcia "kursu walutowego" czy "waluta" w stosunku do BTC/PLN, czy BTC/EUR czy BTC/USD jest właściwe wobec braku jednoznacznego rozstrzygnięcia, czy bitcoin jest pieniądzem?
- brak komentarza wyjaśniającego terminologię bitcoinową: górnictwo, wydobycie, maining, wydobycie bitcoinów, czerpanie zysków z wydobycia,
- brak określenia liczby obserwacji, jaką wykorzystano w pracy, zakres próby podany jest w odniesieniu do miesięcy,
- liczba miejsc po przecinku w tabelach jest za duża,
- tytuły podrozdziałów typu: "analiza zależności w odniesieniu do GBP/PLN" - są niezręczne językowo, analiza zależności czego? względem czego? - taki schemat stosuje się najczęściej.

Ocena końcowa

Moja ocena recenzowanej pracy jest niejednoznaczna. Z jednej strony należy pozytywnie odnotować umiejętność sformułowania oryginalnego problemu badawczego, podjęcie badań nad nowym i rozwijającym się rynkiem bitcoina poprzez badanie zależności bitcoina względem różnych czynników. Z drugiej strony, forma prezentacji wyników ma charakter roboczy, ich interpretacja w kontekście teorii rynków finansowych jest raczej powierzchowna, brak wyraźnego odniesienia do bazy ekonomicznej, stanowiącej podstawę nadania stopnia doktora nauk ekonomicznych w dyscyplinie naukowej finanse. Wskazuje to na niewystarczający warsztat badawczy Autorki pracy w świetle wymogów ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Biorąc pod uwagę pozytywne aspekty pracy, na mocy §6 pkt. 6 Rozporządzenia MNiSW z dnia 30.10.2015 r. kieruję rozprawę doktorską Pani mgr Beaty Szeteli do poprawy zgodnie z uwagami zawartymi w recenzji, o czym informuję Wysoką Radę Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego.

Mariola Piłatowska

