

Prof. Emil Panek
Uniwersytet Zielonogórski
Instytut Ekonomii i Finansów

Poznań, 12.01.2020 r.

R e c e n z j a

dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego oraz współpracy międzynarodowej dr Małgorzaty Guzowskiej na potrzeby postępowania habilitacyjnego

Opinia została przygotowana na wniosek prof. Jacka Batóga, p.o. Dyrektora Instytutu Ekonomii i Finansów na Wydziale Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego, w związku z powołaniem mnie przez CK ds. Stopni i Tytułów na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr Małgorzaty Guzowskiej w dziedzinie nauk ekonomicznych, w dyscyplinie ekonomia. Do pisma przewodniego została dołączona dokumentacja zawierająca m.in.

- autoreferat Kandydatki przedstawiający opis jej dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego po uzyskaniu stopnia doktora nauk ekonomicznych,
- wykaz opublikowanych prac naukowych,
- informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej oraz działalności w zakresie popularyzacji nauki,
- kserokopie publikacji wskazanych jako szczególne osiągnięcie naukowe wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny ekonomia,
- kserokopie kilku innych wybranych publikacji Habilitantki.

W recenzji ocenie poddane zostały elementy dorobku wskazane w dokumentacji.

1. Sylwetka Kandydatki

Małgorzata Guzowska jest absolwentką Wydz. Matematyczno-Fizycznego Uniwersytetu Szczecińskiego (magister matematyki). W 2003 r. Rada Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego nadała jej stopień doktora nauk ekonomicznych (specj. ekonomia matematyczna) na podstawie rozprawy „Wykorzystanie nieliniowych równań różnicowych do opisu i analizy zjawisk ekonomicznych” (promotor: prof. W. Tarczyński, recenzenci: prof. J. Hozer, prof. K. Jajuga). Od ukończenia studiów do chwili obecnej

Kandydatka pracuje na Wydz. Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniw. Szczecińskiego, aktualnie na stanowisku adiunkta w Katedrze Badań Operacyjnych i Zastosowań Matematyki w Ekonomii. W międzyczasie była równolegle zatrudniona na stanowisku wykładowcy w Wyższej Szkole Zawodowej „Oeconomicus” w Szczecinie (1999-2000) oraz w PWSZ w Wałczu (2007-2013). Poza w/w jednostkami naukowo-dydaktycznymi pracowała m.in. w Zachodniopomorskiej Agencji Doradztwa Finansowego i Szkoleń (1997), Instytucie Analiz, Diagnoz i Prognoz Gospodarczych (2005-2011), Centrum Transferu Wiedzy i Technologii (2007), Global Erisson Consulting (2007), Forum Gryf (2007), EIPA Antenna Warsaw – European Centre for Public Financial Management (2008-2009). Uczestniczyła w licznych kursach i szkoleniach, m.in. w kursie „Szkoła Giełdowa” organizowanym przez GPW w Warszawie i Uniwersytet Szczeciński, w Polsko-Amerykańskiej Letniej Szkole Ekonomii (AE w Poznaniu), Int. Summer School „Large Fluctuations and Extrem Events-Theory and Applications (Centre for Dynamics, CID, Max Planck Institute for Physics of Complex Systems; Drezno, Niemcy), w szkoleniach z zakresu bezpieczeństwa na rynku nieruchomości, funduszy strukturalnych i unijnych oraz dofinansowania projektów edukacyjnych z funduszy UE i in.

Kandydatka odbyła szereg staży zagranicznych, m.in. w Trinity University, San Antonio, TX (USA), Adam Smith Business School, Glasgow (UK), National Economics University, Hanoi (Wietnam), Macerata University, Macerata (Włochy). Współpracowała i/lub współpracuje z przedstawicielami wielu ośrodków naukowo-badawczych i dydaktycznych na świecie, m.in. Trinity University (prof. S. Elaydi, prof. E. Baleira, dr R. Luis), University of the West Indies, Jamajka (prof. A. Rodkina), Dublin City University, Irlandia (prof. J. Appelby), Kyoto University, Japonia (prof. K. Nishimura), Macerata University (prof. E. Michetti). Efektem tej współpracy są publikacje naukowe w międzynarodowych czasopismach indeksowanych w JCR (lista A).

Dzięki ukończonym studiom matematycznym, odbytym kursom, szkoleniom i stażom zagranicznym oraz intensywnej współpracy z ośrodkami naukowymi Europy, USA i Azji dr M. Guzowska jest dobrze przygotowana do prowadzenia zaawansowanych badań naukowych w dziedzinie nauk ekonomicznych, w dyscyplinie ekonomia (wg nowej klasyfikacji: w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie ekonomia i finanse), specjalność ekonomia matematyczna.

2. Ocena ilościowa dorobku naukowego

Dorobek naukowy dr M. Guzowskiej opublikowany po doktoracie przedstawia się następująco:

- 7 artykułów w j. angielskim w czasopismach indeksowanych w JCR lub ERICH,
- 20 artykułów w czasopismach recenzowanych (lista B), w tym 7 w j. angielskim,
- 2 artykuły w j. angielskim w czasopismach recenzowanych poza listami A, B,
- redakcja 2 monografii naukowych,
- 7 publikacji będących fragmentami/rozdziałami w monografiach naukowych, w tym 3 w j. angielskim,
- autorstwo 2 podręczników akademickich.

Okolo 60% prac naukowych dr M. Guzowskiej powstało we współautorstwie, co nie umniejsza ich znaczenia ani wartości poznawczej. Prowadzenie badań naukowych w zespołach, często międzynarodowych, staje się dzisiaj znakiem czasu, syndromem postępu w nauce.

Dorobek naukowy Habilitantki zasługuje na uwagę. Nie jest obfity, ale jest inspirujący badawczo i w dużej mierze oryginalny. Po zapoznaniu się z dokumentacją, w szczególności z cyklem publikacji wskazanych przez Habilitantkę jako szczególne osiągnięcie naukowe stwierdzam, że dorobek ten może być podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

3. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji wskazanych przez dr M. Guzowską jako osiągnięcie naukowe

Jako osiągnięcie naukowe wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny ekonomia (wg nowej klasyfikacji: ekonomia i finanse) wskazuje Habilitantka cykl 9 powiązanych tematycznie publikacji pt. „Równoważność modeli ekonomicznych z czasem ciągłym i dyskretnym”. Przedmiotem jej szczególnego zainteresowania jest dynamika ekonomiczna. Na gruncie ekonomii matematycznej modele dynamiki ekonomicznej najczęściej przyjmują postać równań/układów równań różniczkowych (w przypadku czasu ciągłego) lub różnicowych (gdy czas zmienia się skokowo, dyskretnie). Z teoriopoznawczego punktu widzenia sposób ujęcia czasu nie miałby specjalnego znaczenia, gdyby obydwie ujęcia czasu prowadziły do analogicznych wniosków. Mielibyśmy wówczas do czynienia ze swoistą równoważnością modeli dynamiki ekonomicznej z czasem ciągłym i dyskretnym. Niestety, tak nie jest.

Trajektorie tych samych zmiennych ekonomicznych, w zależności od sposobu ujęcia czasu, zwłaszcza w modelach nieliniowych, często charakteryzują się odmiennymi własnościami i różnym przebiegiem. Dla zilustrowania problemu posłużę się prostym nieliniowym modelem wzrostu Haavelmo z czasem ciągłym oraz jego dyskretnym odpowiednikiem zaproponowanym przez Stutzera¹. W obu wersjach modelu mamy dwie zmienne ekonomiczne: $L(t)$ - zatrudnienie (praca) w momencie/okresie t oraz $Y(t)$ - produkcja (dochód) w momencie/okresie t ². Przez $K > 0$ oznaczamy (stały w czasie) zasób kapitału. Zależność produkcji $Y(t)$ od wielkości czynników (kapitału K i pracy $L(t)$) opisuje funkcja:

$$Y(t) = KL^\varepsilon(t)$$

($0 < \varepsilon < 1$).

W modelu Haavelmo (z czasem ciągłym) zależność stopy wzrostu zatrudnienia zależy od dochodu p.c. opisuje równanie:

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = \alpha - \beta \frac{L(t)}{Y(t)}$$

($\alpha, \beta > 0$)³, co prowadzi do nieliniowego równania różniczkowego:

$$\dot{L}(t) = \alpha L(t) - \frac{\beta}{K} L^{2-\varepsilon}(t), \quad t \geq 0, \quad (1)$$

które ma dwa stany równowagi (punkty stacjonarne):

$$L_1^* = 0, \quad L_2^* = \left(\frac{\alpha K}{\beta}\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}} > 0.$$

Dla dowolnego $L(0) > 0$ rozwiązaniem równania (1) jest trajektoria zatrudnienia:

$$L(t) = \left\{ \left(L^{\varepsilon-1}(0) - \frac{\beta}{\alpha K} \right) e^{-\alpha(1-\varepsilon)t} + \frac{\beta}{\alpha K} \right\}^{\frac{1}{\varepsilon-1}}, \quad t \geq 0,$$

¹ Świadomie wybieram ten model, gdyż nawiązuje do niego także Habilitantka (w pierwszym artykule wskazanym jako szczególne osiągnięcie naukowe).

² W zależności od sposobu ujęcia czasu mamy $t \in [0, \infty)$ (czas ciągły) lub $t = 0, 1, \dots$ (czas dyskretny).

³ Stopa zatrudnienia rośnie wraz ze wzrostem dochodu p.c. $\frac{Y(t)}{L(t)}$.

asymptotycznie zbieżna przy $t \rightarrow \infty$ do drugiego stanu równowagi (L_2^*). Stan równowagi L_1^* jest niestabilny, stan L_2^* jest asymptotycznie stabilny na $R_+^1 \setminus \{0\}$.

Zastępując pochodną $\dot{L}(t)$ różnicą $L(t+1) - L(t)$ dostajemy dyskretną wersję modelu (Stutzer):

$$L(t+1) = (1 + \alpha)L(t) - \frac{\beta}{K}L^{2-\varepsilon}(t), \quad t = 0, 1, \dots, \quad (2)$$

z takimi samymi stanami równowagi. Pierwszy stan (L_1^*) jest nadal niestabilny, natomiast stabilność drugiego stanu (L_2^*) zależy od wartości parametru α (granicznej stopy zatrudnienia): dla $\alpha \in \left(0, \frac{2}{1-\varepsilon}\right)$ jest on asymptotycznie stabilny⁴, dla $\alpha > \frac{2}{1-\varepsilon}$ niestabilny. Powstaje pytanie, które ujęcie czasu (ciągłe czy dyskretne) poprawniej opisuje przebieg procesów ekonomicznych? Znacznie bardziej zaawansowany aparat matematyczny analizy ciągłej przemawiałby za czasem ciągłym, Ujęcie dyskretne jest bliższe naturze danych empirycznych/statystycznych, gromadzonych w dyskretnych odstępach czasu. Pierwsze dominuje w teorii ekonomii, drugie w badaniach empirycznych (ekonometrii).

Zasygnalizowane problemy stanowią tło dla cyklu 9 prac wskazanych przez Habilitantkę jako jej osiągnięcia naukowe. Poniżej przedstawiam syntetyczną charakterystykę tych prac w porządku, w jakim zostały zamieszczone w Załączniku 3.

1. Non-standard method of discretization on the example of Haavelmo Growth Cycle Model, *Folia Oeconomica Stetinensia*, 7(1), 2008

Przeprowadzono analizę trajektorii zatrudnienia, w szczególności prześledzono ich zbieżność do stanu równowagi w modelu wzrostu Haavelmo z czasem ciągłym i dyskretnym. Analizie poddano trzy wersje modelu z czasem dyskretnym: model zaproponowany przez Stutzerę (w którym pochodną $\dot{L}(t)$ w równaniu (1) zastępuje różnica $L(t+1) - L(t)$ (zob. (2)), oraz dwa modele z czasem dyskretnym i zmiennym krokiem $h > 0$ ⁵. Dyskretyzację przeprowadzono stosując klasyczną metodę Eulera oraz niestandardową metodę Kahana. *Wartością dodaną pracy jest sformułowanie*

⁴ Z tym, że dla $\alpha \in \left(\frac{1}{1-\varepsilon}, \frac{2}{1-\varepsilon}\right)$ zbieżność do stanu równowagi ma teraz charakter oscylacyjny, inaczej niż w przypadku ciągłym.

⁵ W równaniu (2) mamy szczególny przypadek $h = 1$.

warunków , przy których przejście od ciągłej do dyskretnej wersji modelu nie zmienia lokalnych asymptotycznych własności jego trajektorii.

2. Non-standard method of discretization of the example of Goodwin Growth Cycle Model, *Polish Journal of Environmental Studies*, 18 (5B), 2009

Zaprezentowano podobną jak w poprzedniej pracy analizę przebiegu trajektorii dwóch zmiennych w modelu wzrostu cyklicznego Goodwina: udziału płac w dochodzie i stopy zatrudnienia. Omówiono własności rozwiązań modelu z czasem ciągłym oraz dwóch wersji modelu z czasem dyskretnym. Metoda Eulera, niezależnie od kroku dyskretyzacji, nigdy nie generuje rozwiązań stabilnych (zbieżnych do stanu równowagi). Rozwiązania takie pojawiają się po zastosowaniu metody Kahana z małym krokiem $h > 0$. *Praca oryginalna, pokazująca, że zastosowanie niestandardowej metody Kahana z dostatecznie małym krokiem pozwala na konstrukcję modelu Goodwina z czasem skokowym powielającego lokalne asymptotyczne własności jego ciągłego (gładkiego) pierwowzoru.*

3. Dynamiczne własności dyskretnej wersji modelu wzrostu Goodwina, *ZNUEP*, nr 211, 2011

Do dyskretyzacji modelu wzrostu Goodwina zastosowano niestandardową metodę różnic skończonych Mickensa. Otrzymano dyskretną wersję modelu, którego rozwiązania (trajektorie) mają generalnie takie same własności, tj. charakteryzują się analogiczną dynamiką, jak rozwiązania modelu z czasem ciągłym. *Nowatorski, trafny dobór równań prowadzących do dyskretnej wersji modelu Goodwina bez wprowadzania kroku h .*

4. Local and global dynamics of Ramsey model: From continuous to discrete time, *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, Vol. 28, No 5, 2018 [współautor: E. Michetti]

Stosując tzw. dyskretyzację mieszaną zastąpiono układ równań różniczkowych dynamiki kapitału i konsumpcji - do którego prowadzi rozwiązanie wariacyjnego problemu maksymalizacji zdyskontowanej użyteczności konsumpcji w gospodarce Ramsey'a z czasem ciągłym - przez układ równań różnicowych. Udowodniono, że otrzymany model z czasem skokowym powiela lokalne własności swojego ciągłego pierwowzoru. Przeprowadzone obliczenia symulacyjne sugerują, że w obu modelach obszary rozwiązań stabilnych mają podobny kształt, ale nie są identyczne. *W artykule, w nawiązaniu do literatury przedmiotu, zademonstrowano metodę dyskretyzacji ciągłych modeli optymalizacji dynamicznej formułowanych na gruncie rachunku wariacyjnego.*

5. Bifurcation and invariant manifolds of the logistic competition model, *Journal of Difference Equation and Application*, Vol. 17, Issue 12, 2011 [współautorzy: R. Luis, S. Elaydi]
 Artykuł zawiera propozycję budowy dyskretnego modelu konkurencji typu logistycznego. Przeprowadzono analizę lokalnych i globalnych własności rozwiązań, w szczególności wyznaczono obszary rozwiązań asymptotycznie stabilnych, periodycznych (bifurkacje podwojonego okresu, bifurkacje siodłowe) oraz rozwiązań niestabilnych.
6. Bifurcation, Chaos and Attractors in Logistic Competition Model, *Folia Oeconomica Stetinensia*, Vol. 10, No 2, 2011
 Praca poświęcona własnościom bifurkacyjnym modelu konkurencji typu logistycznego zaproponowanego w artykule 5. Przeprowadzona analiza numeryczna umożliwiła analizę diagramu bifurkacyjnego modelu oraz identyfikację szeregu atraktorów.
Obie prace 5, 6 zawierają oryginalne propozycje zastosowania najnowszych narzędzi oraz metod budowy i analizy zachowania dynamicznych systemów z czasem dyskretnym w ekonomii i biologii.
7. Wykorzystanie rachunku na skalach czasowych do opisu i analizy zjawisk ekonomicznych, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Studia i Prace WNEiZ*, nr 22, t. 1, 2015
8. Calculus of variation on time scales: Application to economic models, *Advances in Difference Equations*, Springer Open Journal 2015: 3, 2015 [współautorzy: B. Malinowska, M.R.S. Ammi]
 Artykuły 7,8 prezentują nową metodologię badania układów dynamicznych polegającą na zastosowaniu rachunku wariacyjnego do modelowania dynamiki procesów ekonomicznych na tzw. skalach czasowych. W artykule 7 rachunek skal czasowych zastosowano do budowy i analizy modelu prokrastynacji. Artykuł 8 zawiera analizę porównawczą – na wybranych skalach czasowych – dwóch modeli decyzyjnych: modelu tzw. wyboru w czasie („cake eating problem”) oraz prostego modelu funkcjonowania gospodarstwa domowego. Otrzymane wyniki są zgodne z wnioskami formułowanymi na gruncie ekonomii behawioralnej. *Prace 7,8 mieszczą się w światowym nurcie badań nad modelowaniem matematycznym dynamiki ekonomicznej na skalach czasowych.*
9. Preserving positivity in solutions of discretised stochastic differential equations, *Applied Mathematics and Computation* 2017, 2010 [współautorzy: J.A.D. Appelby, C. Kelly, A. Rodkina]

Praca ma charakter odmienny od wcześniejszych. Dotyczy możliwości dyskretyzacji stochastycznych równań różniczkowych mających zastosowanie m.in. w finansach. *Artykuł oryginalny, nowatorski.*

Do osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- *zastosowanie najnowszej metodologii (metod i technik) budowy nieliniowych modeli dynamiki ekonomicznej z czasem dyskretnym oraz analizy ich własności dynamicznych, w tym m.in.*
 - *proponując dyskretne wersje modelu wzrostu Haavelmo oraz Goodwina (wraz z dowodem równoważności dynamiki lokalnej z dynamiką lokalną ich ciągłych pierwowzorów),*
 - *zastosowanie tzw. dyskretyzacji mieszanej do budowy dyskretnej wersji modelu wzrostu Ramsey'a (wraz z dowodem równoważności dynamiki z dynamiką jego ciągłego pierwowzoru),*
 - *budowę nowego dyskretnego modelu konkurencji typu logistycznego oraz analizę jego własności,*
- *przeprowadzone badania nad zakresem/stopniem równoważności modeli dynamiki ekonomicznej z czasem ciągłym i dyskretnym,*
- *pionierskie w Polsce i nieliczne w skali światowej zastosowanie rachunku skal czasowych do budowy i analizy własności wybranych nieliniowych modeli dynamiki ekonomicznej.*

Jest to dorobek zasługujący na uwagę przede wszystkim w wymiarze metodologicznym. Za ważne osiągnięcie Habilitantki uważam podjętą dyskusję nt. *fundamentalnego problemu czasu w ekonomii*, choć nie jestem w pełni przekonany o trafności niektórych kierunków badań prowadzonych w tym zakresie. Nie mam np. pewności czy zawsze uzasadnione jest poszukiwanie takiej formuły dyskretyzacji czasu, aby dyskretny model dynamiki ekonomicznej powielał koniecznie własności jego ciągłego pierwowzoru. W zależności od przyjętej konwencji/interpretacji modele opisują bowiem często *zupełnie różne/odmienne światy*. W modelach harmonogramowania, których istotą jest podejmowanie decyzji w określonej kolejności i odstępach czasu, z natury rzeczy czas biegnie skokowo. W modelach równowagi konkurencyjnej - w których o globalnym popycie i podaży decydują indywidualne decyzje podejmowane praktycznie w każdej chwili przez miliony konsumentów i producentów - bliższy jest czas ciągły. Przykłady można mnożyć.

Przez fakt, że prace dr M. Guzowskiej prowadzą/inspirują do takiej refleksji uznaję je za wnoszące znaczny wkład do dyscypliny.

Poza zasygnalizowanym wyżej głównym nurtem Habilitantka prowadzi badania jeszcze w dwóch obszarach: pierwszy dotyczy pomiaru i oceny efektywności pracy banków komercyjnych (z zastosowaniem nieparametrycznej metody DEA, m.in. pozycje II.A[1], II.B1[4,5,6,8,9,12,13], II.B2[2], II.B3[2], II.B4[4,5] wg wykazu publikacji zamieszczonego w Zał. 3), drugi wiąże się z zastosowaniami modeli i metod matematycznych do analizy dynamicznych własności różnych procesów/zjawisk społeczno-ekonomicznych (m.in. prace II.B1[1,3,7,10,11,14,15,16], II.B4[1,2] wg wykazu publikacji w Zał. 3). *Również ten dorobek publikacyjny oceniam pozytywnie.*

4. Wskaźniki bibliometryczne

- Sumaryczny Impact Factor wg JCR, zgodnie z rokiem opublikowania - 9,089
- Punkty MNiSzW - 378
- Liczba cytowań: wg Web of Science - 31 (bez autoc. 31), wg Google Scholar - 117 (bez autocyt. 108)
- H-index: wg Web of Science – 3, wg Google Scholar – 6

W mojej ocenie, jak na polskie warunki, są to wskaźniki dostateczne.

5. Udział w realizacji projektów badawczych

Dr M. Guzowska brała w latach 2003-2019 w realizacji 8 projektów naukowo-badawczych i/lub badawczo-dydaktycznych, w tym 6 międzynarodowych. Czterokrotnie była wykonawczynią projektu, dwukrotnie wykonawczynią i koordynatorem, dwukrotnie kierownikiem projektu. 3 projekty zostały zrealizowane w ramach grantów (KBN, MF, MNiSzW), 3 w ramach programu Erasmus Plus, 1 w ramach programu INTERREG II B oraz 1 w ramach programu Dekaban-Liddle Fellowship (we współpracy z University of Glasgow). 2 projekty są w trakcie realizacji (planowany termin zakończenia – 2020r.). Rozumiem, że wszystkie zakończone projekty zostały rozliczone i przyjęte, aczkolwiek w dokumentacji

informacji takiej nie znalazłem⁶. *Udział Habilitantki w realizacji projektów badawczych oceniam umiarkowanie pozytywnie.*

6. Aktywność konferencyjna

Kandydatka brała po doktoracie aktywny udział (z referatami) w ponad 40 konferencjach naukowych, głównie międzynarodowych. Wielokrotnie przewodniczyła obradom w sesjach, dwukrotnie była członkiem komitetu naukowego International Conference of Difference Equations and Applications (ICDEA 2016 – Osaka, Japonia, oraz ICDEA 2018–Drezno, Niemcy). *Aktywność konferencyjną dr M. Guzowskiej oceniam pozytywnie.*

7. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dr M. Guzowska ma duże doświadczenie dydaktyczne. Z racji wykształcenia zdobytego na studiach prowadzi zajęcia z przedmiotów matematycznych (wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne, w j. polskim i/lub angielskim), m.in. z algebry liniowej, metod numerycznych, matematyki, rachunku prawdopodobieństwa, ekonomii matematycznej, teorii gier i dynamiki systemów. Jej działalność dydaktyczna była zawsze wysoko oceniana przez samych studentów, czego wymownym dowodem jest choćby fakt, że w latach 2003-2018 na macierzystej uczelni była kilkanaście razy laureatką nagrody w organizowanym przez studentów dorocznym konkursie „Złota Kreda”. O dużym oddaniu sprawom dydaktyki świadczy także jej liczny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach dydaktycznych (w tym wielokrotnie w komitetach organizacyjnych takich konferencji). Pełni funkcję promotora pomocniczego w otwartym przewodzie doktorskim. *Działalność dydaktyczną dr M. Guzowskiej oceniam wysoko.*

Habilitantka jest autorką ekspertyz i opracowań wykonanych na zamówienie organów rządowych oraz instytucji międzynarodowych, m.in. Kancelarii Prezesa RM, MSZ, MF, World Bank. Uczestniczy w procesie recenzowania artykułów w czasopismach międzynarodowych i krajowych, m.in. *Advances in Difference Equations, Chaos, Solitons and Fractals, Control and Cybernetics, Discrete Dynamics in Nature and Society, Entropy, Int. Journal of Dynamical*

⁶ Dokumentacja i wniosek sprawiają wrażenie przygotowywanych w pośpiechu. W ogóle, język nie jest najmocniejszą stroną wniosku. Oczywiście, nie ma to wpływu na merytoryczną ocenę dorobku Habilitantki.

Systems and Differential Equations, Management and Business Administration. Central Europe, Mathematics. *Aktywność Kandydatki na tym polu również oceniam pozytywnie.*

8. Konkluzja

Domeną zainteresowań naukowych dr M. Guzowskiej jest dynamika ekonomiczna. Kandydatka jest dobrze przygotowana do prowadzenia badań w tym zakresie. Ma oryginalny dorobek naukowy i osiągnięcia porównywalne z wynikami światowymi. Spełnia warunki ustawowe upoważniające do nadania jej stopnia doktora habilitowanego nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia (wg nowej klasyfikacji: stopnia doktora nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse).

