

**RECENZJA W POSTĘPOWANIU O NADANIE DR. FRYDERYKOWI FALNIOWSKIEMU
STOPNIA DOKTORA HABILITOWANEGO
W DZIEDZINIE NAUK SPOŁECZNYCH, DYSCYPLINIE EKONOMIA I FINANSE.**

Recenzję sporządzono w związku z Uchwałą Rady Dyscypliny Ekonomia i Finanse Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie z dnia 7 lipca 2025.

Recenzja została przygotowana zgodnie z kryteriami oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określonymi w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O OSOBIE UBIEGAJĄCEJ SIĘ O STOPIEŃ DOKTORA
HABILITOWANEGO**

Dr Fryderyk Falniowski ukończył studia magisterskie w roku 2005 na Uniwersytecie Jagiellońskim (Wydział Matematyki i Informatyki). Obroniona praca magisterska nosiła tytuł „Zbieżność entropii” (promotor: prof. dr hab. Wojciech Słomczyński). W roku 2014 Habilitant uzyskał stopień naukowy doktora nauk matematycznych (specjalizacja: układy dynamiczne) na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Uogólnione entropie dynamiczne i oparte na nich niezmienniki” (promotor: prof. dr hab. Wojciech Słomczyński). Praca doktorska została obroniona z wyróżnieniem.

Dr Fryderyk Falniowski jest zatrudniony w Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie od roku 2005. Najpierw na stanowisku asystenta (2005-2014), a obecnie na stanowisku adiunkta (od 2014).

2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant wskazał cykl 9 powiązanych tematycznie artykułów naukowych (zgodnie z art. 219 ust. 1, pkt 2b ustawy) pt. „Złożona dynamika zachowań agentów w sytuacjach decyzyjnych z bodźcami zewnętrznymi a optymalizacja dobrobytu społecznego – analiza przy użyciu narzędzi algorytmicznej i ewolucyjnej teorii gier”.



Artykuły te zostały opublikowane w latach 2014-2025. Znalazły się one między innymi w takich czasopismach naukowych jak *Economic Letters*, *Advances in Neural Information Processing Systems*, *Dynamical Systems* czy *International Journal of Game Theory*. Niektóre z nich są bardzo wysoko punktowane.

Warto podkreślić, że wszystkie publikacje tworzące wspomniany cykl zostały zredagowane w języku angielskim. Jest to z pewnością istotny atut, gdyż to właśnie prace anglojęzyczne mają szansę dotrzeć do najszerzego grona naukowców i praktyków na całym świecie, a to z kolei przekłada się na większe możliwości współpracy międzynarodowej i wyższą cytowalność.

Cały cykl publikacyjny jest poświęcony złożonej dynamice zachowań agentów w grach (publikacje A1-A6) oraz optymalizacji dobrobytu społecznego w kontekście mikrobodźców graczy (publikacje B1-B3). Habilitant skupił się na:

- badaniu ewolucji zachowań uczących się graczy (ludzi, przedsiębiorstw, podmiotów gospodarczych) i ewolucji całego systemu (w tym celu skorzystano m.in. z algorytmicznej i ewolucyjnej teorii gier, z dyskretnych układów dynamicznych oraz z teorii informacji), gdyż rozpatrywano gry rozgrywane wielokrotnie.
- analizie ewolucji optimum przy zmianie natężenia bodźców oddziałujących na graczy (w tym celu zastosowano klasyczne narzędzia optymalizacyjne)

Dr Fryderyk Falniowski, w trosce o jak najlepsze wyjaśnienie istoty przeprowadzonego badania, przygotował autoreferat, w którym dokładnie przedstawił swój wkład w dyscyplinę ekonomii i finansów. Wkład ten jest imponujący, a obejmuje m.in.:

- analizę ewolucji populacji graczy w przypadku gier zatorowych,
- wykazanie, że wzrost tempa uczenia się graczy może przyczynić się do nieefektywności systemu i wzrostu kosztów dla uczestników gry (ze względu na destabilizację systemu i chaotyczne zachowania graczy),
- opracowanie modelu gry populacyjnej z graczami homogenicznymi, uczącymi się przez wzmocnienie, która może być rozszerzona do przypadku agentów heterogenicznych (tj. o różnych przekonaniach),
- wyprowadzenie uogólnionych miar względnego niedostatku, wrażliwych na zmiany dochodowe wśród bogatszych,
- diagnozę niektórych ograniczeń modeli uczenia ze wzmocnieniem (stosowanych w ekonomii i finansach)



- wykazanie, że nawet, gdy optimum społeczne pokrywa się z jedyną równowagą Nasha, populacja może być daleko od tej równowagi, co pociąga za sobą istotne koszty społeczne.

Atutem zrealizowanych badań jest z pewnością uwzględnienie różnych poziomów awersji do ryzyka (w kontekście stabilności systemu), analiza wpływu dyskontowania przeszłości, a także badanie zachowań agentów o ograniczonej racjonalności.

Badania przeprowadzone przez dr. Fryderyka Falniowskiego mają nie tylko wymiar teoretyczny. Wiążą się bowiem z nimi konkretne zastosowania ekonomiczne dotyczące m.in. oligopoli, gospodarki miejskiej, rynku kryptowalut, ruchu drogowego, czy aukcji online.

Oceniając zgłoszony cykl publikacyjny warto zastanowić się, czy stanowi on spójną całość, a więc, czy poszczególne prace są powiązane tematycznie. W obrębie bloku A prace A1-A6 wydają się mieć wspólny mianownik. To samo dotyczy bloku B – publikacje B1-B3 realizują wspólny cel. Związki między blokami nie są już takie oczywiste, ale mając na względzie fakt, iż oba zbiory publikacji koncentrują się na analizie sytuacji agentów w różnych grach i wpływu różnych bodźców, można tę spójność dostrzec i potwierdzić jej obecność.

Analizując autoreferat, a także zawartość poszczególnych prac wchodzących w skład zgłoszonego cyklu publikacyjnego, czytelnik może z łatwością zauważyć, że dr Fryderyk Falniowski doskonale rozumie zależności ekonomiczne i procesy decyzyjne (teoria podejmowania decyzji, teoria gier, behawioralna teoria gier, ewolucyjna teoria gier), poprawnie modeluje skomplikowane sytuacje decyzyjne (np. MWU – Multiplicative Weights Update, FTRL – Follow-the-regularized-leader, sEWA – simplified Experience Weighted) oraz biegle konstruuje metody i stosuje narzędzia matematyczne.

Zgłoszony przez Habilitanta cykl artykułów naukowych obejmuje (poza jednym przypadkiem) prace napisane we współautorstwie. Współautorami są badacze o bardzo dobrym lub wybitnym dorobku naukowym. Takie sytuacje budzą czasem wątpliwości – kwestionuje się bowiem wkład poszczególnych autorów danej publikacji. Z oświadczeń współautorów i deklaracji Habilitanta wynika jednak jednoznacznie, że dr Fryderyk Falniowski brał zawsze udział w kluczowych obszarach składających się na powstanie artykułów naukowych (tj. koncepcja badania, sformułowanie hipotez badawczych, konstrukcja modelu matematycznego, dowód twierdzenia, opracowanie wniosków, przegląd literatury). W związku z powyższym w przypadku Habilitanta – dr. Fryderyka Falniowskiego jestem całkowicie przekonana, iż Jego osiągnięcia naukowe stanowią istotny wkład w naukę.



Analizując cykl publikacji Habilitanta, warto również zastanowić się nad aktualnością i istotnością wybranego problemu badawczego. Okazuje się, że dr Fryderyk Falniowski odwołuje się często w swoich artykułach do prac z ubiegłego wieku, ale w spisie bibliograficznym występują też pozycje literaturowe z ostatnich dwóch dekad. Prace wchodzące w skład wspomnianego cyklu publikacyjnego są stale cytowane w międzynarodowych czasopismach naukowych, choć liczba cytowań nie jest zbyt wysoka. Fakt ten może jednak wynikać z matematycznego charakteru publikacji, który stanowi pewną barierę dla czytelników (zarówno naukowców, jak i praktyków) o odmiennym profilu, czy umiejętnościach. Ponadto niektóre zgłoszone artykuły zostały opublikowane dopiero w ostatnim czasie, więc na większą cytowalność należy jeszcze poczekać. Dodatkowo warto podkreślić, że prace wchodzące w skład omawianego cyklu dotyczą badań podstawowych, co oznacza, że odbiorcami analizowanych publikacji są głównie teoretycy. Jednak generalnie, biorąc pod uwagę wspomniane wyżej okoliczności, podjęty temat można uznać za aktualny i ważny.

Na marginesie pragnę nadmienić, że o aktualności tematu podjętego przez dr. Fryderyka Falniowskiego może również świadczyć to, że w roku 2024 dr Przemysław Szufel (obecnie dr hab. Przemysław Szufel, prof. SGH) zgłosił w ramach wniosku habilitacyjnego cykl prac dotyczących modeli rynków, w których występują sieciowe powiązania pomiędzy różnymi podmiotami. Ówczesny habilitant skupił się na wskazaniu czynników, które wpływają na decyzje wspomnianych podmiotów i na zbadaniu zależności między indywidualnymi decyzjami agentów a zjawiskami zachodzącymi na całym rynku. Wspominam o tym fakcie, ponieważ będąc jednym z recenzentów wniosku habilitacyjnego dr. Przemysława Szufel, miałam okazję bliżej zapoznać się z tym właśnie zagadnieniem.

Wszystkie publikacje wchodzące w skład cyklu oceniam bardzo pozytywnie, natomiast (ze względu na postawiony problem i sformułowane wnioski) największe wrażenie wywarły na mnie następujące publikacje:

- A2. The route to chaos in routing games: When is price of anarchy too optimistic? (Chotibut T., Falniowski F., Misiurewicz M, Piliouras G., 2020)
- A3. Follow-the-regularized-leader routes to chaos for online learning in congestion games. (Bielawski J., Chotibut T., Falniowski F., Kosiorowski G., Misiurewicz M., Piliouras G. 2021)
- A4. Memory loss can prevent chaos in games dynamics. (Bielawski J., Chotibut T., Falniowski F., Misiurewicz M., Piliouras G. 2024)



Trochę szkoda, że wyniki pracy pt. „Entropy-based measure of statistical complexity of a game strategy”) zostały opublikowane akurat w czasopiśmie wydawanym przez MDPI, które w niektórych środowiskach naukowych postrzegane jest negatywnie ze względu na dość krótki proces publikacyjny. Artykuły znajdujące się w czasopismach tego wydawnictwa charakteryzują się czasami wysokim poziomem naukowym, ale w związku ze zróżnicowanymi opiniami na temat MDPI, publikacje z nim związane są niekiedy z góry uznawane jako mało wartościowe, nawet, jeżeli tak wcale nie jest. Dlatego pewnie bezpieczniej jest publikować w czasopismach, w których nie są wymagane znaczne opłaty publikacyjne, a proces recenzowania trwa dłużej.

3. OCENA POZOSTAŁEGO DOROBKU NAUKOWEGO

Pozostały dorobek naukowy Habilitanta a także poziom różnych „wskaźników” naukowych są moim zdaniem w zupełności wystarczające:

- liczba publikacji niewchodzących w skład zgłoszonego cyklu (autorstwo lub współautorstwo): 6 artykułów,
- sumaryczny Impact Factor (ponad 23),
- łączna liczba punktów MNiSW (ponad 1500),
- liczba cytowań (Google Scholar – ponad 200, Scopus – prawie 120),
- wskaźnik h-index (Google Scholar – 8, Scopus – 6),
- realizowane granty i projekty badawcze,
- promotorstwo pomocnicze w przewodzie doktorskim,
- wystąpienia na konferencjach krajowych i zagranicznych.

We wspomnianych (tzw. pozostałych) publikacjach dr Fryderyk Falniowski bada wiele interesujących i ważnych zagadnień.

4. OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ

Osiągnięcia dydaktyczne dr. Fryderyka Falniowskiego są następujące. Habilitant prowadził w sumie 14 różnych kursów (głównie matematycznych), opracował materiały pomocnicze dla dwóch kursów, poprowadził wykłady w Szwajcarii w ramach kursu „Controversies in Game Theory” oraz był promotorem dwóch prac licencjackich.

Biorąc pod uwagę fakt, że Habilitant pracuje na stanowisku adiunkta już od 11 lat, liczba wypromowanych studentów wydaje się dosyć skromna, ale być może wynika to z dość



ambitnej lub zbyt abstrakcyjnej tematyki seminarium licencjackiego, bądź też z nadmiaru innych obowiązków.

W środowisku naukowym działalność dydaktyczna jest niekiedy traktowana jako marginalna, ponieważ nie przekłada się ona bezpośrednio na awanse naukowe, czy też większy prestiż. Z mojego punktu widzenia dydaktyka stanowi jednak jeden z kluczowych czynników rozwoju nauki w świecie. Gdy wykładowcy nie przekazują studentom swojej wiedzy w sposób przystępny i atrakcyjny, szanse na to, że wspomniani studenci będą chcieli dalej zgłębiać wiedzę i prowadzić samodzielne badania naukowe, są dość małe. To wykładowcy właśnie mogą zaszczerpić w młodych ludziach pasję i zamiłowanie do nauki. Moim zdaniem to przede wszystkim studenci powinni oceniać działalność dydaktyczną danego wykładowcy, ponieważ to oni najlepiej wiedzą, czy zajęcia są prowadzone w sposób ciekawy oraz, czy stanowią one dla nich cenny zasób przydatnych umiejętności i potrzebnej wiedzy. Dlatego, przy analizie działalności dydaktycznej dr. Fryderyka Falniowskiego chciałabym mieć również wgląd w ankiety studenckie. Wiadomo, że nie są one nigdy do końca miarodajne, ponieważ zazwyczaj tylko część studentów je wypełnia lub wypełniane są one głównie przez skrajnie niezadowolonych uczestników danego kursu, ale mimo wszystko jest to jakieś dodatkowe cenne źródło informacji.

Działalność dydaktyczną prowadzoną przez dr. Fryderyka Falniowskiego oceniam zatem na pewno jako satysfakcjonującą ze względu na różnorodność prowadzonych przedmiotów (po polsku i angielsku) i wymagane do ich prowadzenia umiejętności matematyczne, natomiast w przyszłości pewnie warto byłoby nieco bardziej zaangażować się w promowanie prac licencjackich i magisterskich.

5. OCENA DZIAŁALNOŚCI ORGANIZACYJNEJ

Recenzja w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego powinna też zawierać ocenę działalności organizacyjnej. Bardzo pozytywnie oceniam wszystkie funkcje pełnione przez Habilitanta, tj. przewodniczenie lub członkostwo w komitetach organizacyjnych różnych krajowych i międzynarodowych konferencji oraz warsztatów. Doceniam też udział w Uczelnianym Zespole ds. Ewaluacji Jakości Działalności Naukowej i w Wydziałowej Komisji ds. Badań Naukowych.



6. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ W INNYCH OŚRODKACH BADAWCZYCH

Habilitant wykazuje się aktywnością naukową nie tylko na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie. Dr Fryderyk Falniowski prowadzi badania w międzynarodowych zespołach badawczych, współpracując dzięki temu z licznymi ośrodkami zagranicznymi (np. Uniwersytet Alpen-Adria w Klagenfurcie, Maastricht University, CNRS Inria Grenoble, Singapore University of Technology and Design, Indiana University – USA, Chulalongkorn University – Tajlandia, UZH Zurich, Szwajcaria), uczestniczy w międzynarodowych i krajowych konferencjach oraz seminariach naukowych, a także recenzuje artykuły naukowe w międzynarodowych i krajowych czasopismach. Współpraca naukowa Habilitanta z innymi ośrodkami badawczymi jest więc godna naśladowania.

7. OCENA KOŃCOWA

Ze względu na bardzo pozytywne (osiągnięcie naukowe, działalność naukowa i organizacyjna, współpraca z innymi ośrodkami) lub pozytywne (działalność dydaktyczna) oceny we wszystkich obszarach działalności, stwierdzam, iż dr Fryderyk Falniowski spełnia kryteria niezbędne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych, dyscyplinie ekonomia i finanse. Przedkładam zatem pozytywną rekomendację w powyższej sprawie i liczę na interesującą dyskusję z Habilitantem i wszystkimi Członkami komisji habilitacyjnej podczas kolokwium habilitacyjnego.

Helena Gaspars-Wieloch

