

# Wirtualne Seminarium \*PolWoMaths Seminar\*

## Polskiego Towarzystwa Kobiet w Matematyce

Zaprasza na wykład:

---

### Gry, dynamika i “tragedia wspólnego łowiska” oraz czemu continuum graczy ułatwia matematykom życie

Agnieszka Wiszniewska-Matyszek

Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski

Naukowo zajmuję się teorią gier, w tym grami z continuum graczy, grami dynamicznymi, grami różniczkowymi i ich zastosowaniami związanymi z eksploatacją zasobów czy modelowaniem rynków, problemami ekonomicznymi i środowiskowymi oraz zagadnieniami optymalnego sterowania, zapropnowałam też koncepcje równowagi dla gier ze zniekształconą informacją.

Matematycznie gra jest obiektem służącym do opisu interakcji co najmniej dwóch racjonalnych jednostek (graczy), z których każdy dąży do własnego celu, ale decyzje podjęte przez innych mają wpływ na realizację jego celu. Bardziej formalnie: każdy z graczy wybiera z dostępnego sobie zbioru strategii taką, by zmaksymalizować pewną funkcję (wypłatę), przy czym wypłata każdego z graczy jest funkcją wyborów strategii przez wszystkich graczy. Tak więc teoria gier łączy w sobie teorię optymalizacji z teorią punktu stałego, a przy modelach z continuum graczy także nietrywialne problemy z teorii miary. Gry dynamiczne to natomiast gry toczące się w więcej niż jednej chwili czasu, w których dodatkowo występują zmienne stanu, zmieniające się w sposób opisany równaniem różniczkowym lub różnicowym w odpowiedzi na profil strategii, które w tym ujęciu należą do pewnych przestrzeni funkcyjnych, a optymalizacja każdego z graczy staje się optymalizacją dynamiczną. Jest to więc naturalne narzędzie do modelowania zagadnień typu eksploatacja wspólnych lub współzależnych zasobów odnawialnych, jak np. połowy w Bałtyku. Z racji złożoności gier dynamicznych, ich teoria ciągle jest rozwijana, a klasa problemów, dla których znane są rozwiązania, jest bardzo niewielka, a za najlepiej poznane i zbadane uchodzą gry liniowo-kwadratowe (o liniowej funkcji transformacji zmiennych stanu i co najwyżej kwadratowej funkcji wypłaty) bez ograniczeń. W modelowaniu więc takie gry są często stosowane, nawet jeśli problem jest naturalnie ograniczony (np. nieujemność ilości ryb czy ograniczenie bieżącego połowu przez aktualnie dostępną w łowisku ilość ryb).

Opowiem o trudnościach i niespodziankach, jakie mogą trafić się kiedy w przypadku dynamicznym przechodzimy od jednego do co najmniej dwóch podejmujących decyzje, czyli kiedy od zagadnienia optymalizacji dynamicznej przechodzimy do analogicznej gry i pokażę przykłady, jak nasze intuicje wywodzące się z optymalizacji dynamicznej przestają działać. Wyjaśnię, co to jest słynne “the tragedy of the commons” i w jakich nieoczekiwanych życiowych zagadnieniach występuje oraz pokażę, jak wprowadzenie continuum graczy może paradoksalnie uprościć matematykom rozwiązanie problemu.

---

Wykład odbędzie się 13 października 2020 o godzinie 17.30 przy użyciu komunikatora Zoom. Więcej informacji można uzyskać na stronie domowej seminarium:  
<http://www.math.pitt.edu/~lewicka/PTKWM/polwomaths.html>

Meeting ID: 919 7448 9223