

Celem projektu jest zbadanie **politycznych efektów wybranych (najczęściej spotykanych) systemów wyborczych** w aspekcie ilościowym. Dotychczas problem ten był badany głównie z perspektywy empirycznej – traktowano system wyborczy jako jedną ze zmiennych wyjaśniających w modelu statystycznym bądź dopasowywano różne funkcje do danych z rzeczywistych wyborów. Jednak w istocie rzeczy mamy do czynienia z problemem typowo matematycznym – jak pewna funkcja (system wyborczy) odwzorowuje wynik głosowania na podział mandatów (czy inny interesujący nas parametr). W związku z tym właściwe dla jego badania wydają się **metody formalne**: najpierw zakładamy sobie pewien **model probabilistyczny** rozkładu preferencji wyborców, a następnie wyprowadzamy z niego interesujące nas wyniki.

Planujemy skoncentrować się na **pięciu podstawowych efektach politycznych: zależności między głosami i mandatami w skali kraju** (matematycznie wyrażającej się poprzez tzw. krzywą S-V), **proporcjonalności** (odległości między rozkładami głosów i mandatów), **spodziewanej liczby partii parlamentarnych** (i jej zależności od innych parametrów, jak np. wielkość okręgu wyborczego czy progi wyborcze), **podatności systemu na zachowania chaotyczne** (kiedy mała zmiana, np. minimalne przekroczenie progu wyborczego czy przyłączenie małej partii do innego ugrupowania, ma bardzo duży wpływ na ostateczny podział mandatów) oraz **liczby głosów zmarnowanych** (oddanych na przegranych kandydatów). Wiele z tych zagadnień było już badanych, ale dotychczasowe wyniki to w większości regularności statystyczne i heurystyki, które nie mają dobrego oparcia w teorii formalnej (tj. nie da się stwierdzić, z jakiego modelu zachowań wyborczych wypływają, czy też jak przejść od modelu do prawidłowości obserwowanej empirycznie). Trzeba też podkreślić, że wszystkie wymienione pytania są ze sobą ściśle powiązane i odpowiedzi na wcześniejsze z nich będą punktem wyjścia dla badania późniejszych.

**Znaczenie wymienionych efektów politycznych** wykracza poza teoretyczne badania nad systemami wyborczymi. Ich precyzyjne wymodelowanie może mieć znaczenie dla wielu problemów z zakresu **inżynierii instytucjonalnej**. Dla przykładu, spór między zwolennikami systemów proporcjonalnych i większościowych dotyczy m.in. tego, czy **reprezentatywność parlamentu** jest ważniejsza od **efektywności rządu**. Często jednak nie mamy precyzyjnej informacji, jak z tej perspektywy wyglądają różne systemy – np. o ile bardziej proporcjonalny od FPTP jest system D'Hondta, albo o ile większe rozbitcie parlamentu od systemu STV daje system największych reszt. Nasze wyniki mogą dostarczyć takiej informacji, pozwalając oddzielić w dyskusjach nad kształtem systemu wyborczego kwestie techniczne (jakie własności mają dane systemy) od fundamentalnych decyzji politycznych (które wartości są ważniejsze).

Inne obszary zastosowań teoretycznych dla naszych badań to ocena **przewidywalności** systemów wyborczych (tj. unikania niezrozumiałych dla opinii publicznych niespodzianek) oraz ich odporności na **manipulowanie poglądami elektoratu**, czy też ocena spodziewanego **zadowolenia wyborców** z ogólnych wyników. Z kolei wśród zastosowań praktycznych można wymienić budowę **modeli predykcyjnych** (np. przewidywanie podziału mandatów na bazie sondaży), wykrywanie **manipulacji wyborczych** (np. *gerrymanderingu*) czy wreszcie modelowanie **sytuacji kontrfaktycznych** (np. jaki byłby podział mandatów, gdyby zmienić system wyborczy).

Główną cechą wyróżniającą projekt jest unikalna, **silnie interdyscyplinarna metodologia**, łącząca elementy politologii, matematyki, statystyki, socjologii, informatyki i fizyki statystycznej. Będziemy stosować przede wszystkim metody z różnych obszarów **matematyki stosowanej**, m.in. rachunku prawdopodobieństwa, kombinatoryki, teorii gier czy teorii aproksymacji, jak również metody informatyczne (np. **symulacje Monte Carlo**).