

# *Koalicje w wyborach*

Autorzy: Jakub Boligłowa, Jakub Mojsiejuk

<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
Cel projektu	2
Zbiory danych	2
Instytucja	2
Mandaty	2
Sposób liczenia wartości Shapleya	2
<b>Wybory do parlamentu EU 2009 - 2014</b>	<b>4</b>
Rozkład miejsc	4
Ugrupowania polityczne	4
<b>Wybory do parlamentu EU 2014 - 2019</b>	<b>5</b>
Rozkład miejsc	5
Ugrupowania polityczne	5
<b>Wybory do parlamentu EU 2019 - 2024</b>	<b>6</b>
Rozkład miejsc	6
Ugrupowania polityczne	6
<b>Wybory do Polskiego Parlamentu 2007 - 2011</b>	<b>7</b>
Rozkład miejsc	7
Ugrupowania polityczne	7
<b>Wybory do Polskiego Parlamentu 2011 - 2015</b>	<b>8</b>
Rozkład miejsc	8
Ugrupowania polityczne	8
<b>Rozkład wartości Shapleya</b>	<b>9</b>
<b>Wnioski</b>	<b>10</b>
<b>Źródła</b>	<b>11</b>

## Wstęp

### Cel projektu

Na podstawie danych uzyskanych na temat przydziału mandatów dla poszczególnych ugrupowań w wyborach do wybranej instytucji wyznaczyć możliwe koalicje. Dla wyszczególnionych koalicji wyznaczyć wartości Shapleya.

Dane zostały dobrane tak, aby żadna partia w parlamencie nie mogła samodzielnie rządzić, więc aby uzyskać większość musi utworzyć koalicję z co najmniej jednym koalicjantem.

### Zbiory danych

#### Instytucja

Wybranymi zbiorami, na podstawie których zostaną przeprowadzone eksperymenty:

1. wybory do Parlamentu Europejskiego w latach 2014 (kadencja 2014-2019) oraz 2019 (kadencja 2019-2024). Wybór został dokonany na podstawie różnorodności przydzielonych miejsc dla danego ugrupowania politycznego, co pozwala na definiowanie różnorodnych koalicji.
2. wybory Polskiego Parlamentu w latach 2011 (kadencja 2011-2015) oraz 2007 (kadencja 2007-2011). Wybór został dokonany na podstawie zmniejszającej się ilości partii, która uzyskuje próg wyborczy by znaleźć się w sejmie. Pozwoli to przeanalizować jak zmienia się wartość Shapleya w teoretycznie innej sytuacji niż w przypadku wyborów do parlamentu Europejskiego.

#### Mandaty

Na mocy *Traktatu lizbońskiego* liczba posłów do Parlamentu Europejskiego ma wynosić  $750+1$ , łącznie z przewodniczącym bez prawa głosu. Przydział posłów na państwo nie może być większy niż 96 ani mniejszy niż 6 (art. 14 ust. 2. TUE<sup>2</sup>).

W Polskim Parlamencie jest 460 miejsc mandatowych. Oznacza to, żeby dana partia/koalicja samodzielnie rządziła potrzebuje  $230+1$  miejsce mandatowe.

### Sposób liczenia wartości Shapleya

Wartość Shapleya została obliczona za pomocą napisanego przez nas oprogramowania, dostępnego pod tym [adresem](#).

Algorytm liczenia przedstawia się następująco:

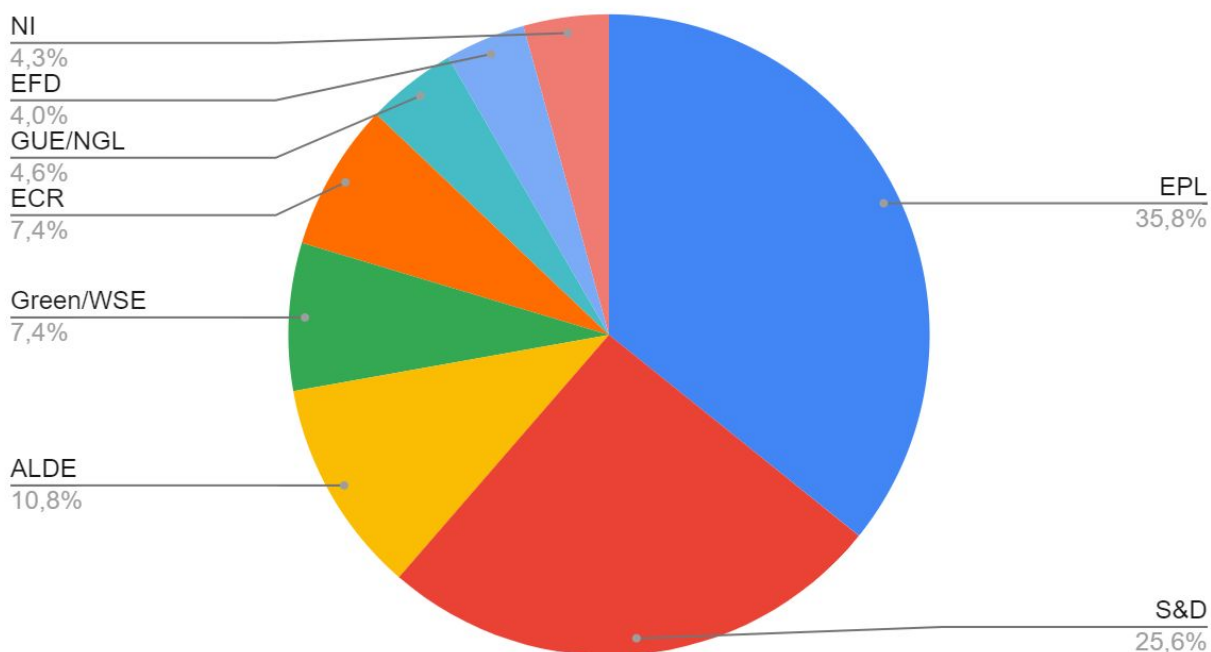
1. Dla wszystkich możliwych kombinacji i ich permutacji oblicz wartość koalicji.  
*Na przykład dla 4 partii w parlamencie obliczamy najpierw wszystkie możliwe permutacje (uwzględniając kolejność) i wyznaczamy dla każdej wartość koalicji.*  
*Wartość koalicji wynosi 1 jeśli dana koalicja ma większość w parlamencie oraz 0, gdy takiej większości nie ma.*

2. Dla każdej permutacji koalicji obliczamy wkład danego gracza w danej koalicji, który następnie dodajemy do puli wszystkich kontrybucji danego gracza.  
*Przykładowo, mając permutację  $(P1, P2, P3)$ , dodajemy do puli gracza  $P3$  wartość  $F(P1, P2, P3) - F(P1, P2)$ , czyli margines kontrybucji gracza  $P3$  -- wartość koalicji z jego uwzględnieniem minus wartość koalicji z wykluczeniem gracza  $P3$ . Podobnie dla gracza  $P2$ , mamy  $F(P1, P2) - F(P1)$ . Gracz  $P1$  otrzymuje kontrybucję dla koalicji jednoosobowej  $F(P1)$  -- w naszym przypadku zawsze 0, gdyż żadna partia nie może samodzielnie rządzić.*
3. Suma wszystkich kontrybucji gracza w puli jest dzielona przez liczbę koalicji, w których ten gracz uczestniczył -- dzielnik jest stały dla wszystkich graczy, bo liczba permutacji, w których się pojawiają jest symetryczna. Otrzymany wynik jest właściwą wartością Shapleya.
4. Liczone są wszystkie wygrywające koalicje -- pojawia się tylko jedna permutacja

# Wybory do parlamentu EU 2009 - 2014

## Rozkład miejsc

EU Parliament 2009-2014



## Ugrupowania polityczne

Party	Ugrupowanie polityczne	Liczba Mandatów	Wartość Shapleya
EPL	Group of the European Peoples Party (Christian Democrats)	274	0,467
S&D	Group of the Progressive Alliance of Socialists and Democrats in the European Parliament	196	0,194
ALDE	Alliance of Liberals and Democrats for Europe	83	0,146
Green/WSE	The Greens	57	0,083
ECR	European Conservatives and Reformists	57	0,083
GUE/NGL	European United Left/Nordic Green Left	35	0,045
EFD	Europe of freedom and direct democracy Group	31	0,045
NI	Non-attached Members: not belonging to any political group	33	0,045

# Wybory do parlamentu EU 2014 - 2019

## Rozkład miejsc

EU Parliament 2014-2019

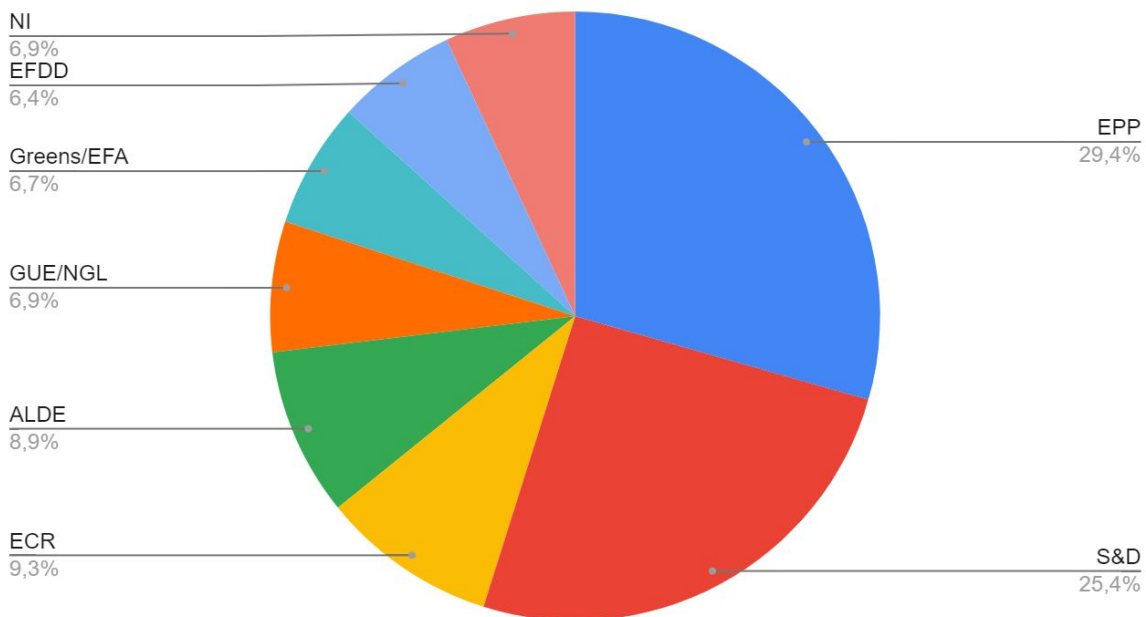


Fig.1 Rozkład miejsc w parlamencie europejskim: [źródło](#)

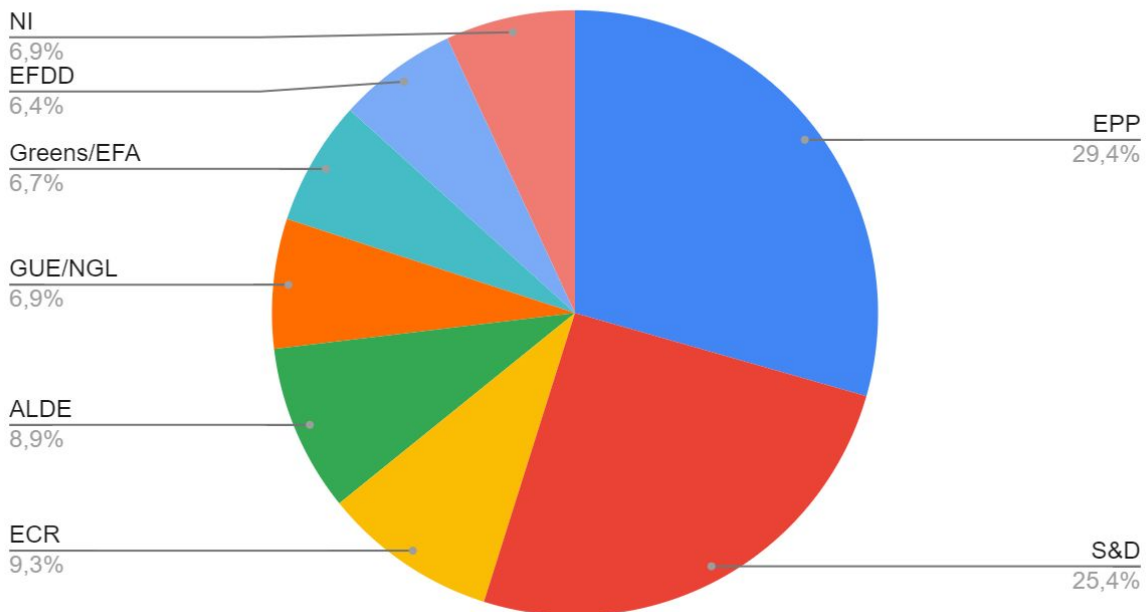
## Ugrupowania polityczne

Party	Ugrupowanie polityczne	Liczba mandatów	Wartość Shapleya
EPP	Group of the European People's Party (Christian Democrats)"	221	0,368
S&D	Group of the Progressive Alliance of Socialists and Democrats in the European Parliament	191	0,263
ECR	European Conservatives and Reformists	70	0,109
ALDE	Alliance of Liberals and Democrats for Europe	67	0,109
GUE/NGL	European United Left/Nordic Green Left	52	0,068
NI	Non-attached Members – Members not belonging to any political group	52	0,068
Greens/EFA	The Greens/European Free Alliance"	50	0,068
EFDD	Europe of freedom and direct democracy Group	48	0,060

# Wybory do parlamentu EU 2019 - 2024

## Rozkład miejsc

EU Parliament 2019-2024



Wykres 2 - [źródło](#)

## Ugrupowania polityczne

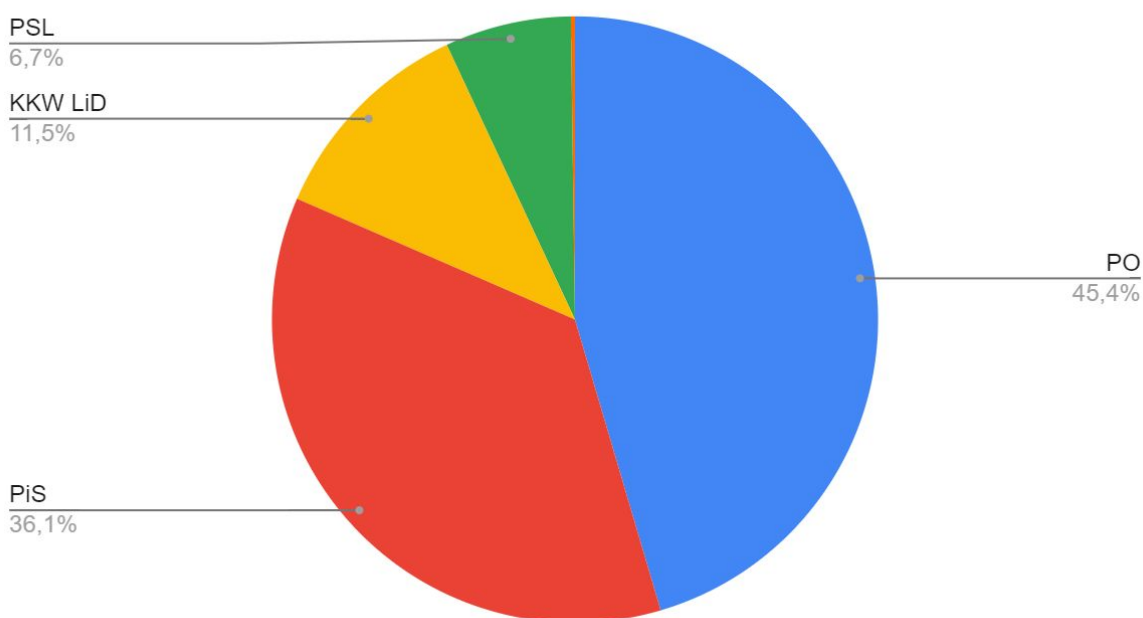
Party	Ugrupowanie polityczne	Liczba mandatów	Wartość Shapleya
EPP	European People's Party group (Christian democrats and liberal conservatives)	182	0,300
S&D	Progressive Alliance of Socialists and Democrats (Social democrats)	154	0,260
RE	Renew Europe (Social liberals, classical liberals and conservative liberals)	108	0,154
Greens/EFA	Greens/European Free Alliance (Greens and regionalists)	74	0,098
ID	Identity and Democracy (Right-wing populists and nationalists)	73	0,089
ECR	European Conservatives and Reformists (National conservatives and sovereignists)	62	0,082
NI	Non-attached	57	0,081

GUE/NGL	European United Left–Nordic Green Left (Democratic socialists and communists)	41	0,058
Vacant	N/A	0	0
EFDD	Europe of Freedom and Direct Democracy (Populists and hard eurosceptics)	0	0

## Wybory do Polskiego Parlamentu 2007 - 2011

### Rozkład miejsc

Polski Parlament 2007-2011



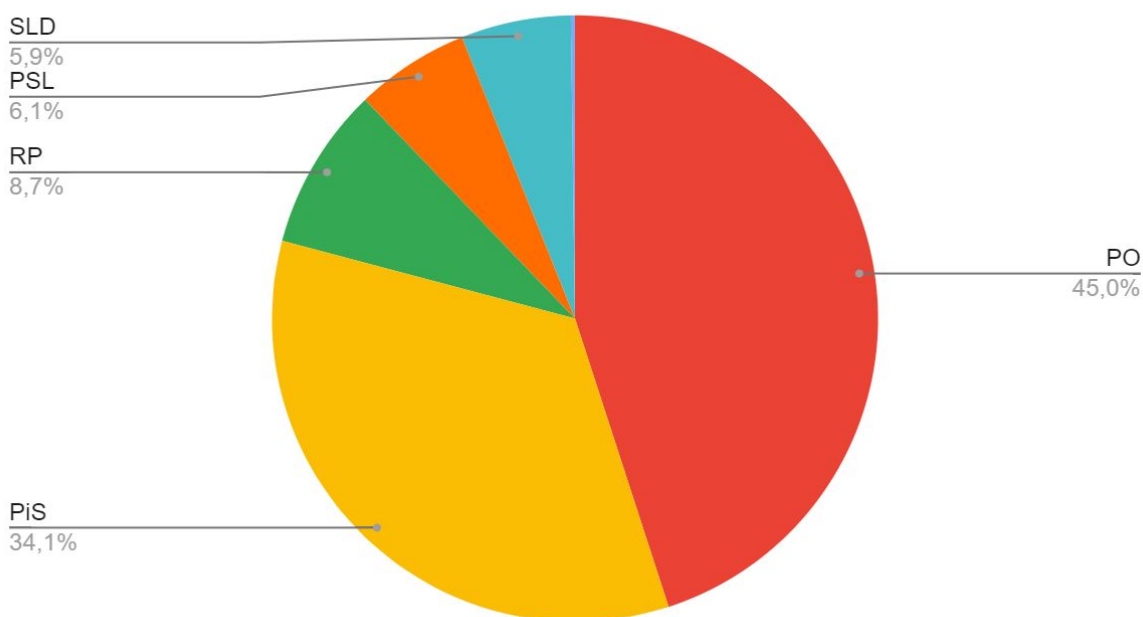
### Ugrupowania polityczne

Party	Ugrupowanie polityczne	Liczba Mandatów	Wartość Shapleya
PO	Platforma Obywatelska	209	0,552
PiS	Prawo i Sprawiedliwość	166	0,184
KKW LiD	Lewica i Demokraci SLD+SDPL+PD+UP	53	0,184
PSL	Polskie Stronnictwo Ludowe	31	0,184
KWW KM	Mniejszość Niemiecka	1	0,0

## Wybory do Polskiego Parlamentu 2011 - 2015

### Rozkład miejsc

Polski Parlament 2011-2015

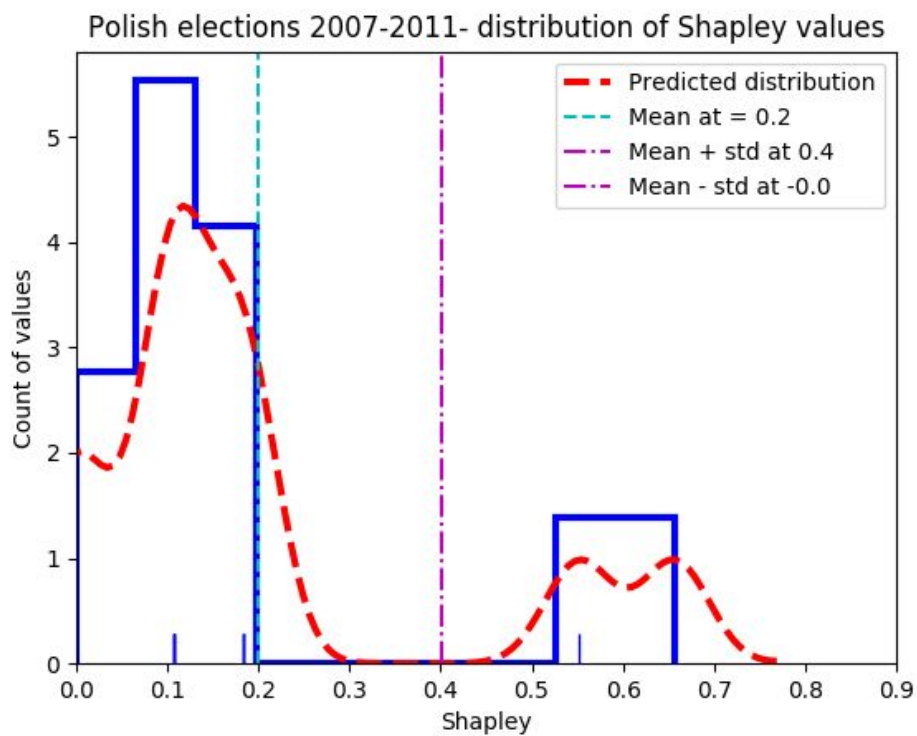
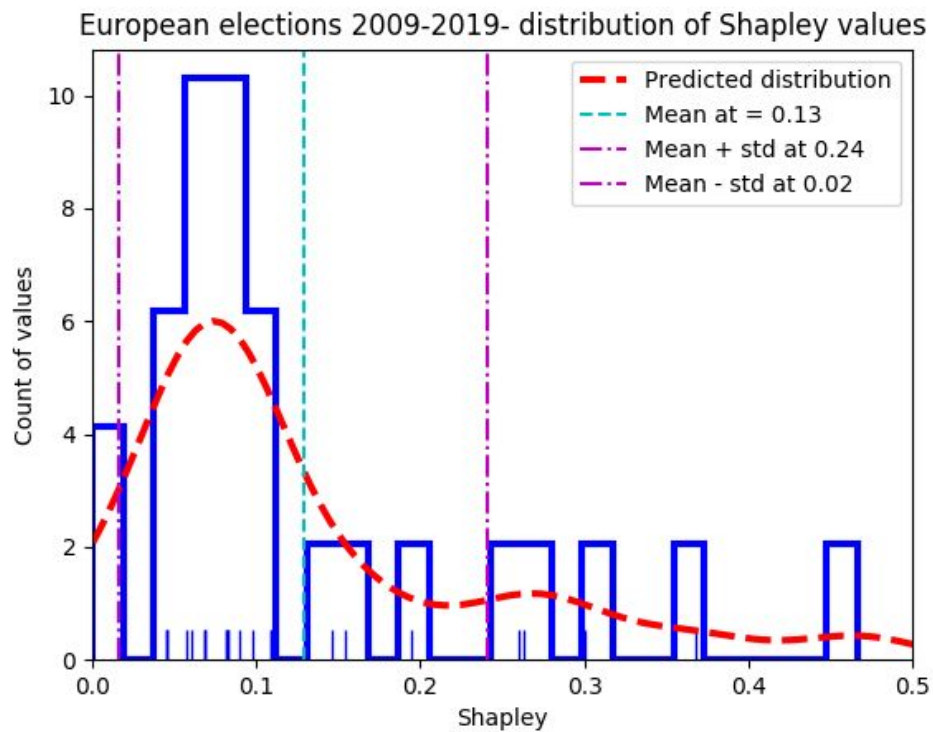


### Ugrupowania polityczne

Party	Ugrupowanie polityczne	Liczba Mandatów	Wartość Shapleya
PO	Platforma Obywatelska	207	0,656
PiS	Prawo i Sprawiedliwość	157	0,109
RP	Ruch Palikota	40	0,109
PSL	Polskie Stronnictwo Ludowe	28	0,109
SLD	Sojusz Lewicy Demokratycznej	27	0,109
KWW KM	Mniejszość Niemiecka	1	0,0



## Rozkład wartości Shapleya



## Wnioski

Partie posiadające największą liczbę mandatów opisuje największa wartość Shapleya. Wartość Shapleya nie rośnie proporcjonalnie wraz ze wzrostem mandatów. W podanym zestawieniu partii, mogących tworzyć koalicję zaobserwowano "rozplaszczanie" wartości Shapleya. Oznacza to, że partia, która posiada 40 mandatów ma bardzo podobną wartość Shapleya do partii, która posiada 2x więcej miejsc. Przykładowo, mając tylko 3 partie, o różnej wartości miejsc, ale takich że dowolne dwie partie uzyskują większość, ale żadna partia nie może rządzić samodzielnie, każda z partii będzie miała taką wartość Shapleya, niezależnie od rzeczywistej liczby miejsc. Dzieje się tak, ponieważ już koalicja dowolnych dwóch partii daje przewagę, ale żadna pojedyncza partia nie jest w stanie rządzić samodzielnie, zatem wartości Shapleya są równo podzielone pomiędzy każdą z nich.

Przy obecnym zestawieniu mandatów istnieje sytuacja, w której partia z mniejszą liczbą mandatów uzyskuje większość wymaganą do samodzielnego rządzenia. Podział zysku w takiej koalicji jest nieco bardziej zróżnicowany niż w koalicji, w której znajduje się partia, która posiada drastyczną przewagę mandatów nad pozostałymi.

W przypadku parlamentu europejskiego mamy bardziej zrównoważony rozkład miejsc i generalnie potrzeba większej liczby partii do utworzenia koalicji, stąd wartości są mniejsze niż 0.5. W przypadku polskiego parlamentu mamy dominującą partię, która wymaga niewielu miejsc do uzyskania większości, więc dominuje wartość Shapleya, bo pozostałe partie mają niewiele kombinacji koalicji, by uzyskać większość z pominięciem głównego gracza, a właściwie istnieje tylko jedna taka koalicja (koalicja zawierająca wszystkich graczy z wyjątkiem dominującego). Stąd partia dominująca ma nadzwyczaj dużą wartość Shapleya.

## Źródła

[1] Wybory do parlamentu EU 2014, 2019 - ugrupowania polityczne, przydział mandatów:

<https://www.europarl.europa.eu/>

[2] Wartość Shapleya: definicja, wzory:

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Warto%C5%9B%C4%87\\_Shapleya](https://pl.wikipedia.org/wiki/Warto%C5%9B%C4%87_Shapleya)

[3] Link do repozytorium: Kod realizujący powyższe obliczenia

<https://github.com/KubaBBB/MultiAgentSystems/blob/master/ElectionsUK/coalitions.py>