Raport 1

Martyna Bielec, Maciej Karczewski

2022-11-23

Wprowadzenie

Strona internetowa Lichess jest drugą co do wielkości platformą na świecie, która umożliwia grę w szachy online. Użytkownicy mogą grać z komputerem lub między sobą. Każdy gracz ma przypisany ranking, który jest ustalany na podstawie jego umiejętności. Jeśli użytkownik rozgrywa partię "rankingową", w jej wyniku jego ranking rośnie lub maleje.

Dane, które zostaną poddane analizie, zawierają informacje o ponad 20 000 rozgrywkach szachowych ze strony Lichess Games. Dostępne są na witrynie kaggle. Składają się z następujących kolumn:

- id (zawiera elementy typu "character") - numer ID rozgrywki
- rated ("character") - wartość "True" lub "False" w zależności od tego, czy partia jest "rankingowa"
- created_at ("numeric") - czas rozpoczęcia gry
- last_move_at ("numeric") - czas zakończenia gry
- turns ("numeric") - liczba rozegranych tur
- victory_status ("character") - status zakończenia gry: "mate" dla zakończenia matem, "resign" dla zakończenia przez poddanie się jednej ze stron, "draw" dla remisu lub "outoftime" dla rozgrywki zakończonej z powodu upływu czasu
- winner ("character") - zwycięzca gry: "white", jeśli wygrał gracz biały, "black", jeśli czarny lub "draw" w przypadku remisu
- increment_code ("character") - składa się z dwóch liczb rozdzielonych znakiem "+"; pierwsza oznacza liczbę minut przypadających na gracza na wszystkie jego ruchy, druga liczbę sekund, o którą zwiększa się czas gracza po wykonaniu ruchu
- white_id ("character") - ID gracza białego
- white_rating ("numeric") - ranking gracza białego
- black_id ("character") - ID gracza czarnego
- black_rating ("numeric") - ranking gracza czarnego
- moves ("character") - wszystkie ruchy zapisane w standardowej notacji szachowej
- opening_eco ("character") - standaryzowany kod dla rozgranego otwarcia
- opening_name ("character") - nazwa rozgranego otwarcia
- opening_ply ("character") - liczba ruchów w fazie otwarcia

Celem analizy będzie odpowiedzenie na pytanie - jakie jest prawdopodobieństwo różnych zakończeń gry: wygranej białego gracza, czarnego lub remisu? Będziemy rozważać ten problem pod kątem rozegranego otwarcia, rankingu graczy, różnicy w rankingu między graczem białym i czarnym oraz liczby tur w partii.

Obróbka danych

Otwarcia (?)

W raporcie przeanalizujemy prawdopodobieństwo różnych zakończeń rozgrywki także ze względu na wybrane otwarcie. Aby uzyskać rzetelne wyniki, nie możemy uwzględnić otwarć, które rozegrała zbyt mała liczba

graczy. Okazuje się jednak, że kolumna opening_name zawiera 1477 unikalnych wartości. Dzieje się tak, ponieważ dane rozróżniają wiele wariantów poszczególnych otwarć. Przykładowo "obrona sycylijska" została rozegrana w 181 różnych wariantach, takich jak:

```
## [1] "Sicilian Defense: Mongoose Variation"
## [2] "Sicilian Defense: Bowdler Attack"
## [3] "Sicilian Defense: Smith-Morra Gambit #2"
## [4] "Sicilian Defense: Canal Attack |  Main Line"
## [5] "Sicilian Defense: Dragon Variation |  Yugoslav Attack |  Main Line"
```

W celu umożliwienia analizy otwarć stworzyliśmy nową kolumnę, zawierającą jedynie nazwę otwarcia (bez uwzględnienia wariantu). Nazwaliśmy ją "openings_general". Zawiera ona 149 wartości unikalnych. Przeanalizujemy te otwarcia, których zostało rozegranych więcej niż 500, czyli:

```
## # A tibble: 10 x 2
##    openings_general     total_count
##    <chr>                      <int>
##  1 Sicilian Defense            2581
##  2 French Defense              1377
##  3 Queen's Pawn Game           1203
##  4 Italian Game                 952
##  5 King's Pawn Game             897
##  6 Ruy Lopez                    832
##  7 English Opening              715
##  8 Scandinavian Defense         707
##  9 Philidor Defense             670
## 10 Caro-Kann Defense            584
```

gdzie kolumna "total_count" oznacza liczbę rozegranych gier z wykorzystaniem danego otwarcia.

Analiza danych

Prawdopodobieństwo różnych zakończeń rozgrywki bez warunkowania.

W celu rozważenia od czego zależy prawdopodobieństwo różnych zakończeń rozgrywki, najpierw oszacowaliśmy to prawdobieństwo w ogólności. Liczba rozegranych partii wynosi:

```
## [1] 19618
```

Z czego gracz biały wygrał następującą liczbę razy:

```
## [1] 9782
```

Natomiast czarny:

```
## [1] 8916
```

Wynika z tego, że szacowane prawdopodobieństwo wygrania gracza białego wynosi w przybliżeniu 49,85%, gracza czarnego 45,40%, a remisu 4,75%.

W dalszej części analizy sprawdzimy, jak to prawdopodobieństwo się zmienia, jeśli odpowiednio uwarunkujemy rozgrywkę.

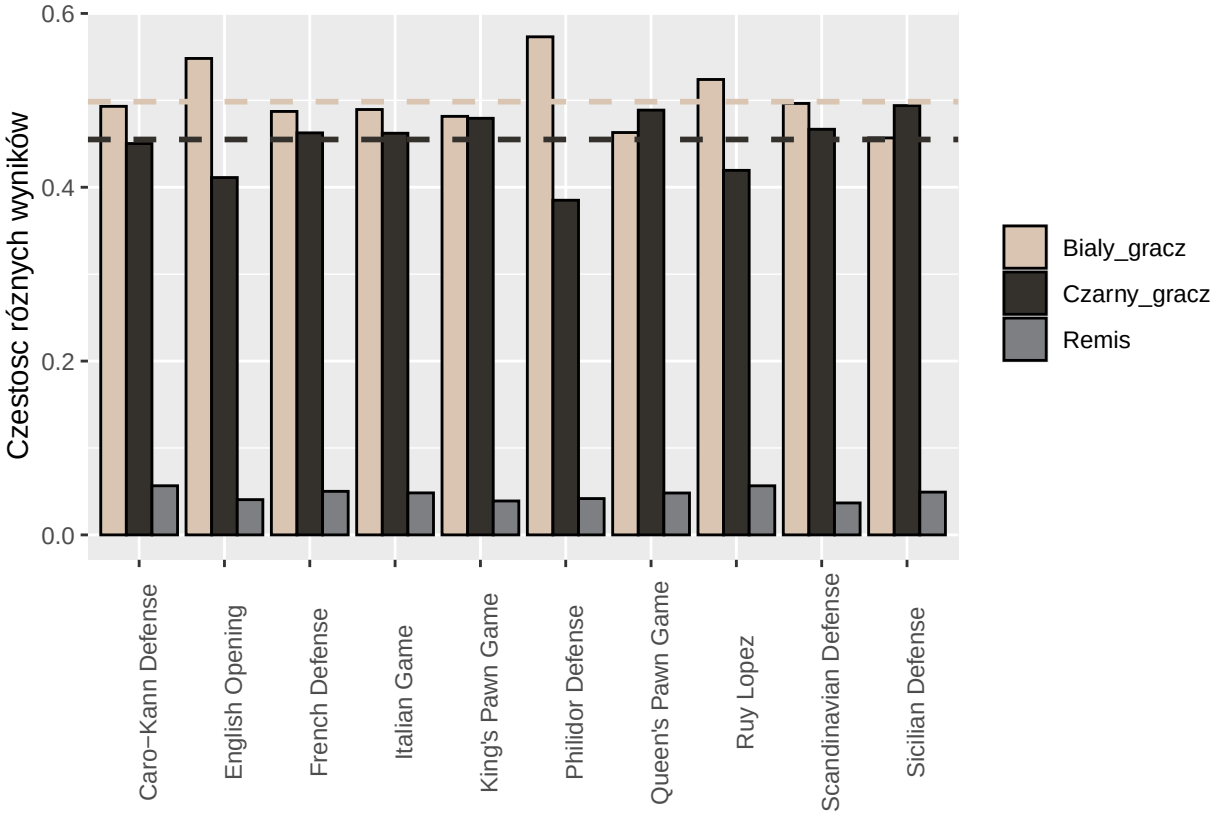
Warunkowanie otwarciem

Przeanalizujemy jak zmienia się prawdopodobieństwo różnych wyników partii w zależności od otwarcia. Pod uwagę wzięliśmy dziesięć najpopularniejszych, a dla każdego z nich dysponowaliśmy ponad 500 obserwacjami. Obliczyliśmy częstość wygranych oraz remisu dla poszczególnych otwarć:

```
## Warning: Using 'size' aesthetic for lines was deprecated in ggplot2 3.4.0.
## i Please use 'linewidth' instead.
```

```
##
```

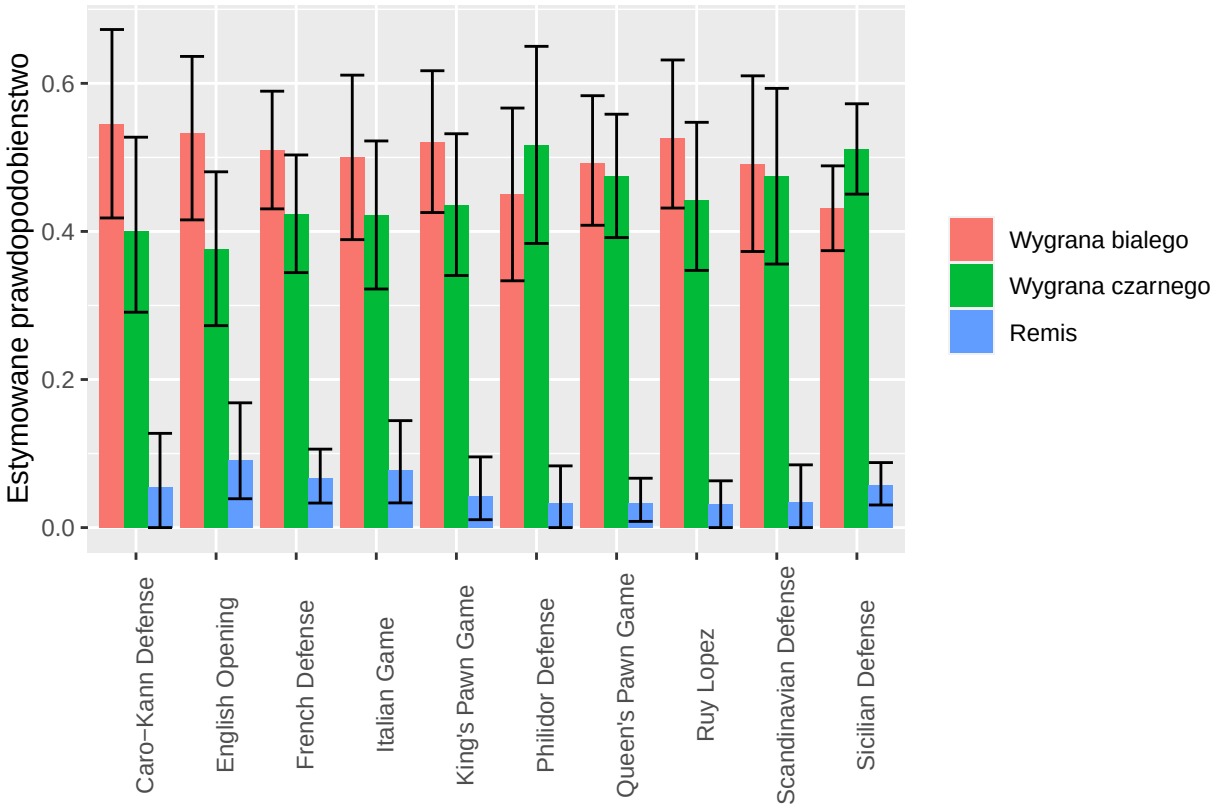
```
## Scale for fill is already present.
## Adding another scale for fill, which will replace the existing scale.
```



Z powyższego wykresu wynika, że biały gracz statystycznie częściej niż dla średniej rozgrywki wygrywa dla obrony Philidora ("Philidor Defense"), Otwarcia Angielskiego ("English Opening") oraz partii hiszpańskiej ("Ruy Lopez"). Szanse czarnego gracza na wygraną zwiększają się natomiast przy rozegraniu pozostałych z analizowanych otwarć oprócz obrony Caro-Kann ("Caro-Kann Defense"), gdzie zmalała jednocześnie częstość wygrywania gracza białego, natomiast zwiększyła się częstość remisu.

Przy dwóch z analizowanych otwarć gracz czarny nie wygrywał częściej niż gracz biały: przy obronie sycylijskiej ("Sicilian Defense") oraz gry pionkiem hetmańskim ("Queen's Pawn Game).

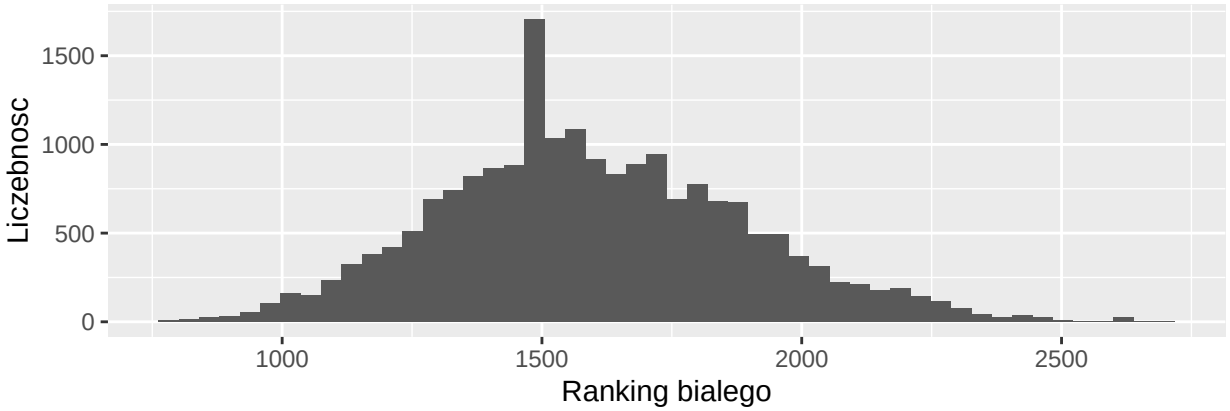
Aby sprawdzić dokładność naszych obliczeń, stworzyliśmy przedziały ufności za pomocą metody bootstrap na poziomie ufności równym 0,05.

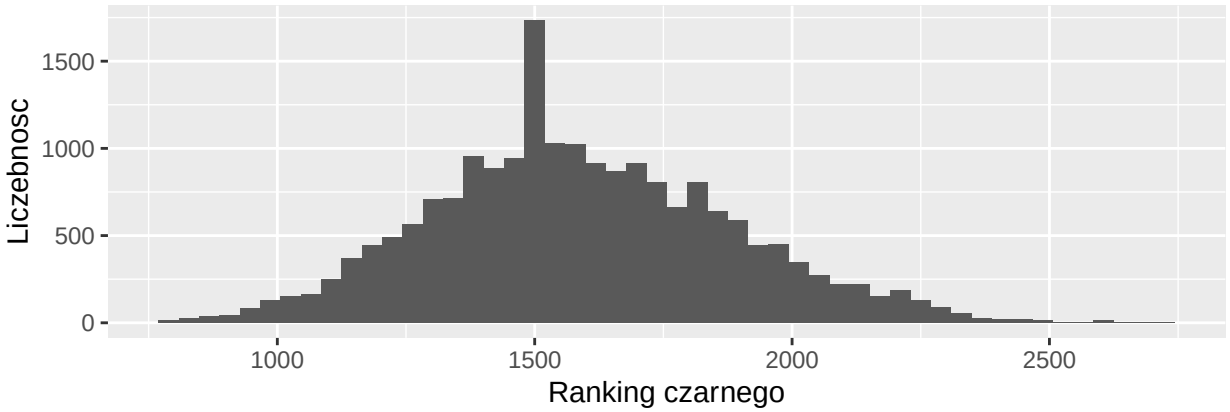


Warunkowanie rankningiem białego

Jak wiemy gracze mają różne poziomy rankigi wię zobaczymy jak wyglądają prawdopodobieństwa zakończeń w zależności od rankingu białego. Napocżątku zobaczmy jak wygląda rozkład rankingu białego a jak czarnego.

```
plot_white_ratig <- ggplot(data=df, mapping=aes(x=white_rating)) +  geom_histogram(bins=50)+
    labs(x = 'Ranking białego', y= 'Liczebność') # rozkĹ‚ad  rankingu biaĹ‚ego
plot_black_rating <- ggplot(data=df, mapping=aes(x=black_rating)) +  geom_histogram(bins=50)+
    labs(x = 'Ranking czarnego', y="Liczebność") # rozkĹ‚ad  rankingu czarnego
grid.arrange(plot_white_ratig,plot_black_rating)
```





Z wykresów możemy odzczytać, że rozkład rankigu białego i rankingu czarnego są bardzo podobne. Teraz rodzi się pytanie jak wyglądaja ich średnia,mediana wariancja, skośnoś czy kurtoza

```
mean(df$white_rating)
```

```
## [1] 1596.146
```

```
mean(df$black_rating)
```

```
## [1] 1588.387
```

```
median(df$white_rating)
```

```
## [1] 1567
```

```
median(df$black_rating)
```

```
## [1] 1562
```

```
var(df$white_rating)
```

```
## [1] 84221.18
```

```
var(df$black_rating)
```

```
## [1] 84214.67
```

```
skewness(df$white_rating)
```

```
## [1] 0.2965193
```

```
skewness(df$black_rating)
```

```
## [1] 0.2518976
```

```
kurtosis(df$white_rating)
```

```
## [1] 0.02922972
```

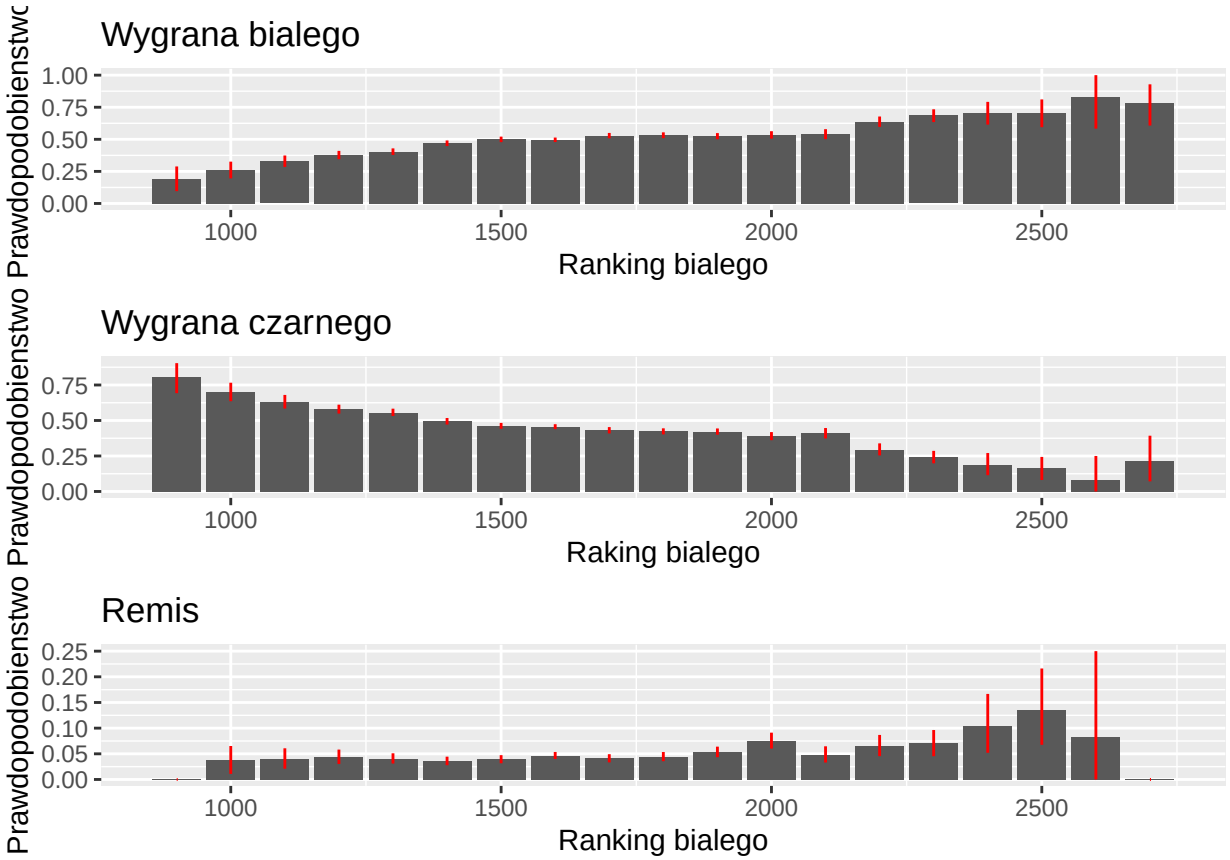
```
kurtosis(df$black_rating)
```

```
## [1] -0.052485
```

Tak więc analizując statystyki opisowe możemy dojść do wniosku że biały ma średnio większy ranking ale tylko o około 8 punktów rankingowych co przy średnim rankingu nieco mniejszym niż 1600 jest znikomą przewagą,dodatkowo możemy odczytać że mediana białego jest o 5 punktów większa od mediany czarnego co znowu jest małą różnicą przy medianie powyżej 1560. Możemy zobaczyć także biały ma znowu minimalnie większą wariancję ale różni się tylko o 7 co przy wariancji białego równej 84221.18 nie jest żadną różnicą. Następnie możemy zaważyć, że rozkład rankingu czarnego ma mniejszą skośność ale obydwa rozkłady mają na tyle małe skośności w stosunku do odchylenia standardowego, że możemy przyjąć że ich rozkłady są symetryczne. Jeśli chodzi o kurtozę to wyniki jej są na tyle blisko 0, że możemy przyjąć, że rozkłady mają tyle samo danych odstających co rozkład normalny.

Z racji, że rankig jest zmienną ciągłą to podzielimy rankig białego na przedziały np $[1300; 1400)$ i taki przedział będziemy ozanczać jako 1300. Każdy przedział ma szerokość 100. Dodatkowo usuwamy przedziały gdzie liczba gier wynosi mniej niż 11 Sprawdzimy teraz jak wyglądają Prawdopodobieństwa końcowych wyników w zależności od przwedziału rankingu białego. Na wykresie czerwone krski pionowe to są przedziały ufności dla prawdopodobieństwa wygranej.

```
new_df = read.csv("winner_depend_ranting.csv")
plot_white <- ggplot(data=new_df,aes(x=values,y=white_win))  + geom_bar(stat='identity')+ geom_errorbar
    labs(x = 'Ranking białego', y = 'Prawdopodobieństwo' , title="Wygrana białego")
plot_black <- ggplot(data=new_df,aes(x=values,y=black_win)) + geom_bar(stat='identity') + geom_errorbar
    labs(x = 'Raking białego', y = 'Prawdopodobieństwo' , title="Wygrana czarnego")
plot_draw <- ggplot(data=new_df,aes(x=values,y=draw)) + geom_bar(stat='identity')+ geom_errorbar(aes(ym
    labs(x = 'Ranking białego', y = 'Prawdopodobieństwo' , title="Remis")
grid.arrange(plot_white,plot_black,plot_draw)
```

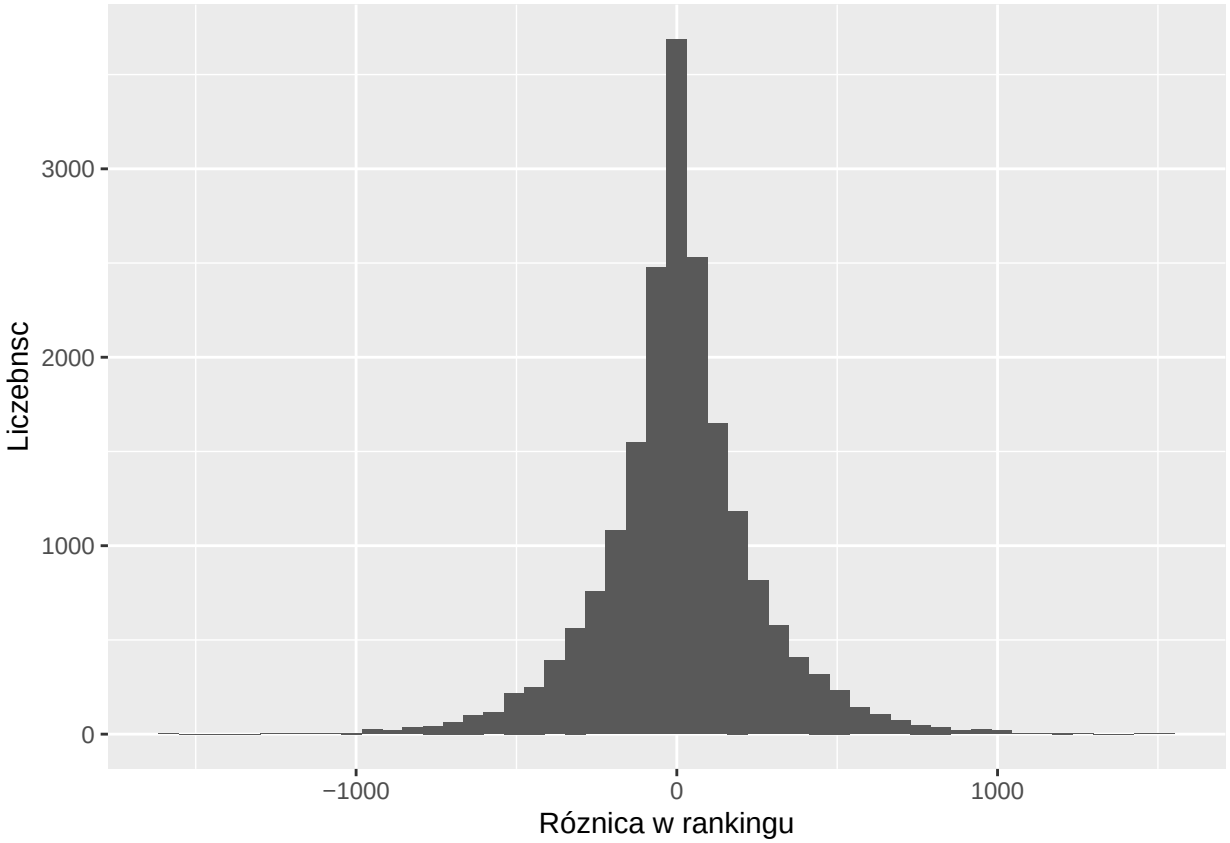


Analizując wykres możemy zaważyć, że waz ze wzrostem rankingu białego rośnie jego prawdopodobieństwo wygranej, natomias maleje prawdopodobieństwo wygrania czarnego. Możemy też odczytać że prawdopodobieństwo remisu rośnie, ale może to być nikoniecznie stwierdzenie prawdziwe ponieważ patrząc na średnie można tak wnioskować natmiast patrząc na przedziały ufność średniej niekoniecznie ponieważ przy wysokich rankingach się zawierają w sobię więc lepiej stwierdzić, że nie wiadomo jaki ma wpływ.

Warunkowanie różnicą rankigu białego i czarnego gracza

Analizowaliśmy jak wyglądają prawdopodobieństwa zakończenia parti od rankingu białego, ale ranking czarnego powinien mieć też wpływ więc Dodatmy nową kolumnę, która będzie oznaczać różnice między rankingiem białego i czarnego. Różnice w rankingu ponieważ są ciągłe więc też podzielimy je na kategorię tak jak dla rankingu białego. Rozkład różnic w rankigu wygląda następująco:

```
ggplot(data=df,aes(x=ranting_difrents)) + geom_histogram(bins=50) + labs(x= 'Różnica w rankingu', y='Li
```


3000
2000
1000
0
Liczebnsc
−1000
0
1000
Róznica w rankingu