

Rzeszów 01.06.2022

# Języki Obce Nowożytnie - Liczba Uczniów w Roku Szkolnym 2018/2019 Według Szkół Statystyczna Analiza Danych

Złotek Sebastian  
Inżynieria i Analiza Danych

## Spis treści

1. Wstęp .....	2
2. Dane do analizy .....	2
3. Obróbka danych .....	3
4. Parametry opisowe .....	6
5. Graficzna prezentacja danych .....	10
6. Hipotezy statystyczne .....	22
1. Hipoteza pierwsza .....	22
2. Hipoteza druga .....	23
7. Wnioski .....	24
8. Kod źródłowy .....	25
9. Źródła .....	30

## 1. Wstęp

W szkołach w Polsce wymagane jest uczenie się najpierw jednego, później dwóch (lub więcej) języków obcych, z racji tego każdy uczeń w większym, lub mniejszym stopniu ma niejaką wiedzę i znajomość danego języka (najczęściej angielskiego lub niemieckiego). Nauczanie języków obcych jest coraz ważniejszym elementem edukacji w systemie kształcenia. W roku szkolnym 2005/2006 w szkołach dla dzieci i młodzieży - podstawowych, gimnazjach, szkołach ponadgimnazjalnych i policealnych realizowana jest nauka następujących języków obcych: angielskiego, francuskiego, niemieckiego, rosyjskiego oraz w mniejszym stopniu innych, m.in. łaciny, hiszpańskiego i włoskiego.

Polscy uczniowie znajdują się w europejskiej czołówce pod względem liczby języków obcych uczonych w szkołach. Nie przekłada się to jednak na ich znajomość

W polskich szkołach statystyczny uczeń uczy się niemal dwóch języków obcych (współczynnik 1,7). To ósmy wynik w Unii Europejskiej. Najwięcej uczniów - jak wynika z danych Eurostatu za 2017 r. - uczy się języka angielskiego. To od 90,4 proc. (szkoły zawodowe) do 98,2 proc. (dawnym gimnazjum) uczniów.

Patrząc na dane Eurostatu, można także dostrzec, że język niemiecki staje się powszechnie obowiązującym dopiero na poziomie dawnego gimnazjum (uczniowie w wieku 12-14 lat wg. Eurostatu). Wówczas wzrasta także odsetek uczniów chodzących na lekcje jęz. rosyjskiego - 6,4 proc., hiszpańskiego - 3,7 proc. oraz francuskiego - 3,3 proc., by na poziomie liceum ogólnokształcącego osiągnąć odpowiednio 8,2, 7,2 i 8,6 proc.

Posługując się danymi statystycznymi, postaram się sprawdzić jak te dane wyglądały w latach 2018-2019.

## 2. Dane do analizy

Dane na temat języków obcych uczonych w szkołach w latach 2018/2019 dotyczą uczniów, uczących się danego języka w danym województwie, dalej powiecie i gminie, oraz rozdzielają wszystko na dane o miastach powyżej 5tys. mieszkańców i dane o uczniach na wsi. Uwzględniają one także rodzaj szkoły (publiczna i niepubliczna) oraz posiadają wszystkie ważne dane tych placówek. W analizie będę uwzględniał wszystkie 83170 wierszy dostępnych w pliku .xlsx (Excel).



Dane zostały pobrane ze strony dane.gov.pl, są to otwarte dane publiczne instytucji, urzędów, z których każdy może korzystać. Na bazie otwartych danych publicznych w Europie i na świecie powstaje coraz więcej nowoczesnych produktów i usług. Otwarte dane są źródłem realnych oszczędności pieniędzy i czasu dla administracji i obywateli. Obywatele, w tym przedsiębiorcy, mogą korzystać z zasobów danych publicznych realizując własne cele, rozwijając swoją działalność gospodarczą lub badania.

Głównym przedmiotem badań w ramce będą języki dodatkowe i obowiązkowe, które wybierają szkoły oraz dzieci w danych województwach i niższych jednostkach administracyjnych.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Id Wojew	Województwo	Id Powiat	Powiat	Id Gmina	Gmina	Typ Gminy	Miejscowość	Klasa Wielkości Miejscowości	Typ Jedn. Id	Typ Jednostki
2	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
3	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
4	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
5	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
6	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
7	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
8	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
9	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
10	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
11	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
12	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
13	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
14	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
15	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00001	Przedszkole
16	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
17	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
18	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
19	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
20	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
21	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
22	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
23	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
24	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
25	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
26	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
27	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
28	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
29	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
30	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00003	Szkoła podstawowa
31	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
32	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
33	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
34	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
35	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
36	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
37	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum
38	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys. mieszkańców	00004	Gimnazjum

Rysunek 1 Dane uruchomione w MS Excel po pobraniu ze strony dane.gov.pl

### 3. Obróbka danych

Do obróbki danych użyłem graficznego środowiska R Studio, dzięki któremu możemy w szybki i prosty sposób obrabiać dane używając oczywiście wymaganego w projekcie języka R.

Do samej obróbki danych potrzebny jest jedynie pakiet „readxl”, dzięki któremu w języku R możemy uruchomić plik z programu MS EXCEL. Potrzebujemy także polecenia, dzięki któremu możemy ustawić główny katalog z danymi:

- `setwd(„ścieżka pliku”)`
- `install.packages("readxl")` - instalacja paczki do wczytania plików xls,xlsx
- `library("readxl")` - uruchomienie paczki do wczytania plików xls,xlsx

Dalej uruchamiamy samą ramkę danych poniższym poleceniem i wczytujemy ją do zmiennej „jezyki” :

- `read_excel("Jezyki_obce_nowozytne_liczba_uczniow_rokszkolny20182019_w_g_szkol.xlsx")`

	Id_Wojew	Województwo	Id_Powiat	Powiat	Id_Gmina	Gmina	Typ Gminy	Miejscowosc	Klasa Wielkości Miejscowości	TypJedn_Id
1	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
2	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
3	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
4	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
5	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
6	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
7	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
8	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
9	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
10	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
11	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
12	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
13	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
14	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00001
15	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003
16	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003
17	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003
18	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003
19	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003
20	02	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	01	Powiat bolesławiecki	01	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	00003

Rysunek 2 Ramka danych po wczytaniu pliku xlsx

Następnie przechodzimy do właściwej obróbki danych, gdzie po uruchomieniu i wczytaniu pliku w środowisku R Studio otrzymujemy kilka niepotrzebnych do analizy kolumn takich jak:

- Id\_Wojew
- Id\_Powiat
- Id\_Gmina
- Późniejsze kolumny od 10 do 26 zawierające adresy, numery telefonów numery jednostki czy nazwy placówki, które nie są potrzebne do analizy Używamy do tego polecenia:
- `jezyki <- jezyki[, -c(1,3,5,10:26)]`, gdzie w funkcji c wybieram kolumny do usunięcia wymienione powyżej.

Na sam koniec obróbki danych podzieliłem dane z ramki na dwa typy, dane z miast i ze wsi. Dzięki temu zabiegowi w łatwy sposób będę mógł porównywać ilu uczniów względem miast i wsi w Polsce uczy się danych języków i jak

duża jest przewaga miast, jeśli chodzi o dzieci i szkoły wybierające dane języki dodatkowe i obowiązkowe. Przewaga miast przyjmuję, że wynika z oczywistej większej populacji obiektów miejskich nad wsiami. Do podzielenia ramki użyłem danych funkcji:

- `miasto <- jezyki[jezyki$`Klasa Wielkości Miejscowości`=="miasto powyżej 5 tys.mieszkańców",]`
- `wies <-jezyki[jezyki$`Klasa Wielkości Miejscowości`=="wieś",]`

W obu przypadkach wybieram z kolumny „Klasa Wielkości Miejscowości” dany typ aglomeracji i przypisuje go do nowej ramki danych.

Otrzymuję dzięki temu ramki:



	Województwo	Powiat	Gmina	Typ Gminy	Miejscowość	Klasa Wielkości Miejscowości	Język Obcy	Liczba Uczniów Język Obowiązkowy	Liczba Uczniów Język Dodatkowy
1	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	83	0
2	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	183	0
3	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	25	54
4	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	0	94
5	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	17	62
6	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	0	67
7	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	68	0
8	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	125	0
9	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	122	0
10	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	125	0
11	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	125	0
12	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	73	0
13	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	99	0
14	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	134	0
15	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	268	0
16	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	16	0
17	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	206	0
18	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	127	0
19	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	608	0
20	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	166	0
21	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina miejska	Bolesławiec	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	397	0

Rysunek 3 Ramka danych miasto utworzona do analizy z ramki języki

	Województwo	Powiat	Gmina	Typ Gminy	Miejscowość	Klasa Wielkości Miejscowości	Język Obcy	Liczba Uczniów Język Obowiązkowy	Liczba Uczniów Język Dodatkowy
1	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Bożejowice	wieś	angielski	48	0
2	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Bożejowice	wieś	angielski	97	18
3	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Bożejowice	wieś	niemiecki	35	80
4	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Brzeźnik	wieś	angielski	0	40
5	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Brzeźnik	wieś	angielski	107	0
6	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Brzeźnik	wieś	niemiecki	25	82
7	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Dąbrowa Bolesławiecka	wieś	angielski	35	0
8	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Dąbrowa Bolesławiecka	wieś	angielski	32	25
9	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Dąbrowa Bolesławiecka	wieś	niemiecki	37	20
10	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kraśnik Dolny	wieś	angielski	50	0
11	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kraśnik Dolny	wieś	angielski	47	89
12	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kraśnik Dolny	wieś	niemiecki	120	18
13	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kruszyn	wieś	angielski	74	0
14	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kruszyn	wieś	angielski	0	182
15	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Kruszyn	wieś	niemiecki	182	0
16	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Łaziska	wieś	angielski	0	67
17	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Ocie	wieś	angielski	17	20
18	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Ocie	wieś	angielski	0	100
19	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Ocie	wieś	niemiecki	101	0
20	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Trzebień	wieś	angielski	0	45
21	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	Powiat bolesławiecki	Bolesławiec	gmina wiejska	Trzebień	wieś	angielski	103	0

Rysunek 4 Ramka danych miasto utworzona do analizy z ramki języki

## 4. Parametry opisowe

Wszystkie użyte parametry opisowe bazują na dwóch kolumnach, jakimi są „Liczba uczniów język obowiązkowy” oraz „Liczba uczniów język dodatkowy”, które są widoczne na kolejno rysunku 3 i rysunku 4.

Do obliczenia parametrów opisowych potrzebna jest jedna biblioteka:

- `install.packages("moments")` - instalacja paczki do miary koncentracji i skośności
- `library("moments")` – wywołanie paczki do miary koncentracji i skośności

Odchylenia standardowe:

```
> #Odchylenia standardowe dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> sdmiasto <- sd(miasto$Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> sdmiasto
[1] 162.0149
> sdwies <- sd(wies$Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> sdwies
[1] 75.43071
>
> #Odchylenia standardowe dla miast i wsi według języka dodatkowego
> sdmiastododatkowy <- sd(miasto$Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> sdmiastododatkowy
[1] 37.25847
> sdwiesdodatkowy <- sd(wies$Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> sdwiesdodatkowy
[1] 23.25572
```

Rysunek 5 Odchylenia standardowe dla miast i wsi

Średnia:

```
> #Średnia dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> meanmiasto <- mean(miasto$Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> meanmiasto
[1] 121.0427
> meanwies <- mean(wies$Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> meanwies
[1] 58.24585
> #Średnia dla miast i wsi według języka dodatkowego
> meanmiastododatkowy <- mean(miasto$Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> meanmiastododatkowy
[1] 9.247241
> meanwiesdodatkowy <- mean(wies$Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> meanwiesdodatkowy
[1] 6.416396
```

Rysunek 6 Średnie dla miast i wsi

Mediana:



```
> #Mediana dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> medianmiasto <- median(miasto$`Liczba uczniów Język Obowiązkowy`)
> medianmiasto
[1] 64
> medianwies <- median(wies$`Liczba uczniów Język Obowiązkowy`)
> medianwies
[1] 34
>
> #Mediana dla miast i wsi według języka dodatkowego
> medianmiastododatkowy <- median(miasto$`Liczba uczniów Język Dodatkowy`)
> medianmiastododatkowy
[1] 0
> medianwiesdodatkowy <- median(wies$`Liczba uczniów Język Dodatkowy`)
> medianwiesdodatkowy
[1] 0
```

Rysunek 7 Mediana dla miast i wsi

Kwartyle:

```
> #Kwartyle dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> quantilemiasto <- quantile(miasto$`Liczba uczniów Język Obowiązkowy`)
> quantilemiasto
0% 25% 50% 75% 100%
0 23 64 141 2371
> quantilewies <- quantile(wies$`Liczba uczniów Język Obowiązkowy`)
> quantilewies
0% 25% 50% 75% 100%
0 16 34 71 1553
> #Kwartyle dla miast i wsi według języka dodatkowego
> quantilemiastododatkowy <- quantile(miasto$`Liczba uczniów Język Dodatkowy`)
> quantilemiastododatkowy
0% 25% 50% 75% 100%
0 0 0 0 830
> quantilewiesdodatkowy <- quantile(wies$`Liczba uczniów Język Dodatkowy`)
> quantilewiesdodatkowy
0% 25% 50% 75% 100%
0 0 0 0 604
```

Rysunek 8 Kwartyle dla miast i wsi

Wariancja:

```
> #wariancja dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> varmiasto <- var(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> varmiasto
[1] 26248.84
> varwies <- var(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> varwies
[1] 5689.791
>
> #wariancja dla miast i wsi według języka dodatkowego
> varmiastododatkowy <- var(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> varmiastododatkowy
[1] 1388.194
> varwiesdodatkowy <- var(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> varwiesdodatkowy
[1] 540.8287
```

Rysunek 9 Wariancja dla miast i wsi

Miara koncentracji (kurtoza):

```
> #Miara koncentracji dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> kurtosismiasto <- kurtosis(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> kurtosismiasto
[1] 12.1668
> kurtosiswies <- kurtosis(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> kurtosiswies
[1] 29.97703
>
> #Miara koncentracji dla miast i wsi według języka dodatkowego
> kurtosismiastododatkowy <- kurtosis(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> kurtosismiastododatkowy
[1] 71.4941
> kurtosiswiesdodatkowy <- kurtosis(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> kurtosiswiesdodatkowy
[1] 86.95064
```

Rysunek 10 Miara koncentracji dla miast i wsi

Skośność:

```
> #skośność dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> skewnessmiasto <- skewness(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> skewnessmiasto
[1] 2.643239
> skewnesswies <- skewness(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> skewnesswies
[1] 3.841255
>
> #skośność dla miast i wsi według języka dodatkowego
> skewnessmiastododatkowy <- skewness(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> skewnessmiastododatkowy
[1] 6.920203
> skewnesswiesdodatkowy <- skewness(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> skewnesswiesdodatkowy
[1] 7.154551
```

Rysunek 11 Skośność dla miast i wsi

Współczynnik zmienności:

```
> #współczynnik zmienności dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> wzmiasto <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) / mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> wzmiasto
[1] 1.338494
> wzwies <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) / mean(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
> wzwies
[1] 1.29504
>
> #współczynnik zmienności dla miast i wsi według języka dodatkowego
> wzmiastododatkowy <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> wzmiastododatkowy
[1] 4.029145
> wzwiesdodatkowy <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / mean(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
> wzwiesdodatkowy
[1] 3.624422
```

Rysunek 12 Współczynnik zmienności dla miast i wsi

Błąd standardowy:

```
> #Błąd standardowy dla miast i wsi według języka obowiązkowego
> bsmiasto <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) / sqrt(length(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`))
> bsmiasto
[1] 0.7634659
> bswies <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) / sqrt(length(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`))
> bswies
[1] 0.4029294
>
> #Błąd standardowy dla miast i wsi według języka dodatkowego
> bsmiastododatkowy <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / sqrt(length(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`))
> bsmiastododatkowy
[1] 0.1755737
> bswiesdodatkowy <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / sqrt(length(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`))
> bswiesdodatkowy
[1] 0.1242255
```

Rysunek 13 Błąd standardowy dla miast i wsi

## 5. Graficzna prezentacja danych

Do graficznej prezentacji danych potrzebne będą 3 pakiety, które pomogą nam utworzyć wykresy dopasowane do danych, które analizujemy oraz zapewnić im lepszą graficzną reprezentację na wykresach, są to:

- ggplot2
- RColorBrewer
- plotrix

Paczki instalujemy i wczytujemy za pomocą poleceń:

- `install.packages("ggplot2")` - instalacja paczki do bardziej zaawansowanych wykresów
- `install.packages("RColorBrewer")` - instalacja paczki do kolorów na wykresach
- `install.packages("plotrix")` - instalacja paczki do wykresu pie3D
- `library("ggplot2")` - biblioteka do wykresów
- `library("RColorBrewer")` - biblioteka do kolorów w wykresach
- `library("plotrix")` - biblioteka do wykresu trójwymiarowego pie3D

Przed uruchomieniem wykresów używam także funkcji `options(scipen=999)`, która ma na celu wyłączyć notację wykładniczą na wykresach, a także dzięki:

- `miastosuma <- aggregate(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`, by=list(miasto$Województwo), FUN = sum)`
- `wiessuma <- aggregate(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`, by=list(wies$Województwo), FUN = sum)`

Zliczam ile w każdym województwie jest uczniów uczących się języków obowiązkowych. Funkcje wypisują uczniów dla miast i wsi, dzięki czemu, na wykresach i w ramce danych będziemy widzieć dane do porównania bardziej przejrzyste. Wyniki z uruchomienia obu poleceń możemy zobaczyć na rysunkach poniżej.



	Group.1	x
1	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	416336
2	WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE	290643
3	WOJ. LUBELSKIE	270446
4	WOJ. LUBUSKIE	145602
5	WOJ. ŁÓDZKIE	338270
6	WOJ. MAŁOPOLSKIE	435792
7	WOJ. MAZOWIECKIE	855957
8	WOJ. OPOLSKIE	122981
9	WOJ. PODKARPACKIE	259002
10	WOJ. PODLASKIE	171006
11	WOJ. POMORSKIE	359848
12	WOJ. ŚLĄSKIE	714274
13	WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE	144174
14	WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE	199978
15	WOJ. WIELKOPOLSKIE	483484
16	WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE	243123

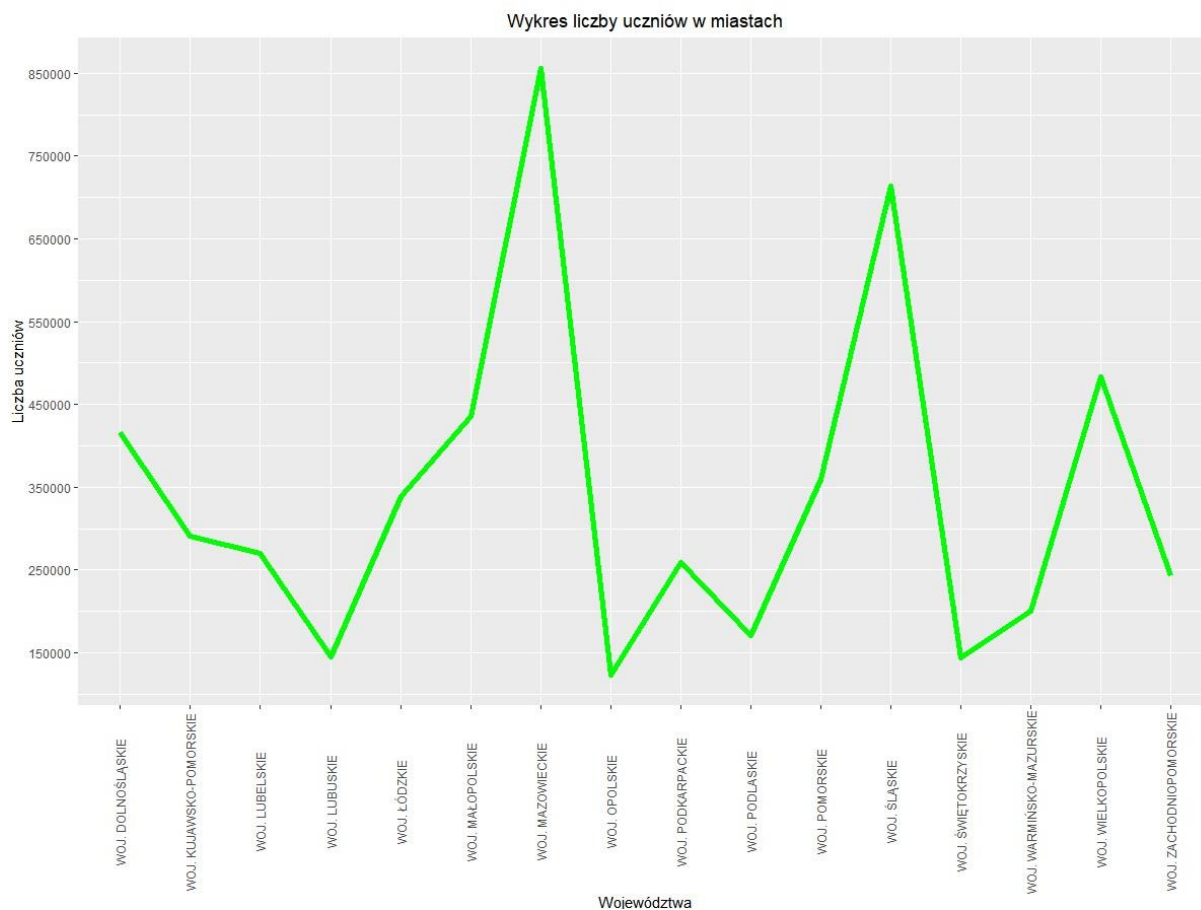
Rysunek 14 Liczba uczniów w danym województwie dla miast

	Group.1	x
1	WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	103714
2	WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE	112970
3	WOJ. LUBELSKIE	144134
4	WOJ. LUBUSKIE	36857
5	WOJ. ŁÓDZKIE	121984
6	WOJ. MAŁOPOLSKIE	271649
7	WOJ. MAZOWIECKIE	280304
8	WOJ. OPOLSKIE	46036
9	WOJ. PODKARPACKIE	166449
10	WOJ. PODLASKIE	48980
11	WOJ. POMORSKIE	134740
12	WOJ. ŚLĄSKIE	153456
13	WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE	77487
14	WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE	66534
15	WOJ. WIELKOPOLSKIE	226542
16	WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE	49448

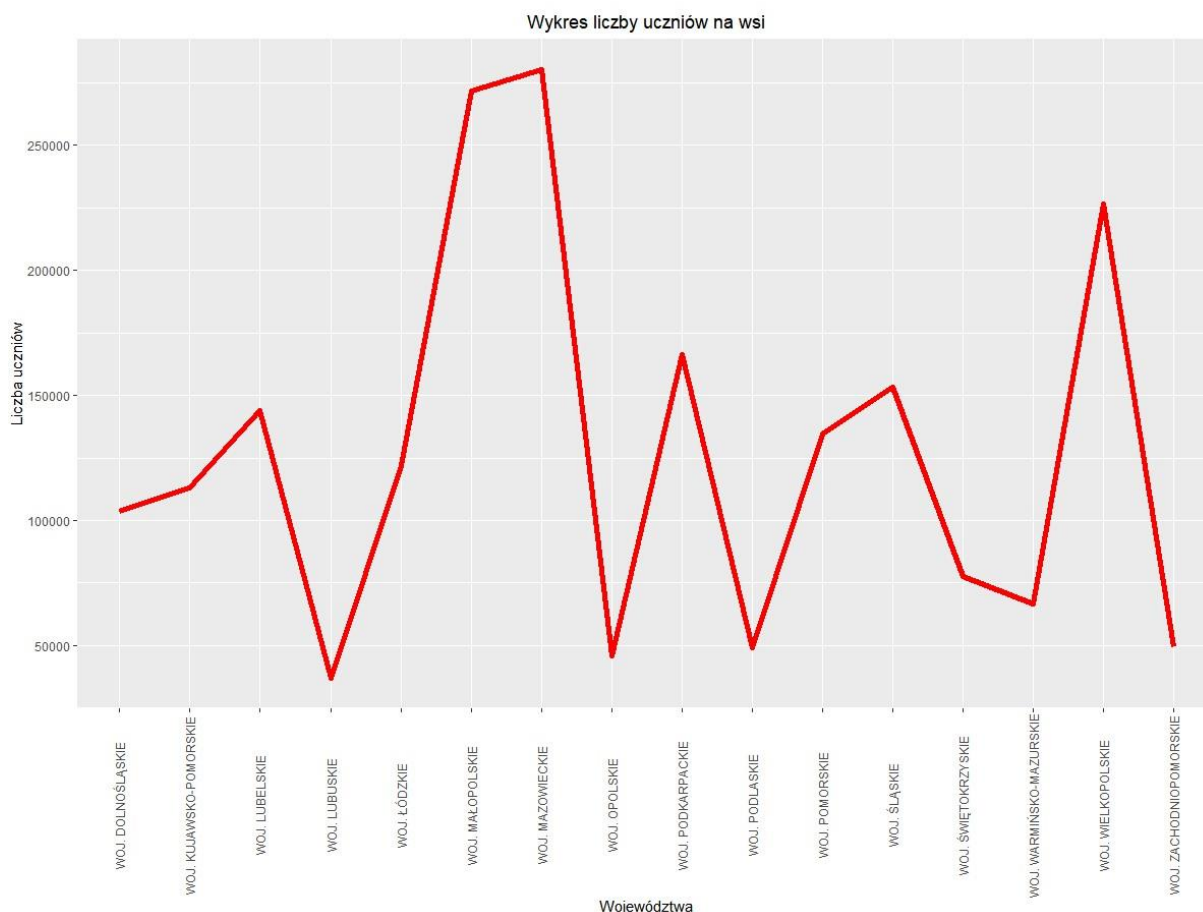
Rysunek 15 Liczba uczniów w danym województwie dla wsi



Przechodzę do wizualizacji danych, by były one widoczne bardziej przejrzysto do porównania liczby uczniów.



Rysunek 16 Liczba uczniów dla województwa w miastach



Rysunek 17 Liczba uczniów dla województwa na wsi

Oba powyższe wykresy są wykresami liniowymi zrobionymi za pomocą ggplot i pokazują liczbę uczniów uczących się języków na dane województwo. Podzielone są one oczywiście na miasta i wsie. Z wykresów można jasno odczytać, że uczniów w mieście jest oczywiście więcej. W obu przypadkach największą liczbę uczniów możemy znaleźć w województwie Mazowieckim, co nie powinno dziwić, ze względu na to, że w tym województwie znajduje się stolica naszego kraju – Warszawa. Najmniej uczniów w miastach można znaleźć w województwie Opolskim, jest to około 120000 dzieci, natomiast biorąc pod uwagę wieś jest to województwo Lubuskie (około 37000 uczniów). W województwach, gdzie urbanizacja jest naprawdę wysoka tj. Mazowieckie, Śląskie, Wielkopolskie można zauważyć, że uczniów jest najwięcej, z racji tego można również wywnioskować, że populacja tych województw jest o wiele wyższa od pozostałych. Nieco inaczej sprawa ma się na wsi, gdzie najczęściej dzieci uczęszcza na lekcje językowe na Podkarpaciu, w Wielkopolsce, w Mazowieckim i Małopolskim (gdzie liczba uczniów jest niemal równa Mazowieckiemu). Patrząc przez pryzmat tego widać też różnice w woj. Podkarpackim, gdzie w miastach jest ono notowane bardzo nisko, a na wsiach tak jak wspominałem wyżej jest jednak w górnej części „tabeli”. Biorąc dane ze wsi można wywnioskować z

wykresu, że w Małopolskim i Mazowieckim uczy się na wsi około 270-280tys. dzieci, Podkarpackie to około 166tys. a Wielkopolskie 226tys. Dokładniejsze dane z wykresów widać również na rysunkach 14 i 15, gdzie co do jednego ucznia mamy pokazane jak wygląda liczba uczniów języków obcych w oświacie.

Do stworzenia wykresów liniowych użyłem ww. funkcji ggplot, a ich kod wygląda następująco:

```
#wykres liczby uczniów w województwach w mieście
ggplot(data.frame(miastosuma), aes(Group.1, x, group=1)) + geom_line(color="green", size = 2) + theme(axis.text.x = element_text(angle=90,
vjust=0.5)) + scale_y_continuous(breaks=seq(50000,900000,by=100000)) + ylab("Liczba uczniów") + xlab("województwa") + ggtitle("wykres
liczby uczniów w miastach") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#wykres liczby uczniów w województwach na wsi
ggplot(data.frame(wiessuma), aes(Group.1, x, group=1)) + geom_line(color="red", size = 2) + theme(axis.text.x = element_text(angle=90,
vjust=0.5)) + scale_y_continuous(breaks=seq(50000,300000,by=50000)) + ylab("Liczba uczniów") + xlab("województwa") + ggtitle("wykres
liczby uczniów na wsi") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
```

Rysunek 18 Polecenia do wywołania wykresów liniowych

Dla obu wykresów przypisujemy ramkę (dataframe(wiessuma/miastosuma)), którą chcemy na wykresie, następnie podajemy jak mają być ułożone kolumny (aes), geom\_line opisuje grubość linii, theme jak mają być ułożone wartości x (pionowo 90 stopni), scale\_y\_continuous wypisuje sekwencje liczb dla wartości osi y, dalej funkcjami ylab oraz xlab nazywamy osie, a ostatnia opcja ggtitle nazywa nam wykres.

Następnym wykresem w kodzie jest wykres liczby uczniów uczących się danego języka podstawowego lub dodatkowego w województwie Mazowieckim, aby go wykonać najpierw z ramki języki wybieramy jedynie szkoły z ww. województwa. i bierzemy 6 najpopularniejszych, dla lepszego porównania wyników. Polecenia wykonujące to wygląda następująco:

- wojewodztwouczniowimazowieckie <- języki[języki\$Województwo=="WOJ. MAZOWIECKIE",]
- wums <- (tail(sort(table(wojewodztwouczniowimazowieckie\$`Język Obcy`))))

Pierwsza funkcja wybiera szkoły jedynie z mazowsza, a druga 6 najczęściej uczonych języków.

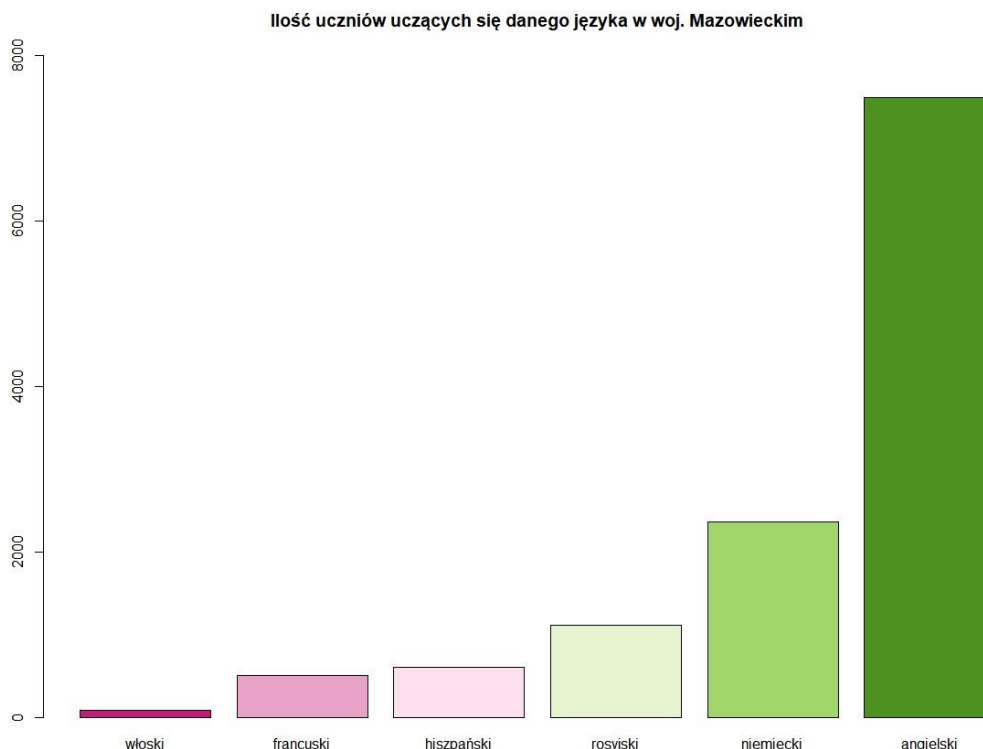
	Województwo	Powiat	Gmina	Typ Gminy	Miejscowość	Klasa Wielkości Miejscowości	Język Obcy	Liczba Uczniów Język Obowiązkowy	Liczba Uczniów Język Dodatkowy
1	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	5	45
2	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	0	19
3	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	170	0
4	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	7	0
5	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	0	7
6	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	720	0
7	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	160	357
8	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	80	0
9	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	0	78
10	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	19	0
11	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	0	19
12	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	85	0
13	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	384	0
14	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	francuski	0	42
15	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	0	229
16	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	rosyjski	0	108
17	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	angielski	522	0
18	WOJ. MAZOWIECKIE	Powiat białobrzeski	Białobrzegi	gmina miejsko-wiejska	Białobrzegi	miasto powyżej 5 tys.mieszkańców	niemiecki	0	294

Rysunek 19 Szkoły z woj. Mazowieckiego

	Var1	Freq
1	włoski	88
2	francuski	503
3	hiszpański	608
4	rosyjski	1111
5	niemiecki	2367
6	angielski	7497

Rysunek 20 Najczęściej uczone języki w woj. Mazowieckim

W drugiej ramce, możemy odczytać dokładne wartości, które następnie zostaną przeniesione na wykres. Typ wykresu, który użyjemy do graficznej prezentacji tego typu danych to wykres typu słupkowy.



Rysunek 21 Wykres ilości uczniów w woj. Mazowieckim

Wcześniej wymieniony wykres słupkowy pokazuje bardziej przejrzysto, że język angielski nie ma sobie równych na Mazowszu. Uczących się języka angielskiego jest niemal 7500, trzy razy więcej niż drugiego języka niemieckiego (2400 dzieci). Trzecim na liście jest rosyjski (1100 uczniów), dalej są to prawie równo hiszpański i francuski. Najmniej popularny jest włoski, będący „najniższą” kolumną na wykresie. Obecność języka angielskiego nie powinna dziwić, gdyż jest to język używany przez większość osób na świecie jako język do komunikacji międzynarodowej.

Do stworzenia histogramu użyłem funkcji `barplot`, a jej wartości widać poniżej:

```
#wykres liczby uczniów uczących się danego języka podstawowego lub dodatkowego w województwie mazowieckim
wojewodztwouczniowimazowieckie <- jezyki[jezyki$wojewodztwo=="WOJ. MAZOWIECKIE",]
wums <- (tail(sort(table(wojewodztwouczniowimazowieckie$`język obcy`))))
wojewodztwowykres <- barplot(wums,
                             ylim = c(0,8000),
                             main = "Ilość uczniów uczących się danego języka w woj. Mazowieckim",
                             col=brewer.pal(n = 6, name = "PiYG"))
```

Rysunek 22 Kod źródłowy histogramu

Przypisujemy do `barplot`'a ramkę danych (w tym przypadku `wums`), ograniczamy oś `y` `ylim`'em do liczb od 0 do 8000, funkcją `main` podpisujemy nazwę wykresu, a `col=brewer.pal` wybieramy dla kolumn paletę kolorów.



Przechodząc dalej wygenerowałem wykres języków oferowanych w szkołach bez najpopularniejszych języków (angielski i niemiecki), po to aby sprawdzić jakich jeszcze języków uczą się dzieci i młodzież w szkołach w Polsce. Użyłem do tego funkcji:

- `jezykisortowanie <- head(tail((sort(table(jezyki$'Język Obcy'),DECREASING=F)), n=7), n=5)`

Wybierając 5 najczęściej wybieranych języków do nauki w Polsce, dane niemal całkowicie pokrywają się z wcześniejszą analizą województwa Mazowieckiego, przez co można stwierdzić, że języki te nie tylko na Mazowszu ale i w całym kraju są tak samo popularne.

	Var1	Freq
1	łacina	187
2	włoski	513
3	francuski	2263
4	hiszpański	2268
5	rosyjski	3940

Rysunek 23 Najczęściej wybierane języki poza angielskim i niemieckim

W tabeli widzimy dokładne wartości języków wybieranych w Polsce.

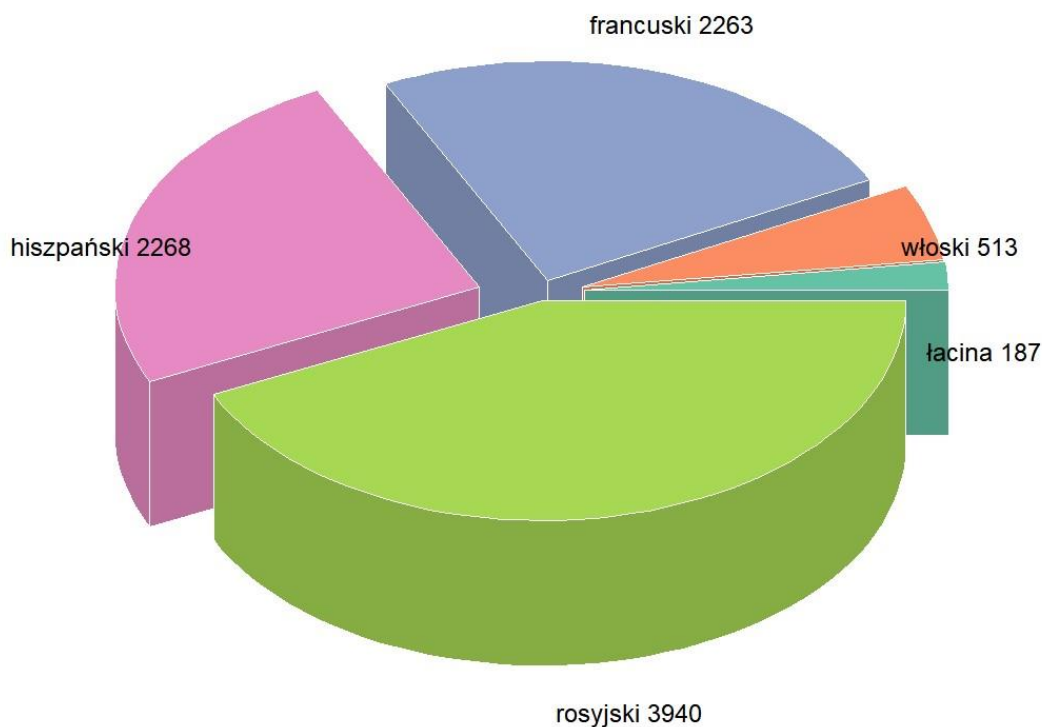
Tworzymy wykres za pomocą funkcji z rysunku 24:

```
jezykisortowanie <- head(tail((sort(table(jezyki$'Język Obcy'),DECREASING=F)), n=7), n=5)
lbls <- paste(names(jezykisortowanie), jezykisortowanie, sep=" ")
paletabarw <- brewer.pal(8, "Set2")
(wykres_jezykow <- pie3D(jezykisortowanie,
  border="white",
  main = "wykres języków oferowanych w szkołach bez najpopularniejszych języków \n (angielski i niemiecki)",
  labels = lbls,
  theta = 0.95,
  explode = 0.15,
  height = 0.2,
  col = paletabarw))
```

Rysunek 24 Funkcja do wykresu kołowego 3D

Dzięki lbls możemy przypisać nazwy jak i wartości wykresowi, a paleta barw tym razem odpowiada za kolory. Wywołujemy pie3D, wczytujemy ramkę jezykisortowanie, określamy kolor linii za pomocą border, mainem podpisujemy wartości jak we wcześniejszych wykresach, labels przypisujemy lbls, dzięki czemu wyświetlam nazwy języków wraz z wartościami. Theta, explode oraz high pomagają nam w określeniu wymiarów wykresu, aby był on czytelny nawet dla mniejszych wartości takich jak łacina, a col odwołuje się do wartości kolorów co nadaje wykresowi przejrzystość.

Wykres języków oferowanych w szkołach bez najpopularniejszych języków  
(angielski i niemiecki)



Rysunek 25 Języki wybierane najczęściej w naszym kraju

Do przedstawienia najbardziej popularnych języków do nauki w Polsce użyłem wykresu pie3D, jest to typ wykresu kołowego w trójwymiarze z ww. biblioteki plotrix. Jedyną odskocznią od analizy województwa Mazowieckiego jest tutaj 187 uczniów, którzy uczą się łaciny, wynika to po prostu z obcięcia ramki z angielskiego i niemieckiego. Zabieg usunięcia tych języków był celowy, gdyż obecność i popularność tych wykresów w statystykach jest pewna jako, iż są one bardzo w naszym kraju popularne. Poprzez usunięcie ich mamy lepszą perspektywę ile osób wolało wybrać jako język obowiązkowy lub dodatkowy coś innego niż te dwa. Ponad połowę liczby języków stanowią języki bardziej kojarzone z południem Europy wywodzące się z łaciny takie jak hiszpański, włoski, francuski. Najczęściej uczonym językiem w Polsce poza nimi jest Rosyjski z niemalże czterema tysiącami uczniów.

Patrząc na poprzednie wykresy, można się zastanowić jakie są najmniej popularne, „egzotyczne” języki wybierane w naszym kraju, dzięki funkcji

- `najmniejuczacych <- head(sort(table(jezyki$'Język Obcy'),DECREASING=F), n = 13)`

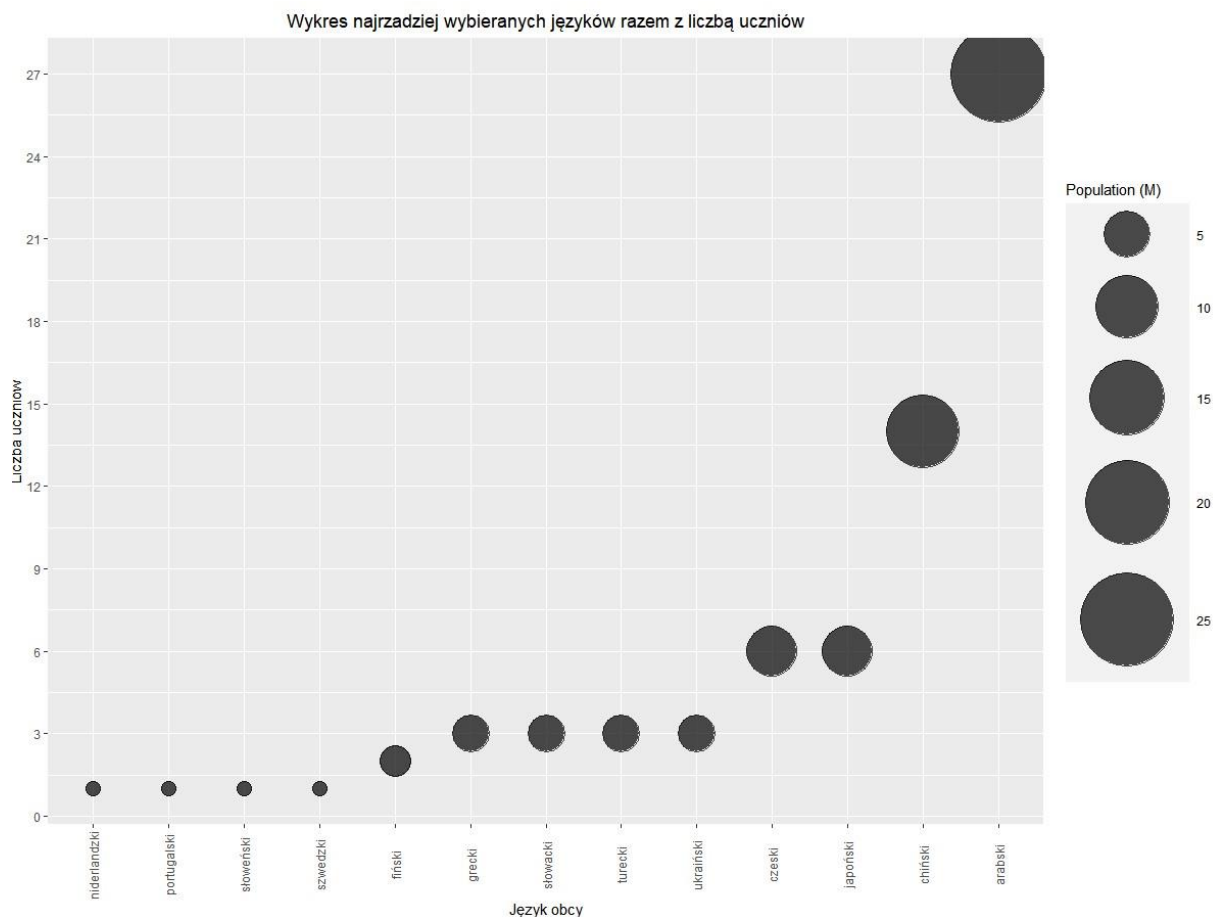
Policzyłem owe języki, i zapisałem do tabeli:

	Var1	Freq
1	niderlandzki	1
2	portugalski	1
3	słoweński	1
4	szwedzki	1
5	fiński	2
6	grecki	3
7	słowacki	3
8	turecki	3
9	ukraiński	3
10	czeski	6
11	japoński	6
12	chiński	14
13	arabski	27

*Rysunek 26 Najrzadziej wybierane języki*

Z analizy wynika, że są 4 języki w Polsce, gdzie zainteresowanych ich nauką jest po jednej osobie, fińskiego uczy się dwie osoby, greckiego, słowackiego, tureckiego i ukraińskiego jest po trzy osoby. Wyżej w rankingu są czeski i japoński (6 uczniów). Czternaście osób uczy się chińskiego a 27 arabskiego. Mała liczba uczniów owych języków może wynikać z tego, że oprócz niderlandzkiego i szwedzkiego kraje używające tych języków nie są ani popularnym celem pracy, a oprócz Grecji i Turcji nie cieszą się one wśród Polaków tak dużym zainteresowaniem turystycznym. Mała liczba uczniów może też zależeć od ilości nauczycieli, potrafiących prowadzić lekcje o, oraz w danym języku w naszym kraju.

Informacje i wartości zostały zawarte w wykresie bąbelkowym poniżej, który wybrałem ze względu, iż dobrze ukazuje on małe wartości przy okazji porównując je w bardzo wygodnym dla oka stylu. Wykres opisuje wszystkie potrzebne informacje z tabeli i poprzez większy okrąg reprezentuje większą populację (liczbę uczniów)



Rysunek 27 Wykres bąbelkowy najrzadziej wybieranych języków

Do stworzenia wykresu użyłem kodu opisanego poniżej:

```
#wykres najrzadziej wybieranych języków razem z liczbą uczniów
pop <- c(1,1,1,1,2,3,3,3,3,6,6,14,27) #przypisanie ilości kropek do wektora
najmniejujacych <- head(sort(table(jezyki$`Język obcy`),DECREASING=F), n = 13) #wybranie 13 najrzadziej wybieranych języków
najmniejujacych <- as.data.frame(najmniejujacych) #zamiana na ramkę danych
ggplot(najmniejujacych, aes(Var1,Freq, size = pop)) +
  geom_point(alpha=0.7) + theme(axis.text.x = element_text(angle=90, vjust=0.5)) + scale_size(range = c(5, 33), name="Population (M)") +
  scale_y_continuous(breaks=seq(0,40,by=3)) + ylab("Liczba uczniów") + xlab("Język obcy") + ggtitle("wykres najrzadziej wybieranych języków
razem z liczbą uczniów") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
```

Rysunek 28 Tworzenie wykresu bąbelkowego

Wektor pop zapisuje nam wszystkie wartości potrzebne do utworzenia okręgów, bąbelków, następnie tworzymy tabelę z rysunku 26, konwertujemy do ramki danych. W ggplotcie wypisujemy ramkę, wartości kolumn i, geom\_point ma za zadanie utrzymać transparentność okręgów, theme wypisuje nazwy języków pod kątem 90 stopni, scale\_size dobiera wielkość bąbelków, natomiast następnymi wartościami działają dokładnie tak samo jak w wykresach liniowych z rysunków 16 i 17.

## 6. Hipotezy statystyczne

Do weryfikacji hipotez użyję funkcji t.test, przeprowadzając testy na wektorach języku R. Jeśli hipoteza jest prawdziwa to wartość p musi być większa niż 0.05

### 1. Hipoteza pierwsza

Średnia uczniów uczących się języka obowiązkowego w województwach w Polsce jest równa 93

```
> hipoteza1 <- t.test(x=jezyki$`Liczba uczniów Język obowiązkowy`, mu=93)
> hipoteza1

One Sample t-test

data:  jezyki$`Liczba uczniów Język obowiązkowy`
t = 1.1892, df = 83169, p-value = 0.2344
alternative hypothesis: true mean is not equal to 93
95 percent confidence interval:
 92.64143 94.46508
sample estimates:
mean of x
 93.55325
```

Rysunek 29 Hipoteza nr.1 języki obowiązkowe

Jak widać hipoteza jest prawdziwa, z racji, że wartość p jest równa 0.2344, a średnia wynosi 93.55 czyli niemal 93, dlatego nie mamy podstaw do odrzucenia hipotezy statystycznej.



## 2. Hipoteza druga

Średnia uczniów uczących się języka dodatkowego w województwach w Polsce jest równa niemal 1/3 średniej uczniów języka obowiązkowego

```
> hipoteza2 <- t.test(x=jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`, mu=30)
> hipoteza2

One Sample t-test

data:  jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`
t = -196.95, df = 83169, p-value < 0.00000000000000022
alternative hypothesis: true mean is not equal to 30
95 percent confidence interval:
 7.853237 8.289699
sample estimates:
mean of x
 8.071468
```

Po wyniku wartości  $p < 0.05$  widzimy, że hipotezę możemy odrzucić, i średnia nie jest równa 1/3 średniej uczniów języka obowiązkowego.

H2.1:

Średnia uczniów uczących się języka dodatkowego w województwach w Polsce jest równa 8

```
> #Średnia uczniów uczących się języka dodatkowego w województwach w Polsce jest równa 8
> hipoteza3 <- t.test(x=jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`, mu=8)
> hipoteza3

One Sample t-test

data:  jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`
t = 0.64187, df = 83169, p-value = 0.521
alternative hypothesis: true mean is not equal to 8
95 percent confidence interval:
 7.853237 8.289699
sample estimates:
mean of x
 8.071468
```

Wartość  $p = 0.521$ , przez co hipotezę można uznać za prawdziwą, i średnia rzeczywiście jest równa prawie 8, jest to około 8.07

## 7. Wnioski

Z przeprowadzonych analiz możemy powiedzieć wprost, że uczniów w szkołach uczących się języków obcych najwięcej jest w miastach, ponad to najwięcej dzieci uczęszcza na lekcje językowe w woj. Mazowieckim, oraz prawie żadne województwo nie może się z nim równać w tym wyniku oprócz woj. Małopolskiego biorąc pod uwagę statystyki ze wsi. Najczęściej wybieranymi językami bez dwóch zdań są język angielski i język niemiecki, a oprócz nich jest to język rosyjski. Najmniej osób uczy się niderlandzkiego, portugalskiego, słoweńskiego i szwedzkiego (1 osoba). Najbardziej popularnym z języków o najmniejszym stopniu zainteresowania jest język arabski (27 osób). Średnio na wsi języka obowiązkowego uczy się 58 dzieci, natomiast w mieście 121 uczniów, języków dodatkowych kolejno 6 i 9 uczniów. Wszystkie te dane mają odchylenie standardowe na poziomie kolejno 75, 162, 23, 37. Analiza tych danych pomogła mi lepiej zrozumieć użycie statystyki w życiu codziennym oraz pracy analityka, a także poszerzyła moją wiedzę z zakresu tego, jakich języków uczą się polacy.

## 8. Kod źródłowy

```
# Statystyczna Analiza Danych, Projekt
#-----

# Ustawienie glownego katalogu setwd("C:/Users/Sebastian/Desktop/Studia/II rok 2
semestr/Statystyczna_Analiza_Danych_LAB") getwd()
#-----

#Instalacja potrzebnych paczek install.packages("readxl") #instalacja paczki do
wczytania plików xls,xlsx install.packages("ggplot2") #instalacja paczki do
wykresów install.packages("RColorBrewer") #instalacja paczki do kolorów
install.packages("plotrix") #instalacja paczki do wykresu pie3D
install.packages("moments") #instalacja paczki do miary koncentracji i skośności
#-----

# Możliwość wczytania plików xls,xlsx library("readxl")
# Biblioteka do wykresów library("ggplot2")
#Biblioteka do kolorów w wykresach library("RColorBrewer")
#Biblioteka do wykresu trójwymiarowego pie3D
library("plotrix")
#Biblioteka do miary koncentracji i skośności library("moments")
#-----

#Wczytanie pliku z MS EXCEL języki <-
read_excel("Języki_obce_nowozytnie_liczba_uczniow_rokszkolny20182019_wg_szkol.xlsx")
#Obróbka danych (Usunięcie niepotrzebnych kolumn) języki
<- języki[, -c(1,3,5,10:26)]
#Obrobka danych (podzielenie ramki na dwie mniejsze według miast i wsi)
(miasto <-języki[języki$`Klasa Wielkości Miejscowości`=="miasto powyżej 5 tys.mieszkańców",])
(wies <-języki[języki$`Klasa Wielkości Miejscowości`=="wieś",]) #-----

#Parametry opisowe

#Odchylenia standardowe dla miast i wsi według języka obowiązkowego
sdmiasto <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) sdmiasto
sdwies <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) sdwies

#Odchylenia standardowe dla miast i wsi według języka dodatkowego
sdmiastododatkowy <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
sdmiastododatkowy
```

```
sdwiesdodatkowy <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)

sdwiesdodatkowy

#Srednia dla miast i wsi według języka obowiązkowego meanmiasto
<- mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) meanmiasto

meanwies <- mean(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)

meanwies

#Srednia dla miast i wsi według języka dodatkowego meanmiastododatkowy
<- mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) meanmiastododatkowy

meanwiesdodatkowy <- mean(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)

meanwiesdodatkowy

#Mediana dla miast i wsi według języka obowiązkowego medianmiasto
<- median(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) medianmiasto

medianwies <- median(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)

medianwies

#Mediana dla miast i wsi według języka dodatkowego medianmiastododatkowy
<- median(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) medianmiastododatkowy

medianwiesdodatkowy <- median(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)

medianwiesdodatkowy

#Kwartyle dla miast i wsi według języka obowiązkowego quantilemiasto
<- quantile(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) quantilemiasto

quantilewies <- quantile(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) quantilewies

#Kwartyle dla miast i wsi według języka dodatkowego quantilemiastododatkowy
<- quantile(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) quantilemiastododatkowy

quantilewiesdodatkowy <- quantile(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)

quantilewiesdodatkowy

#Wariancja dla miast i wsi według języka obowiązkowego
varmiasto <- var(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)

varmiasto varwies <- var(wies$`Liczba Uczniów Język
Obowiązkowy`) varwies

#Wariancja dla miast i wsi według języka dodatkowego
varmiastododatkowy <- var(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)

varmiastododatkowy varwiesdodatkowy <- var(wies$`Liczba Uczniów
Język Dodatkowy`) varwiesdodatkowy

#Miara koncentracji dla miast i wsi według języka obowiązkowego
```

```
kurtosismiasto <-
```

```
kurtosis(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) kurtosismiasto
kurtosiswies <- kurtosis(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
kurtosiswies

#Miara koncentracji dla miast i wsi według języka dodatkowego
kurtosismiastododatkowy <- kurtosis(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)
kurtosismiastododatkowy kurtosiswiesdodatkowy <- kurtosis(wies$`Liczba
Uczniów Język Dodatkowy`) kurtosiswiesdodatkowy

#Skośność dla miast i wsi według języka obowiązkowego skewnessmiasto
<- skewness(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) skewnessmiasto
skewnesswies <- skewness(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)
skewnesswies

#Skośność dla miast i wsi według języka dodatkowego skewnessmiastododatkowy <-
skewness(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) skewnessmiastododatkowy
skewnesswiesdodatkowy <- skewness(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) skewnesswiesdodatkowy

#Współczynnik zmienności dla miast i wsi według języka obowiązkowego wmiasto <- sd(miasto$`Liczba Uczniów
Język Obowiązkowy`) / mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) wmiasto wzwies <- sd(wies$`Liczba
Uczniów Język Obowiązkowy`) / mean(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`) wzwies

#Współczynnik zmienności dla miast i wsi według języka dodatkowego wmiastododatkowy <- sd(miasto$`Liczba Uczniów
Język Dodatkowy`) / mean(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) wmiastododatkowy wzwiesdodatkowy <-
sd(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / mean(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) wzwiesdodatkowy

#Błąd standardowy dla miast i wsi według języka obowiązkowego bsmiasto <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język
Obowiązkowy`) / sqrt(length(miasto$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)) bsmiasto bswies <- sd(wies$`Liczba Uczniów
Język Obowiązkowy`) / sqrt(length(wies$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`)) bswies

#Błąd standardowy dla miast i wsi według języka dodatkowego
bsmiastododatkowy <- sd(miasto$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) / sqrt(length(miasto$`Liczba Uczniów Język
Dodatkowy`)) bsmiastododatkowy bswiesdodatkowy <- sd(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`) /
sqrt(length(wies$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`)) bswiesdodatkowy

#-----
#Wizualizacja danych options(scipen=999)

#Suma uczniów w miastach i wsiach dla poszczególnych województw miastosuma <- aggregate(miasto$`Liczba
Uczniów Język Obowiązkowy`, by=list(miasto$Województwo), FUN = sum) wiessuma <- aggregate(wies$`Liczba
Uczniów Język Obowiązkowy`, by=list(wies$Województwo), FUN = sum)

#Wykres liczby uczniów w województwach w mieście
ggplot(data.frame(miastosuma), aes(Group.1, x, group=1)) + geom_line(color="green", size = 2) + theme(axis.text.x =
element_text(angle=90, vjust=0.5)) +
```



```
scale_y_continuous(breaks=seq(50000,900000,by=100000)) + ylab("Liczba uczniów") + xlab("Województwa") + ggtitle("Wykres  
liczby uczniów w miastach") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
```

```
#Wykres liczby uczniów w województwach na wsi
```

```
ggplot(data.frame(wiessuma), aes(Group.1, x, group=1)) + geom_line(color="red", size = 2) + theme(axis.text.x =  
element_text(angle=90, vjust=0.5)) + scale_y_continuous(breaks=seq(50000,300000,by=50000)) + ylab("Liczba uczniów") +  
xlab("Województwa") + ggtitle("Wykres liczby uczniów na wsi") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5)) #Wykres liczby  
uczniów uczących się danego języka podstawowego lub dodatkowego w województwie mazowieckim  
wojewodztwuczniowimazowieckie <- języki[języki$Województwo=="WOJ. MAZOWIECKIE",] wums <-  
(tail(sort(table(wojewodztwuczniowimazowieckie$ Język Obcy`)))) wojewodztwawykres <- barplot(wums,  
ylim = c(0,8000), main = "Ilość uczniów uczących się  
danego języka w woj. Mazowieckim",  
col=brewer.pal(n = 6, name =  
"PiYG")  
)
```

```
#Wykres języków oferowanych w szkołach bez najpopularniejszych (niemieckiego i angielskiego)
```

```
językisortowanie <- head(tail((sort(table(języki$'Język Obcy'),DECREASING=F)), n=7), n=5) lbls  
<- paste(names(językisortowanie), językisortowanie, sep=" ") paletabarw <- brewer.pal(8, "Set2")  
(wykres_językow <- pie3D(językisortowanie,  
border="white" , main = "Wykres języków oferowanych w szkołach bez najpopularniejszych  
języków \n (angielski i niemiecki)", labels = lbls, theta = 0.95, explode = 0.15,  
height = 0.2, col = paletabarw))
```

```
#Wykres najrzadziej wybieranych języków razem z liczbą uczniów pop <-
```

```
c(1,1,1,1,2,3,3,3,3,6,6,14,27) #przypisanie ilości kropek do wektora
```

```
najmniejuczacych <- head(sort(table(języki$'Język Obcy'),DECREASING=F), n = 13) #wybranie 13 najrzadziej wybieranych  
języków
```

```
najmniejuczacych <- as.data.frame(najmniejuczacych) #zamiana na ramke danych ggplot(najmniejuczacych,  
aes(Var1,Freq, size = pop)) +
```

```
geom_point(alpha=0.7) + theme(axis.text.x = element_text(angle=90, vjust=0.5)) + scale_size(range = c(5, 33), name="Population  
(M)") +
```

```
scale_y_continuous(breaks=seq(0,40,by=3)) + ylab("Liczba uczniów") + xlab("Język obcy") + ggtitle("Wykres najrzadziej  
wybranych języków razem z liczbą uczniów") + theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5)) #Hipotezy
```

```
#Hipoteza 1
```

```
#Średnia uczniów uczących się języka obowiązkowego w województwach w Polsce jest równa 93
```

```
hipoteza1 <- t.test(x=języki$`Liczba Uczniów Język Obowiązkowy`, mu=93) hipoteza1
```

```
#Hipoteza 2
```

#Średnia uczniów uczących się języka dodatkowego w województwach w Polsce jest równa niemal 1/3 średniej uczniów języka obowiązkowego

```
hipoteza2 <- t.test(x=jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`, mu=30) hipoteza2
```

#Średnia uczniów uczących się języka dodatkowego w województwach w Polsce jest równa 8

```
hipoteza3 <- t.test(x=jezyki$`Liczba Uczniów Język Dodatkowy`, mu=8) hipoteza3
```

## 9. Źródła

- [https://dane.gov.pl/pl/dataset/220/resource/18517,jezyki-obce-nowozytne-liczba-ucznioww-roku-szkolnym-20182019-wg-szko/table?page=1&per\\_page=20&q=&sort=](https://dane.gov.pl/pl/dataset/220/resource/18517,jezyki-obce-nowozytne-liczba-ucznioww-roku-szkolnym-20182019-wg-szko/table?page=1&per_page=20&q=&sort=)
- <https://www.cran.r-project.org>
- <https://www.gov.pl>
- <https://www.geeksforgeeks.org/r-charts-and-graphs/>
- [https://krakow.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/krak/ASSETS\\_2006\\_11\\_inf\\_syg.pdf?fbclid=IwAR1HtUmT\\_GOSMUwRi1mALMUwjTVKsHpmBmPNUCA1ewaJa9IG1aCnMh3V3jM](https://krakow.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/krak/ASSETS_2006_11_inf_syg.pdf?fbclid=IwAR1HtUmT_GOSMUwRi1mALMUwjTVKsHpmBmPNUCA1ewaJa9IG1aCnMh3V3jM)
- <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Co-trzeci-Polak-nie-zna-zadnego-jezyka-obcego7744683.html>



**POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA**  
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



WYDZIAŁ  
MATEMATYKI  
I FIZYKI STOSOWANEJ  
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ