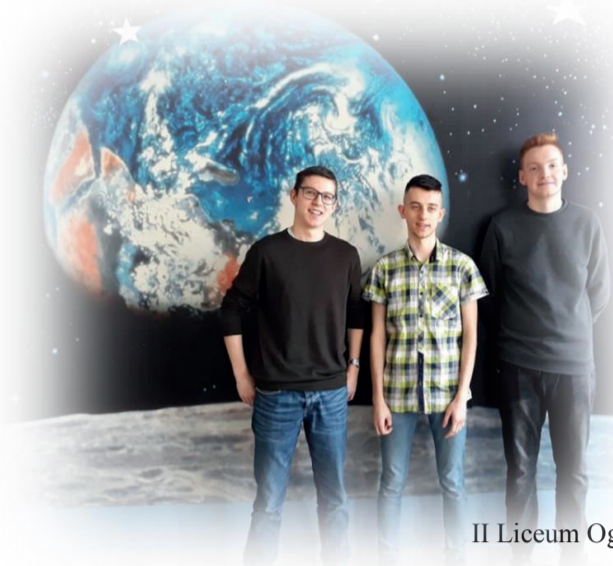


# EUROPEJSKI KONKURS STATYSTYCZNY

rok szkolny 2017/2018

finał części krajowej

uczniowie szkół ponadgimnazjalnych



Zespół **2LOTeam** w składzie:

**Kacper Grau**

**Jan Kapica**

**Kamil Kozakiewicz**

**Reprezentanci:**

II Liceum Ogólnokształcącego im. Stanisława Wyspiańskiego  
82 – 500 Kwidzyn, ul. Słoneczna 2  
woj. pomorskie

**Kontakt:**

mkollupajlo@gmail.com, tel: 604631875

**Opiekun:**

mgr Maria Kollupajło

*Serdecznie pragniemy podziękować  
Organizatorom Europejskiego Konkursu Statystycznego  
za fantastyczną statystyczną przygodę, która zmienia nasze plany na przyszłość.  
2LOTeam*



1

## Cele analizy

Bezpośrednim celem analizy jest zweryfikowanie czy płeć oraz poziom niepełnosprawności i miejsce zamieszkania istotnie różnicują czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy.

**Sformułowane cele pracy pozwalają na skonstruowanie następujących pytań badawczych:**

- Czy płeć oraz miejsce zamieszkania istotnie różnicuje czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy?
- Czy poziom niepełnosprawności istotnie różnicuje czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy?

**Dla powyższych pytań badawczych weryfikacji poddane zostaną następujące hipotezy badawcze:**

- **H1** Płeć będzie istotnie statystycznie różnicować czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy.
- **H2** Miejsce zamieszkania będzie istotnie statystycznie różnicować czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy.
- **H3** Poziom niepełnosprawności będzie miał wpływ na czas poszukiwania pracy oraz ogólny staż pracy.

## Metoda pracy: materiał, narzędzia badań, techniki analizy informacji

Przeprowadzono ankietę wśród 842 respondentów, aby odpowiedzieć na postawione pytania badawcze.

W badaniach ocenom poddano cechy mierzalne: ogólny staż pracy, czas poszukiwania pracy oraz niemierzalne w skali rangowej: poziom niepełnosprawności i w skali nominalnej: płeć oraz miejsce zamieszkania. Analiza takich danych posiada swoją specyfikę, polegającą na zastosowaniu do porównań adekwatnych narzędzi statystycznych. W celu scharakteryzowania struktury stażu pracy i czasu poszukiwania pracy obliczono podstawowe statystyki opisowe w postaci miar położenia i zmienności. Do weryfikacji czy płeć oraz miejsce zamieszkania i poziom niepełnosprawności istotnie różnicują czas poszukiwania pracy zastosowano nieparametryczne testy istotności różnic dla prób niezależnych. Dla zmiennych mierzonych w skalach rangowej i nominalnej weryfikacji poddano hipotezy, że dwie jakościowe cechy w populacji są niezależne.

*H0: cechy X i Y są niezależne,*

Wobec hipotezy alternatywnej:

*H1: cechy X i Y są zależne*

Najczęściej w tym celu stosowanym „narzędziem” jest **test Chi-kwadrat Pearsona**. Polega on na porównaniu częstości zaobserwowanych z częstościami oczekiwanymi przy założeniu hipotezy zerowej (o braku związku pomiędzy tymi dwiema zmiennymi). Dla wszystkich analiz przyjęto **poziom istotności równy 0,05**.

Analizy wykonano przy pomocy **pakietu Statistica v.12**, wpięto się również analizami wykonanymi w **arkuszu kalkulacyjnym Excel**.

2

## Wyniki badań

Analizę wyników badań rozpoczęto od charakterystyki zmiennej czas poszukiwania pracy ze względu na miary położenia i zmienności. Wyniki zamieszczono w tabeli 1.

Zmienna grupująca	Średnia	Odch.std	Mediana	N ważnych
	w miesiącach			
Mężczyzna	14.38	17.07	8.00	421
Kobieta	12.14	14.93	6.00	420
Niepelnosprawność - brak	12.95	15.97	7.00	787
Niepelnosprawność - lekka	15.04	16.68	8.00	23
Niepelnosprawność - umiarkowana	19.10	15.54	24.00	29
Niepelnosprawność - znaczna	31.50	40.31	31.50	2
miasto	13.97	16.99	7.50	518
wieś	12.13	14.42	7.00	323

Tab. 1 Podstawowe statystyki opisowe dla zmiennej czas poszukiwania pracy

Analiza wyników tabeli 1 pozwoliła na stwierdzenie, w większości analizowanych podgrup dla zmiennej czas poszukiwania pracy, że **średnie czasu poszukiwania pracy w przypadku mężczyzn są wyższe niż w przypadku kobiet**, potwierdzają to również wartości środkowe w postaci median. Mediana czasu dla mężczyzn wynosi 8 miesięcy, dla kobiet wynosi 6 miesięcy. Można również zauważyć, że **osoby niepełnosprawne również mają dłuższy średnie czas poszukiwania pracy niż osoby bez niepełnosprawności**. Szczególnie mocno wydłuża się czas poszukiwania pracy w przypadku niepełnosprawności znacznej i umiarkowanej, co potwierdzają również mediany. Wyniki wskazują również na dłuższy czas poszukiwania pracy przez mieszkańców miast niż wsi. W dalszej części analizy przeprowadzono testy istotności.

3

Zmienna	Sum.rang Mężczyzna	Sum.rang Kobieta	U	Z	p
Czas poszukiwania pracy	185026	169035	80625	2.21	0.03

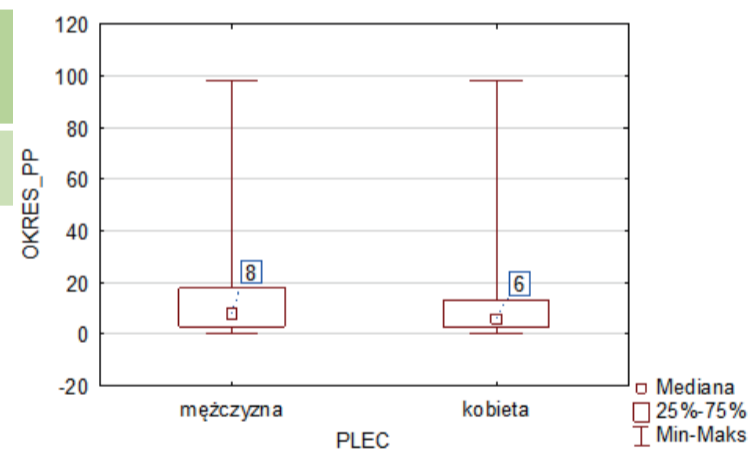
Tab. 2 Test istotności różnic dla czasu poszukiwania pracy względem zmiennej: płeć. Zaznaczone wyniki są istotne z  $p < 0.05$

Analiza wyników tabeli 2 pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej o braku różnic i przyjęciu alternatywnej stwierdzającej, że są istotne statystycznie różnice pomiędzy czasem poszukiwania pracy kobiet i mężczyzn,  $p < 0,05$ . **Mężczyźni mieli istotnie statystycznie dłuższy czas poszukiwania pracy**. Potwierdza to również poniższa rycina 1 w postaci wykresu ramka wąsy z naniesionymi medianami. **Mediana czasu poszukiwania pracy dla mężczyzn wynosiła 8 miesięcy, dla kobiet 6 miesięcy**.

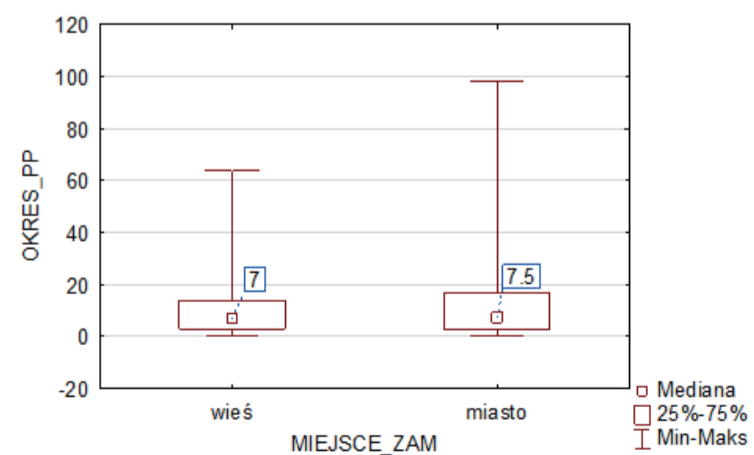
Zmienna	Sum.rang Mężczyzna	Sum.rang Kobieta	U	Z	p
Miejsce zamieszkania	130950	223111	78624	-1.47	0.14

Tab. 3 Test istotności różnic dla czasu poszukiwania pracy względem zmiennej: miejsce zamieszkania. Zaznaczone wyniki są istotne z  $p < 0.05$

Analiza wyników tabeli 3 nie pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej o braku różnic,  $p > 0,05$ . Zatem **miejsce zamieszkania nie różnicowało istotnie statystycznie czasu poszukiwania pracy**. Wyniki te potwierdza również rycina 2 w postaci wykresu ramka wąsy.

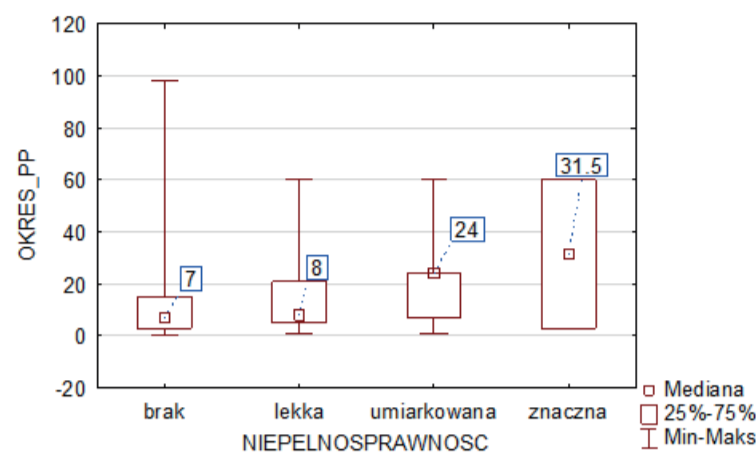


Ryc. 1 Wykres ramka wąsy dla zmiennej czas poszukiwania pracy ze względu na płeć



Ryc. 2 Wykres ramka wąsy dla zmiennej czas poszukiwania pracy ze względu na miejsce zamieszkania

4



Nieparametryczna analiza wariancji dała podstawy do stwierdzenia, że **poziom niepełnosprawności istotnie różnicuje czas poszukiwania pracy**, wynik  $p=0,02$ . Aby stwierdzić pomiędzy którymi grupami były istotne różnice, na dalszym etapie analiz zastosowano testy wielokrotnych porównań. Istotne różnice stwierdzono tylko pomiędzy czasem poszukiwana pracy pomiędzy osobami u których nie stwierdzono niepełnosprawności a osobami z niepełnosprawnością umiarkowaną,  $p<0,019$ . Wyniki te potwierdza również rycina 3 w postaci wykresu ramka wąsy.

Ryc. 3 Wykres ramka wąsy dla zmiennej czas poszukiwania pracy ze względu na niepełnosprawność

Poniżej zamieszczone krótką charakterystykę zmiennej czas poszukiwania pracy ze względu na miary położenia i zmienności, aby zweryfikować czy płeć oraz poziom niepełnosprawności i miejsce zamieszkania istotnie różnicują ogólny staż pracy. Wyniki zamieszczono w tabeli 4.

Zmienna grupująca	N	Średnia	Mediana	Min	Maks	Odch.	Wsp.
Mężczyzna	301	15,38	12,00	0,00	47,00	12,06	78,41
Kobieta	282	10,93	9,50	0,00	36,00	9,29	84,94
Niepełnosprawność - brak	546	12,92	10,00	0,00	47,00	10,98	84,93
Niepełnosprawność - lekka	14	16,36	13,00	0,00	35,00	9,60	58,72
Niepełnosprawność - umiarkowana	22	19,32	18,00	1,00	37,00	11,44	59,20
Niepełnosprawność - znaczna	1	2,00	2,00	2,00	2,00		
miasto	377	13,59	10,00	0,00	47,00	10,98	80,80
wieś	206	12,57	9,00	0,00	42,00	11,10	88,32

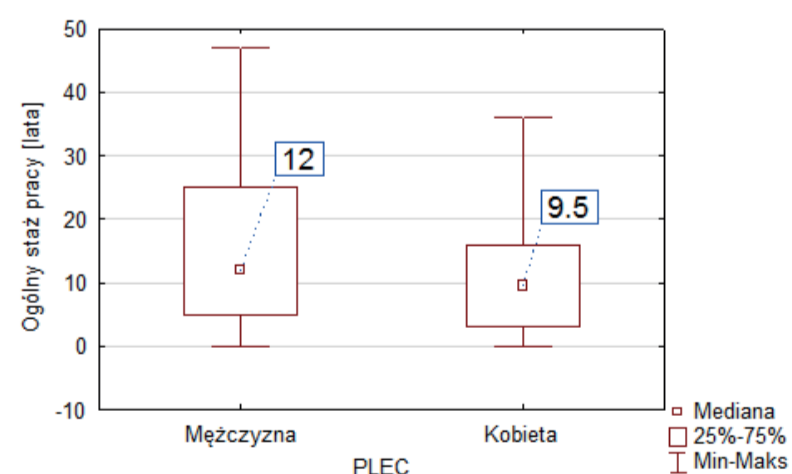
Tab. 4 Podstawowe statystyki opisowe dla zmiennej staż pracy

W przypadku wszystkich podgrup dla analizowanego stażu pracy stwierdzono bardzo dużą zmienność wyników, współczynnik zmienności  $V>20\%$ . Zatem do weryfikacji czy płeć oraz poziom niepełnosprawności i miejsce zamieszkania istotnie różnicują staż pracy zastosowano statystyki nieparametryczne, w postaci testu U Manna-Whitneya.

Zmienna	Sum.rang Mężczyzna	Sum.rang Kobieta	U	Z	p
Ogólny staż pracy	96360	73876	33973.0	4.16	0.00003

Tab. 5 Test U Manna-Whitneya (z poprawką na ciągłość). Względem zmiennej: płeć. Zaznaczone wyniki są istotne z  $p < 0.05$

Analiza wyników tabeli 5 pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej o braku różnic i przyjęciu alternatywnej stwierdzającej, że są istotne statystyczne różnice pomiędzy stażem pracy kobiet i mężczyzn,  $p<0,05$ . **Mężczyźni mieli istotnie statystycznie dłuższy staż pracy**. Potwierdza to również poniższa rycina 4 w postaci wykresu ramka wąsy z naniesionymi medianami. **Mediana stażu pracy dla mężczyzn wynosiła 12 lat a dla kobiet 9,5 roku**.



Ryc. 4 Wykres ramka wąsy dla zmiennej staż pracy ze względu na płeć

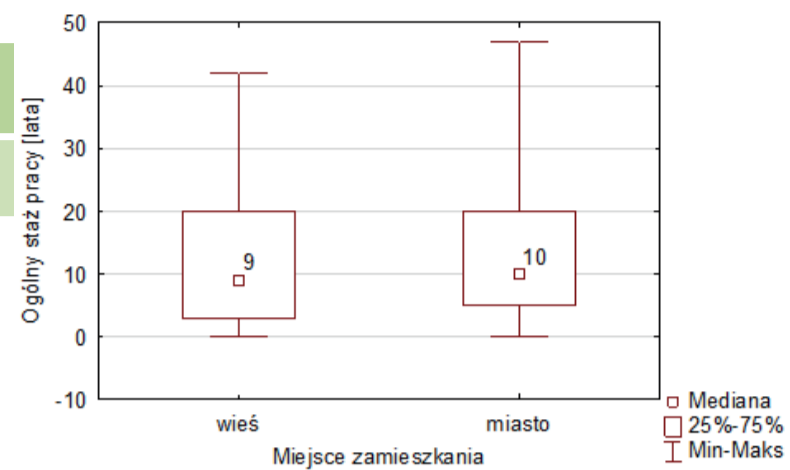
Zmienna	Sum.rang Mężczyzna	Sum.rang Kobieta	U	Z	p
Ogólny staż pracy	57373	112864	36052	-1.43	0.15

Tab. 6 Test U Manna-Whitneya (z poprawką na ciągłość) względem zmiennej: miejsce zamieszkania. Zaznaczone wyniki są istotne z  $p < 0.05$

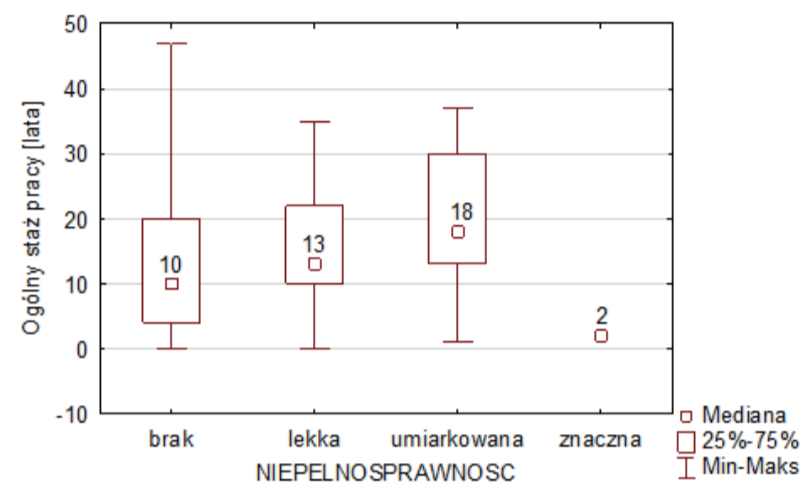
Analiza wyników tabeli 6 nie pozwoliła na odrzucenie hipotezy zerowej o braku różnic,  $p > 0,05$ . Można zatem stwierdzić, że **miejsce zamieszkania nie różnicowało istotnie ogólnego stażu pracy**. Wyniki potwierdza rycina 5 w postaci wykresu ramka wąsy.

Dalsza dokładna analiza dała podstawy do stwierdzenia, że **niepełnosprawność istotnie różnicuje staż pracy**. Aby stwierdzić pomiędzy którymi grupami były istotne różnice na dalszym etapie analiz zastosowano testy wielokrotnych porównań.

Istotne różnice stwierdzono tylko pomiędzy stażem pracy pomiędzy grupą osób bez niepełnosprawności a grupą osób z niepełnosprawnością umiarkowaną, w której mediana stażu pracy (18 lat) była istotnie wyższa niż w grupie bez niepełnosprawności (mediana stażu pracy 10 lat). Wyniki te potwierdza również rycina 6 w postaci wykresu ramka wąsy.



Ryc. 5 Wykres ramka wąsy dla zmiennej staż pracy ze względu na miejsce zamieszkania



Ryc. 6 Wykres ramka wąsy dla zmiennej staż pracy ze względu na niepełnosprawność

## Wnioski

Analiza wyników badań pozwoliła na wyciągnięcie następujących wniosków:

- Płeć istotnie różnicowała czas poszukiwania pracy. Mężczyźni potrzebowali więcej czasu na poszukiwanie pracy niż kobiety. Mediana czasu poszukiwania pracy dla mężczyzn wynosiła 8 miesięcy, dla kobiet 6 miesięcy.
- Płeć istotnie statystycznie różnicowała staż pracy. Mężczyźni mieli istotnie statystycznie dłuższy ogólny staż pracy niż kobiety. Mediana stażu pracy dla mężczyzn wynosiła 12 lat a dla kobiet 9,5 roku.
- Miejsce zamieszkania nie różnicowało istotnie zmiennej czas poszukiwania pracy oraz ogólnego stażu pracy,  $p > 0,05$ .
- Staż pracy w grupie o umiarkowanej niepełnosprawności był istotnie wyższy niż w grupie bez niepełnosprawności, mediana stażu pracy wynosiła odpowiednio 18 lat i 10 lat.
- Analiza istotności różnic pomiędzy poziomem niepełnosprawności a czasem potrzebnym na znalezienie pracy pozwoliła na stwierdzenie, że osoby z umiarkowaną i znaczną niepełnosprawnością potrzebują dłuższego czasu na poszukiwanie pracy niż osoby bez niepełnosprawności.

Konkursowa baza danych pozwala na przeprowadzenie różnorodnych analiz. Nasze opracowanie stanowi jedno z nich.

