

Analiza relacji między współwystępowaniem wartości zmiennych Płeć i Grupa badana

Niniejszą analizę wykonano w Systemie Zautomatyzowanego Tworzenia Opisu Statystycznego - SZTOS (Hryniewicz, Milewska, 2023). Wizualizację wyników przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu graficznego “ggplot2” (Wickham, 2016). W załączniku A jest przedstawiona tabela podsumowująca wyniki. W niniejszej analizie wzięło udział $N = 303$ obserwacji. Analiza częstości wystąpień wartości w zmiennej wierszowej Płeć wykazała, że liczebność jej poszczególnych poziomów (Kobieta, Mężczyzna) wynosiła odpowiednio 173, 130 (odsetek wynosił odpowiednio 57.10, 42.90), co stanowiło sumę 303 wystąpień (100%). Różnice w liczebnościach poziomów tej zmiennej były istotne statystycznie $\chi^2(2) = 6.10$; $p = 0.014$ (najczęściej występowała wartość Kobieta $n = 173$, a najrzadziej wartość Mężczyzna $n = 130$). Natomiast, analiza częstości wystąpień wartości w zmiennej kolumnowej Grupa badana wykazała, że liczebność jej poszczególnych poziomów (Bandziorki, Papugi, Policjanci) wynosiła odpowiednio 101, 101, 101 (odsetek wynosił odpowiednio 33.33, 33.33, 33.33), co stanowiło sumę również 303 wystąpień (100%). Różnice w liczebnościach poziomów tej zmiennej były do siebie statystycznie podobne $\chi^2(3) = 0.00$; $p = 1.000$.

Analiza istotności i siły relacji pomiędzy zmienną Płeć a zmienną Grupa badana

W celu weryfikacji zależności między zmienną Płeć a zmienną Grupa badana przeprowadzono analizę testem Chi kwadrat (Pearson, 1900). Przeprowadzony test Chi Kwadrat nie potwierdził istnienia istotnej zależności między zmienną Płeć a zmienną Grupa badana, $\chi^2(2)$

= 1.64; $p = 0.440$. Wystąpienia wartości zmiennej Płeć były podobne w poszczególnych poziomach zmiennej Grupa badana. Wartość współczynnika siły zależności V Cramera (Cramer i Harald, 1946) była równa 0.07. 95-procentowy przedział ufności dla współczynnika V Cramera wyniósł [0.00; 0.18]. Przedział obejmuje zarówno znikomą, jak i słabą siłę zależności.

Tabelę krzyżową z wynikami liczebności przedstawia tabela nr 1. Wyniki statystyk częstości i odsetki oszacowań przedstawia rysunek nr 1.

Tabela nr 1

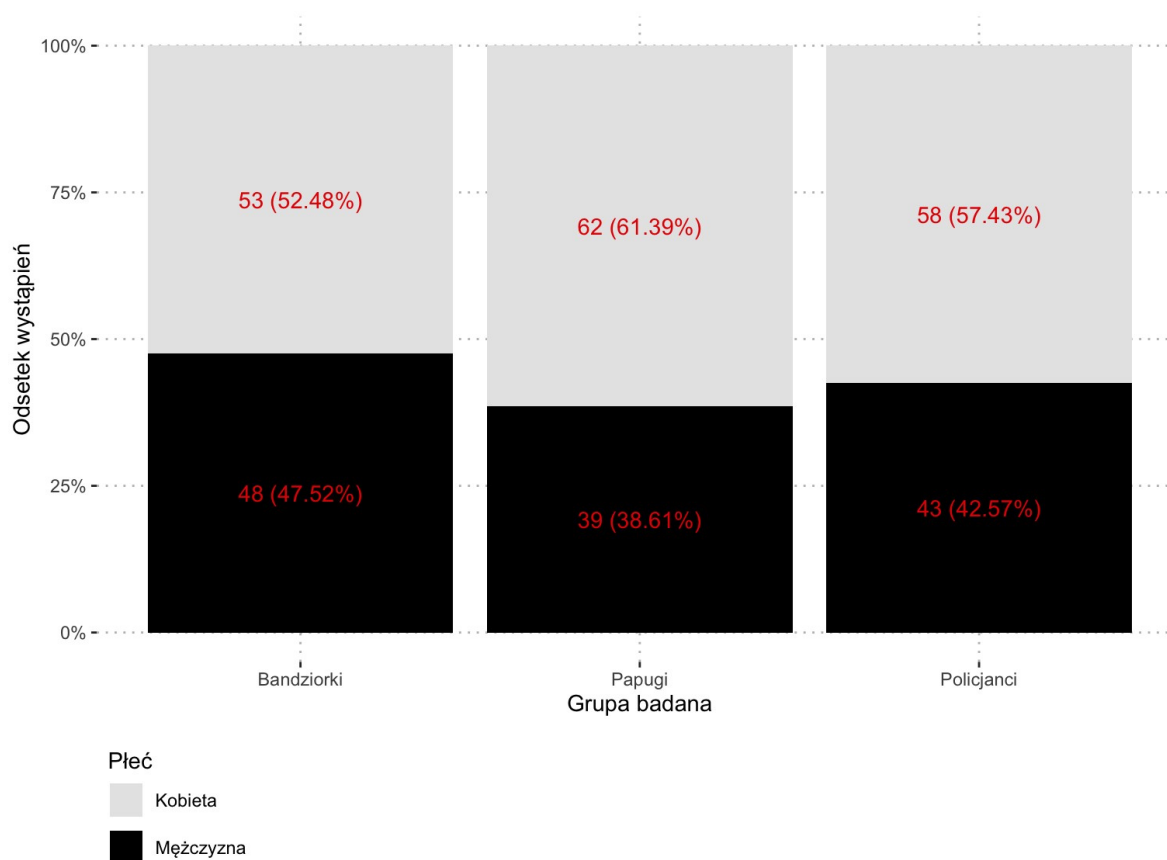
Oszacowania kolumnowe dla relacji między zmienną Płeć a Grupa badana

<i>Płeć</i>	Bandziorki	Papugi	Policjanci	Total
Kobieta	52.48% (53)	61.39% (62)	57.43% (58)	57.10% (173)
Mężczyzna	47.52% (48)	38.61% (39)	42.57% (43)	42.90% (130)
Total	100.00% (101)	100.00% (101)	100.00% (101)	100.00% (303)

Nota. Wynik testu Chi kwadrat nie wykazał istotnej zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi w tabeli = $\chi^2(2) = 1.64$; $p = 0.440$.

Wykres nr 1

Występowanie wartości zmiennej Płeć w podgrupach zmiennej Grupa badana



Nota. n (%); n = liczebność w podzbiorze; Wynik testu Chi kwadrat nie wykazał istotnej zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi w tabeli = $\chi^2(2) = 1.64$; $p = 0.440$.

Analiza relacji między współwystępowaniem wartości zmiennych Edukacja i Grupa badana

W niniejszej analizie wzięło udział $N = 303$ obserwacji. Analiza częstości wystąpień wartości w zmiennej wierszowej Edukacja wykazała, że liczebność jej poszczególnych poziomów (Podstawowe, Średnie, Wyższe) wynosiła odpowiednio 2, 130, 171 (odsetek wynosił odpowiednio 0.66, 42.90, 56.44), co stanowiło sumę 303 wystąpień (100%). Różnice w liczebnościach poziomów tej zmiennej były istotne statystycznie $\chi^2(3) = 153.88$; $p < 0.001$ (najczęściej występowała wartość Wyższe $n = 171$, a najrzadziej wartość Podstawowe $n = 2$). Natomiast, analiza częstości wystąpień wartości w zmiennej kolumnowej Grupa badana wykazała, że liczebność jej poszczególnych poziomów (Bandziorki, Papugi, Policjanci) wynosiła odpowiednio 101, 101, 101 (odsetek wynosił odpowiednio 33.33, 33.33, 33.33), co stanowiło sumę również 303 wystąpień (100%). Różnice w liczebnościach poziomów tej zmiennej były do siebie statystycznie podobne $\chi^2(3) = 0.00$; $p = 1.000$.

Analiza istotności i siły relacji pomiędzy zmienną Edukacja a zmienną Grupa badana

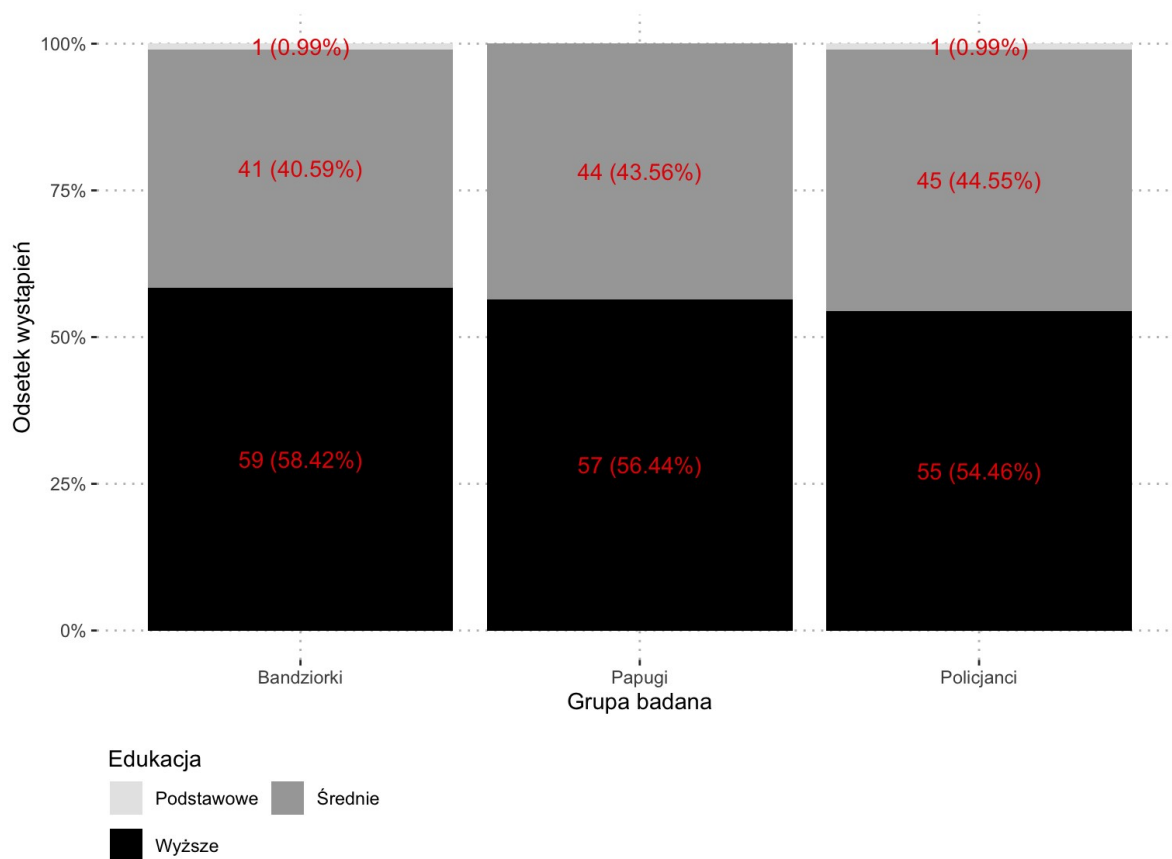
W celu weryfikacji zależności między zmienną Edukacja a zmienną Grupa badana przeprowadzono analizę testem Chi kwadrat (Pearson, 1900). Ze względu na występowanie wartości oczekiwanych mniejszych niż 5, zastosowano korektę istotności statystycznej metodą dokładnego testu Fishera (Agresti, 1990; Bower i Keith, 2003). Test Chi Kwadrat nie ujawnił istotnej współzależności między zmienną Edukacja a zmienną Grupa badana, $\chi^2(4) = 1.34$; $p = 0.910$. Wystąpienia wartości zmiennej Edukacja były podobne w poszczególnych poziomach zmiennej Grupa badana. Wartość współczynnika siły zależności V Cramera (Cramer i Harald, 1946) była równa 0.05. 95-procentowy przedział ufności dla współczynnika V Cramera wyniósł [0.00; 0.16]. Przedział obejmuje zarówno znikomą, jak i słabą siłę zależności.

Tabelę krzyżową z wynikami liczebności przedstawia tabela nr 2 . Wyniki statystyk częstości i odsetki oszacowań przedstawia rysunek nr 3 .

Tabela nr 2*Oszacowania kolumnowe dla relacji między zmienną Edukacja a Grupa badana*

Edukacja	Bandziorki	Papugi	Policjanci	Total
Podstawowe	0.99% (1)	0.00% (0)	0.99% (1)	0.66% (2)
Średnie	40.59% (41)	43.56% (44)	44.55% (45)	42.90% (130)
Wyższe	58.42% (59)	56.44% (57)	54.46% (55)	56.44% (171)
Total	100.00% (101)	100.00% (101)	100.00% (101)	100.00% (303)

Nota. Wynik testu Chi kwadrat nie wykazał istotnej zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi w tabeli = $\chi^2(4) = 1.34$; $p = 0.910$.

Wykres nr 3*Występowanie wartości zmiennej Edukacja w podgrupach zmiennej Grupa badana*

Nota. n (%); n = liczebność w podzbiorze; Wynik testu Chi kwadrat nie wykazał istotnej zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi w tabeli = $\chi^2(4) = 1.34$; $p = 0.910$.

Całościowe podsumowanie wyników

Przeprowadzono analizy rozkładów i zależności między zmiennymi Płeć, Edukacja oraz Grupa badana. Wstępna analiza rozkładów wykazała, że w zmiennej Płeć najczęściej występował poziom Kobieta, a najrzadziej poziom Mężczyzna, natomiast rozkład poziomów Grupa badana był zrównoważony. Test Chi kwadrat nie potwierdził istotnej zależności między Płeć a Grupa badana; wystąpienia poziomów płci były podobne we wszystkich poziomach Grupy badanej, a siła związku została oceniona jako znikoma. W przypadku zmiennej Edukacja wstępna analiza wykazała, że najczęściej występował poziom Wyższe, a najrzadziej poziom Podstawowe, przy czym rozkład Grupy badanej pozostawał zrównoważony. Ze względu na niskie wartości oczekiwane przy weryfikacji zależności między Edukacja a Grupa badana zastosowano dokładny test istotności; test Chi kwadrat nie ujawnił istotnej współzależności, wystąpienia poziomów edukacji były podobne w poszczególnych grupach badanych, a siła związku została oceniona jako znikoma do słabej (przedziały ufności obejmowały zarówno znikomy, jak i słaby poziom siły zależności).

Bibliografia

- Agresti, A. (1990). Categorical data analysis . New York: Wiley. Pages 59–66.
- Bower, Keith M. 2003. “When to Use Fisher’s Exact Test.” In American Society for Quality, Six Sigma Forum Magazine , 2:35–37. 4.
- Cramer, Harald. 1946. Mathematical Methods of Statistics. Princeton: Princeton University Press, page 282 (Chapter 21. The two-dimensional case)
- Hryniewicz, K., Milewska, A. (2023). SZTOS: System Zautomatyzowanego Tworzenia Opisu Statystycznego (Wersja SZTOS) [Oprogramowanie]. <https://sztos-it.com/>
- Karl Pearson F.R.S. (1900) X. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling , The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 50:302, 157-175, <https://doi.org/10.1080/14786440009463897>
- Wickham, H. (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis . Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4

Załącznik A

Podsumowanie analiz

Tabela nr 1

Analizowana relacja	Wynik	<i>Chi</i> ²	<i>V</i> Cramera
Relacja między zmienną Płeć a zmienną Grupa badana	Brak wyraźnej współzależności	$\chi^2(2) = 1.64$; p = 0.440	0.07 (znikoma)
Relacja między zmienną Edukacja a zmienną Grupa badana	Brak wyraźnej współzależności	$\chi^2(4) = 1.34$; p = 0.910	0.05 (znikoma)