

1. Podstawy pracy w PS IMAGO PRO

Ćwiczenie 1.1. Otwórz plik *klienci.sav*. Plik ten zawiera fikcyjne dane demograficzne i marketingowe dotyczące klientów pewnej firmy handlowo-usługowej.

- a) Stwórz zmienną *zadłużenie* odpowiadającą całkowitemu zadłużeniu klienta.
- b) Ustandaryzuj zmienną odpowiadającą dochodowi gospodarstwa w tysiącach.
- c) Utwórz nową zmienną *zamożność* tak, aby kategoryzowała ona dochód gospodarstwa w tysiącach następująco:
 - 0 (mniej zamożny) - jeżeli dochód jest o poniżej średniej dochodów gospodarstw wszystkich klientów,
 - 1 (bardziej zamożny) - jeżeli dochód jest większy niż średnia dochodów gospodarstw wszystkich klientów.

Zapisz plik *klienci.sav* z nowymi zmiennymi.

2. Statystyka opisowa i grafika

Ćwiczenie 2.1. Otwórz plik *klienci.sav*. Dokonaj podstawowej analizy opisowej dla jakościowej zmiennej *jobsat*, która opisuje poziom satysfakcji z pracy i zinterpretuj otrzymane wyniki.

- Wykonaj tabelę częstości. Jaki jest procent osób bardzo zadowolonych z pracy?
- Oblicz dominantę.
- Narysuj wykres słupkowy częstości dla kategorii. Która kategoria zmiennej *jobsat* jest najmniej liczna?

Ćwiczenie 2.2. Otwórz plik *klienci.sav*. Dokonaj analizy opisowej zmiennej odpowiadającej całkowitemu zadłużeniu klienta w grupach wyznaczonych przez zmienną *zamożność*.

Ćwiczenie 2.3. Otwórz plik *klienci.sav*. Narysuj zgrupowany wykres słupkowy porównujący medianę całkowitego zadłużenia w grupach osób o różnej satysfakcji z pracy, w podziale na osoby mniej i bardziej zamożne.

Ćwiczenie 2.4. Otwórz plik *klienci.sav*. Przedstaw na mapie natężeń wartość głównego pojazdu w zależności od płci i satysfakcji z pracy.

3. Przedziały ufności

Ćwiczenie 3.1. Otwórz plik *klienci.sav* i wybierz do dalszej analizy mężczyzn, którzy są zatrudnieni na stanowisku kierownika. Wyznacz i zinterpretuj 99% przedziały ufności dla zmiennej określającej wartość głównego pojazdu w zależności od satysfakcji z pracy.

4. Testowanie hipotez – jedna próba

Ćwiczenie 4.1. Dla danych z pliku *klienci.sav*, traktując je jako próbę prostą wszystkich klientów firmy, zweryfikuj na poziomie istotności 5% następujące hipotezy odnoszące się do całej populacji klientów tej firmy.

- a) Dochody gospodarstwa domowego kobiet o najwyższym stopniu satysfakcji z pracy, prowadzących aktywny styl życia są normalne.
- b) Co druga kobieta o najwyższym stopniu satysfakcji z pracy, prowadząca aktywny styl życia żyje w związku partnerskim.
- c) W grupie osób, które nie są zamożne zadłużenie na kartach kredytowych wynosi 1 tysiąc.

5. Testowanie hipotez – dwie próby niezależne

Ćwiczenie 5.1. Dla danych z pliku *klienci.sav*, traktując je jako próbę prostą wszystkich klientów firmy, na poziomie istotności 5% zweryfikuj następujące hipotezy.

- a) Grupy klientów mniej i bardziej zamożnych różnią się całkowitym zadłużeniem.
- b) Wybierz do analizy mniej zamożne osoby na stanowisku sprzedawcy, które nie posiadają ani samochodu, ani mieszkania. Zweryfikuj hipotezy, że kobiety i mężczyźni różnią się przeciętnym dochodem oraz zadłużeniem.

6. Testowanie hipotez – dwie próby zależne

Ćwiczenie 6.1. Dla danych z pliku *klienci.sav*, traktując je jako próbę prostą wszystkich klientów firmy, na poziomie istotności 5% zweryfikuj hipotezę o różnicy zadłużenia na karcie kredytowej i innego rodzaju zadłużenia dla populacji:

- a) emerytowanych kobiet, które mają skrajnie liberalne poglądy polityczne,
- b) emerytowanych mężczyzn, którzy mają skrajnie liberalne poglądy polityczne.

7. Badanie zależności zmiennych

Ćwiczenie 7.1. Na podstawie danych z pliku *klienci.sav* sprawdź, czy istnieje zależność między satysfakcją z pracy a poglądami politycznymi.

Ćwiczenie 7.2. Otwórz plik *klienci.sav*. Zbadaj, czy wśród mężczyzn w wieku co najwyżej 25 lat istnieje związek między zamożnością a stanem cywilnym.

Ćwiczenie 7.3. Na podstawie danych z pliku *klienci.sav* oceń jak silna jest zależność wartości głównego pojazdu od dochodów gospodarstwa domowego w tysiącach wśród kobiet zajmujących stanowisko kierownicze.

8. Jednoczynnikowa analiza wariancji

Ćwiczenie 8.1. [4, str. 327] Pewna uczelnia zdecydowała się wprowadzić semestralne kursy wyrównawcze z analizy matematycznej i algebry dla studentów II semestru, którzy z trudem przebrnęli przez I semestr zajęć matematycznych. Opracowano cztery różne programy kursu. 44 zagrożonych studentów skierowano w sposób losowy na kursy wyrównawcze, po 11 na każdy kurs. Równolegle studenci uczęszczali na zajęcia II semestru analizy matematycznej. Po upływie semestru postanowiono zbadać, czy średnie wyniki egzaminu z analizy matematycznej II są takie same dla wszystkich czterech kursów. Wyniki egzaminu końcowego można znaleźć w pliku *kursy.sav* (na egzaminie można było zdobyć najwyżej 50 punktów).

Ćwiczenie 8.2. Dla danych z ćwiczenia 8.1 sprawdź, wykorzystując odpowiednie testy, które kursy różniły się od pozostałych pod względem wpływu na średni wynik egzaminu końcowego.

Ćwiczenie 8.3. Spośród kursów opisanych w ćwiczeniu 8.1 kurs numer 4 wyróżnia się użyciem nowoczesnych technologii nauczania i dlatego należy się spodziewać, że da on lepsze wyniki niż pozostałe 3 kursy. Sprawdź tę hipotezę, używając testu kontrastów.

Bibliografia

- [1] BEDYŃSKA S., CYPRYAŃSKA M. (red.): *Statystyczny drogowskaz 2. Praktyczne wprowadzenie do analizy wariancji*. Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa, 2013.
- [2] BIECEK P.: *Odkrywać! Ujawniać! Objaśniać! Zbiór esejów o sztuce prezentowania danych*. <http://www.biecek.pl/Eseje/> (dostęp z dnia 29.08.2020).
- [3] HARNETT D. L., SONI A. K.: *Statistical Methods for Business and Economics*. Addison-Wesley Publishing Company, 1991.
- [4] KORONACKI J., MIELNICZUK J.: *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*. Warszawa, WNT, 2006.
- [5] REES D.G.: *Essential Statistics*. London, Chapman&Hall, 1995.
- [6] SHESKIN D.J.: *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Boca Raton, Chapman&Hall/CRC, 2011.
- [7] *bankloan_pl.sav* – plik przykładowy programu PS IMAGO PRO zamieszczony w katalogu *Predictive Solutions/PS IMAGO PRO/nr_wersji/IBM/SPSS/Statistics/nr_wersji/Samples* przetłumaczony na język polski (tłumaczenie własne).
- [8] *klienci.sav* – fragment przetłumaczonego na język polski przykładowego pliku *customer_dbase.sav* programu PS IMAGO PRO zamieszczonego w katalogu *Predictive Solutions/PS IMAGO PRO/nr_wersji/IBM/SPSS/Statistics/nr_wersji/Samples* przetłumaczony na język polski (tłumaczenie własne).