

5. TESTY PARAMETRYCZNE DLA DWÓCH POPULACJI

ZADANIE 5.1 W losowej próbie 233 dorosłych mieszkańców Warszawy znalazło się 40 takich, które regularnie robią zakupy w sklepach sieci Żuczek. W Krakowie na 220 zapytane osoby, 31 okazało się klientami Żuczka.

(a) Czy na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że odsetek regularnych klientów Żuczka w Warszawie jest większy niż w Krakowie? Przyjąć poziom istotności $\alpha = 0,05$.

(b) Przypuszczamy, że odsetek regularnych klientów Żuczka w W-wie wynosi 17%, a w Krakowie - 14%.

(b1) Jakie jest prawdopodobieństwo, że test z pkt. (a) potwierdzi, że odsetek regularnych klientów Żuczka jest większy w Warszawie niż w Krakowie?

(b2) Ilu mieszkańców Warszawy i ilu mieszkańców Krakowa trzeba by wylosować do próby by, z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,8, jednostronny test o poziomie istotności 0,05 porównujący odsetek regularnych klientów Żuczka potwierdził, że odsetek ten jest większy w Warszawie niż w Krakowie?

ZADANIE 5.2 Zbiór *Cushings* z pakietu *MASS* zawiera wyniki testów przeprowadzonych na pacjentach z tzw. zespołem Cushinga. Dane zawierają 27 obserwacji dla 3 zmiennych:

Tetrahydrocortisone - tempo wydalania tetrahydrokortyzonu z moczem (w mg/24h),

Pregnanatiol - tempo wydalania pregnanetriolu z moczem (w mg/24h),

Type - zmienna grupująca oznaczająca typ zespołu (u oznacza postać nieznaną).

Zweryfikować hipotezę o równości średniego tempa wydalania tetrahydrokortyzonu z moczem u pacjentów z typem zespołu *a* i *b*. Przyjąć poziom istotności $\alpha = 0.02$.

ZADANIE 5.3 W każdym miesiącu roku w wybrany losowo dzień zmierzono stężenie dwutlenku węgla w domu energooszczędnym oraz w domu zbudowanym tradycyjną techniką. Otrzymane wyniki (w ppm) zapisane są w pliku *domy*: w kolumnie *domE* znajdują się wyniki uzyskanie w domu energooszczędnym, w kolumnie *domS* - wyniki uzyskanie w domu zbudowanym tradycyjną techniką.

(a) Czy dane te potwierdzają, że średnie stężenie dwutlenku węgla w domu energooszczędnym jest wyższe niż w domu zbudowanym tradycyjną techniką? Przyjąć poziom istotności 0,05.

(b) Zakładając, że stężenie dwutlenku węgla w domu energooszczędnym jest średnio o 50 ppm wyższe niż w domu zbudowanym tradycyjną techniką, wyznaczyć moc testu z pkt (a) i podać interpretację otrzymanego wyniku.

ZADANIE 5.4 (a) Na podstawie poniższych danych zweryfikować hipotezę, że istnieje istotna różnica pomiędzy pomiarami ciśnienia uzyskanymi za pomocą dwóch różnych przyrządów. Przyjąć poziom istotności 0,01.

	Przyrząd A	Przyrząd B
Pacjent 1	144	147
Pacjent 2	165	167
Pacjent 3	125	124
Pacjent 4	149	152
Pacjent 5	128	127
Pacjent 6	159	160

(b) Jaką średnią różnicę pomiędzy pomiarami ciśnienia na tych dwóch przyrządach jest w stanie wykryć test z pkt (a) z prawdopodobieństwem 0,8?

(c) Co najmniej ile pomiarów ciśnienia trzeba by wykonać by test z pkt (a), z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,8, wykrywał różnicę pomiędzy pomiarami ciśnienia na tych dwóch przyrządach wynoszącą 1,20 ?

ZADANIE 5.5 Pomiary dokonane na próbach losowych dwóch gatunków papierosów dały następujące wyniki zawartości nikotyny (w miligramach):

Gatunek A: 26.4, 22.5, 24.9, 23.7, 21.5

Gatunek B: 25.1, 29.0, 23.4, 27.6, 22.3

(a) Na poziomie istotności 0,05 zweryfikować hipotezę, że gatunek B ma wyższą zawartość nikotyny niż gatunek A.

(b) Zakładając, że gatunek B ma zawartość nikotyny średnio o 2 miligramy większą niż gatunek A, obliczyć prawdopodobieństwo, że test z pkt (a) da błędną odpowiedź.

(c) Załóżmy, że gatunek B ma zawartość nikotyny średnio o 2 miligramy większą niż gatunek A. Jak liczne próby losowe tych gatunków papierosów trzeba by pobrać, by na ich podstawie, test z pkt. (a), z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,75, dawał poprawną odpowiedź?

ZADANIE 5.6 Pełnomocnik rządu Alfalandii d/s równego statusu kobiet i mężczyzn podejrzewa, że mężczyźni pracujący jako modele zarabiają mniej niż kobiety modelki. Czy na poziomie istotności 0,01 można uznać to podejrzenie za słuszone, jeśli średni miesięczny dochód 100 losowo wybranych modeli wyniósł 480 dukatów z odchyleniem standardowym 60 dukatów, a średni miesięczny dochód 100 losowo wybranych modelek to 600 dukatów z odchyleniem standardowym 200 dukatów?

ZADANIE 5.7 Zbiór *nlschools*, znajdujący się w bibliotece MASS, zawiera dane dotyczące wybranych uczniów szkół holenderskich kończących ósmą klasę:

IQ - wynik testu na IQ werbalne (w pkt.),

SES - społeczno-ekonomiczny status rodziny ucznia.

Czy na podstawie powyższych danych możemy stwierdzić na poziomie istotności 0,05, że wśród uczniów kończących ósmą klasę, ci pochodzący z domów o społeczno-ekonomicznym statusie powyżej mediany, mają wyższy poziom inteligencji werbalnej niż pozostali?

ZADANIE 5.8 Zbiór danych *sleep* z pakietu bazowego zawiera dane dotyczące wpływu dwóch substancji na długość snu. Badaniu poddano 10 studentów, każdy z nich otrzymał kolejno dwie substancje. Zmienna *extra* zawiera informację o tym, o ile wzrosła długość snu (w godzinach), zmienna *group* – kod podanego środka, a zmienna *ID* – nr badanego studenta. Zweryfikować hipotezę, że substancja nr 2 bardziej wydłuża sen niż substancja nr 1. Wszelkie testy przeprowadzić na poziomie istotności $\alpha = 0,01$.

ZADANIE 5.9 W celu zbadania czy dwa gatunki pszenicy średnio dają takie same plony, 16 poletek podzielono losowo na dwie równoliczne grupy i na poletkach z pierwszej grupy zasiano gatunek I, a na pozostałych - gatunek II. Wielkości uzyskanych plonów zapisano w pliku *yields*. Jakie wyciągniemy wnioski na podstawie tych danych? Przyjąć poziom istotności 0,05.