

## ZADANIA ZE STATYSTYKI

### CZEŚĆ 8.

#### WERYFIKACJA HIPOTEZ. PARAMETRYCZNE TESTY ISTOTNOŚCI.

1. Na pewnym roku studiów przed egzaminem ze Statystyki wybrano losowo 9 studentów i poddano ich egzaminowi. Otrzymano średnią ocen  $\bar{x} = 4.6$ . Wyniki egzaminu mają rozkład  $N(m, 0.5)$ . Na poziomie istotności  $\alpha = 0.01$  zweryfikować hipotezę  $H_0: m = 4.5$  wobec hipotezy alternatywnej  $H_1: m > 4.5$ .
2. W pewnym dużym przedsiębiorstwie zmierzono 100 losowo wybranym pracownikom efektywny czas pracy w ciągu jednego dnia i otrzymano średni czas  $\bar{x} = 4.82(\text{h})$ ,  $s^2 = 1(\text{h})$ . Na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikować hipotezę, że średni czas pracy w tym przedsiębiorstwie wynosi 5h ( $H_0: m = 5$ ) przeciw hipotezie: a)  $H_1: m \neq 5$ , b)  $H_1: m < 5$ .
3. Fabryka produkuje opony samochodowe dwiema metodami: starą i nową. Wiadomo, że czas życia opony wyprodukowanej starą metodą ma rozkład  $N(m_0, \sigma)$ ,  $m_0 = 50000(\text{km})$ ,  $\sigma$  jest nieznane. Producent twierdzi, że dla opony wyprodukowanej nową metodą średni czas życia jest większy ( $m > m_0$ ). Zbadano czasy życia 17 opon wyprodukowanych nową metodą i obliczono  $\bar{x} = 55000$ ,  $s = 1100$ . Czy na poziomie istotności  $\alpha = 0.01$  można twierdzić, że opony wyprodukowane nową metodą mają dłuższy czas życia?
4. Producent żarówek twierdzi, że średni czas świecenia żarówki wynosi  $m_0 = 150(\text{dni})$ . W celu zweryfikowania tej hipotezy poddano kontroli  $n = 37$  losowo wybranych żarówek i obliczono średni czas ich świecenia  $\bar{x} = 139$  a odchylenie standardowe  $s = 9.8$ . Wiadomo, że czas świecenia żarówki ma rozkład normalny. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.01$  zweryfikować informację producenta.
5. Do kurnika wpada lis i dokonuje pewnym przyrządem pomiarów losowo wybranej kury. Błąd pomiaru ma rozkład normalny. Przeprowadził 10 pomiarów i otrzymał  $s^2 = 0.029$ . Na poziomie istotności  $\alpha = 0.01$  zweryfikować hipotezę, że  $\sigma^2 = 0.0125$  wobec hipotezy alternatywnej  $\sigma^2 > 0.0125$ .
6. Badano wielkość plonu z hektara dla upraw chmielu gatunku "A" i gatunku "B". Zmierzono wielkość plonu z 10 1-hektarowych pól obsianych gatunkiem "A" i z 10 obsianych gatunkiem "B". Otrzymano dla gatunku "A" średnią wartość plonu  $\bar{x}_1 = 5.65$  a dla gatunku "B"  $\bar{x}_2 = 5.36$ . Wiadomo, że wariancja pomiaru wynosi dla gatunku "A"  $\sigma_1^2 = 0.06$  a dla gatunku "B"  $\sigma_2^2 = 0.07$ . Zakładamy, że wielkość plonu z hektara ma rozkład normalny. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikować hipotezę, że wartości przeciętne plonu z hektara są dla obu gatunków jednakowe wobec hipotezy alternatywnej mówiącej, że są różne.
7. Producent pewnego proszku A wysunął hipotezę, że używanie proszku A daje lepsze efekty niż używanie zwykłego proszku B. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikować wysuniętą hipotezę jeśli wiadomo, że ocena wyników prania każdym z proszków ma rozkład normalny. Przetestowano proszek A 10 razy i otrzymano średnią ocen  $\bar{x}_1 = 74.0$  oraz  $s_1^2 = 2.08$ . Przetestowano proszek B 7 razy i otrzymano średnią ocen  $\bar{x}_2 = 57.3$  oraz  $s_2^2 = 1.65$ . Przyjmujemy, że  $\sigma_1 = \sigma_2$ .
8. Sondaż opinii publicznej na temat frekwencji oczekiwanej w wyborach samorządowych wykazał, że w losowo wybranej grupie 2500 osób 1600 zamierza uczestniczyć w głosowaniu. Czy na poziomie istotności równym 0.95 można przyjąć, że 60% ogółu osób zamierza wziąć udział w wyborach do samorządu?
9. Spośród 100 losowo wybranych świstaków pracujących przy zawijaniu w sreberka 50 oświadczyło, że oczekuje poprawy warunków pracy a spośród 200 losowo wybranych świstaków pracujących przy masowaniu krów 120 oświadczyło, że oczekuje poprawy warunków pracy. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.01$  zweryfikować hipotezę, że świstaki pracujące przy masowaniu krów częściej niż świstaki zawijające w sreberka oczekują poprawy warunków pracy. Na jakim poziomie istotności nastąpi zmiana decyzji weryfikacyjnej?
10. Zbadano dochody (w złotych polskich) studentów pewnej uczelni. W grupie 120 wylosowanych studentów wyniki były następujące: 250 – 350 - 8 studentów, 350 – 450 - 12 studentów, 450 – 550 - 21 studentów, 550 – 650 - 30 studentów, 650 – 750 - 19 studentów, 750 – 850 - 15 studentów, 850 – 950 - 8 studentów, 950 – 1050 - 7 studentów. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.1$  zweryfikować hipotezę, że średni dochód studenta tej uczelni wynosi 600 złoty przeciw hipotezie mówiącej, że jest różny od 600. Przy jakim poziomie istotności decyzja weryfikacyjna ulegnie zmianie?

#### ODPOWIEDZI:

- 1) nie ma podstaw do odrzucenia  $H_0$ , 2)  $H_0$  odrzucamy, 3)  $H_0$  odrzucamy, 4)  $H_0$  odrzucamy, 5)  $H_0$  odrzucamy, 6)  $H_0$  odrzucamy, 7)  $H_0$  odrzucamy, 8)  $H_0$  odrzucamy, 9) nie ma podstaw do odrzucenia  $H_0$ ,  $\alpha \approx 0.05$ , 10) nie ma podstaw do odrzucenia  $H_0$ ,  $\alpha \approx 0.12$ .