

# Zasady planowania eksperymentu i opracowania wyników pomiarów

## Testowanie hipotez

5 czerwca 2014

1. Linie lotnicze chcą sprawdzić czy pasażerowie przestrzegają założonego limitu dotyczącego wagi bagażu podręcznego, wynoszącego 12kg. W tym celu dokładnie zważono bagaż podręczny 144 pasażerów jednego z samolotów otrzymując następujące wyniki: średnia masa 14.6kg, odchylenie standardowe 7.8 kg. Na tej podstawie ocenić, na poziomie istotności 0.05 czy limit bagażu jest zachowany.
2. Pewien doradca finansowy reklamuje się, twierdząc, że jego sposób inwestowania pozwala uzyskać 11.4% zysku. Niezależny kontroler sprawdził przychody 44 klientów wspomnianego doradcy i otrzymując średni zysk wysokości 10.8% z odchyleniem std. 3.4%. Czy tak przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, że doradca przereklamował swoje usługi? Przyjmij, że ryzyko popełnienia błędu pierwszego rodzaju nie może przekroczyć 0.06. Na jakim poziomie istotności wyciągnąłbyś inny wniosek?
3. Firma Canon wprowadzając na rynek serię nowych drukarek stwierdziła, że szybkość druku osiąga w nich 27 stron na minutę. Niezależne testy wykonane przez specjalistów dały następujące rezultaty: średnia szybkość druku na poziomie 24.6 stron/min oraz odchylenie std. 7.4 stron (liczba przebadanych drukarek wynosiła 24). Zbadać hipotezę:
  - (a) o zasadności informacji podanej przez producenta;
  - (b) podejrzeniu że producent świadomie zawyża szybkość druku.

Czy wybór hipotezy będzie miał wpływ na Twoją decyzję? Przyjąć poziom ufności równy 0.95.

4. Na opakowaniu orzeszków producent podaje masę produktu równą 12 dkg. Grupa niezadowolonych konsumentów twierdzi jednak, że waga ta nie jest prawdziwa. A by to udowodnić zebrali 144 paczki orzeszków i złożyli je do zbadania w Stowarzyszeniu Konsumentów. Otrzymana średnia wynosiła 11.8 dkg z odchyleniem  $s=6$  dkg. Czy zebrana próbka jest wystarczająca aby Stowarzyszenie Konsumentów mogło postawić zarzut o zawyżaniu masy produktu?
5. Wylosowano 12 gospodarstw rolnych w których zmierzono wielkość rocznych plonów zboża (w t/rok): 23.3, 22.1, 21.8, 19.9, 23.7, 22.3, 22.6, 21.5, 21.9, 22.8, 23.0, 22.2. Przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0.05$  zweryfikować hipotezę, że uzyskany był większy niż w poprzednim roku, jeżeli poprzedni wynosił 22.6 t.
6. W celu porównania średniego stażu pracy pracowników dwóch zakładów, w każdym z nich wylosowano grupę pracowników i spytano ją o długość stażu pracy otrzymując następujące wyniki:  
I zakład: 36 pracowników,  $\bar{x} = 6.8$ ,  $s = 1.7$ ;  
II zakład: 40 pracowników,  $\bar{x} = 8.2$ ,  $s = 2.5$ ;  
Na poziomie istotności 0.02 sprawdzić czy staże pracy w tych zakładach są jednakowe.

7. Powyższe zadanie rozwiązać przyjmując liczebności pracowników odpowiednio: 8 i 14 na poziomie istotności 0.01.
8. W partii 900 butelek znaleziono 18 braków. Wyznaczyć 95% przedział ufności dla odsetka braków oraz sprawdzić hipotezę mówiącą o tym, że w partii jest więcej niż 3% braków.
9. Przez 4 tygodnie używano dwóch metod prognozowania pogody. Pierwsza prognoza sprawdziła się w przypadku 21 dni, druga zaś w przypadku 18 dni. Czy na tej podstawie możemy stwierdzić, że metoda I jest skuteczniejsza? ( $\alpha = 0.02$ )
10. W celu sprawdzenia czy moneta jest symetryczna wykonano nią 200 rzutów otrzymując przy tym 110 orłów. Na poziomie ufności 0.94 sprawdzić hipotezę o symetryczności monety.
11. W wyniku badania pewnego typu opon od dwóch producentów otrzymano następujące wyniki:  
zakład A: partia 1562 opon, w tym 1250 ze zużyтым bieżnikiem;  
zakład B: 589 opon w tym 421 zużytych.  
Zakładając, że prawdopodobieństwo popełnienia błędu pierwszego rodzaju wynosi 0.01 sprawdzić hipotezę, że obydwaj producenci produkują opony o tej samej jakości (jakość oceniamy na podstawie frakcji opon zużytych w określonej jednostce czasu).
12. Przeprowadzono badanie zmienności cen benzyny w czasie, biorąc pod uwagę 43 stacje w pierwszym okresie oraz 51 stacji w drugim okresie. Z otrzymanych wyników otrzymano następujące wariancje:  $\sigma_1^2 = 9,4$ ,  $\sigma_2^2 = 11.6$ . Sprawdzić hipotezę o równości wariancji cen benzyny ( $\alpha = 0.01$ ).
13. Pobrano losową próbę 214 małych firm badając ich zadłużenie bankowe. Okazało się, że wariancja tego zadłużenia wyniosła 1.7424 mln zł. Na tej podstawie sprawdzić na poziomie istotności 0.04, czy odchylenie standardowe zadłużenia przekracza 1.5 mln zł.
14. W celu sprawdzenia poprawności działania wagi, wykonano 10 ważeń otrzymując następujące wyniki:  
12,02; 12,20; 12,00; 11,95; 12,10; 12,00; 11,80; 11,95; 12,10; 12,05  
Na poziomie istotności 0.05 zweryfikować hipotezę, że odchylenie standardowe pomiaru jest mniejsze 0.035.
15. Fabryka produkuje dwa rodzaje towarów - na rynek krajowy i na eksport. Zbadano 200 sztuk towarów z pierwszej grupy ( $\bar{x}_1 = 10.05$ ;  $\sigma_1^2 = 0.4$ ) oraz 500 sztuk towarów drugiej grupy ( $\bar{x}_2 = 9.8$ ;  $\sigma_2^2 = 0.2$ ). Na poziomie istotności 0.01 zweryfikować hipotezy:
  - (a) o równości wartości średnich
  - (b) odchylenie standardowe w pierwszej grupie jest większe od 0.2
  - (c) grupy towarów mają istotnie różne wariancje
  - (d) wartość średnia w pierwszej grupie towarów jest istotnie większa od wartości w grupie drugiej.