

WYŻSZA SZKOŁA EKOLOGII I ZARZĄDZANIA  
ZADANIA ZE STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ

ZPM I

CZĘŚĆ 1. PRZEDZIAŁY UFNOŚCI.

1. Wytrzymałość pewnego materiału budowlanego ma rozkład normalny. W celu oszacowania nieznanego wytrzymałości tego materiału dokonano pomiarów wytrzymałości pięciu niezależnie wylosowanych sztuk tego materiału. Wyniki pomiarów: 20.4, 19.6, 22.1, 20.8, 21.1. Na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.99$ , znaleźć przedział ufności dla średniej wytrzymałości materiału.
2. Dokonano  $n=100$  pomiarów ciśnienia wody na ostatnim piętrze w bloku i okazało się, że  $\bar{x} = 2.21$ ,  $s^2 = 4.41$ . Znaleźć przedział ufności dla średniej wartości ciśnienia wody na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.99$ .
3. Dokonano 5 pomiarów głębokości dna morskiego. Wyniki pomiarów: 20.4, 19.6, 21.0, 21.2, 19.8. Przyjmujemy, że błąd pomiaru ma rozkład normalny. Na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.9$  znaleźć przedział ufności dla średniej głębokości.
4. Znaleźć przedział ufności dla wariancji pomiaru pewnym przyrządem jeśli otrzymano następujące wyniki pomiarów: 9.01, 9.00, 9.02, 8.99, 8.98, 9.00, 9.00, 9.01, 8.99, 9.00. Poziom ufności  $1 - \alpha = 0.9$ . Zakładamy, że wyniki pomiarów mają rozkład normalny.
5. W celu sprawdzenia dokładności pomiarów za pomocą pewnego przyrządu dokonano 50 pomiarów i otrzymano  $s^2 = 0.00068$ . Zakładając, że błędy pomiarów mają rozkład normalny o nieznanym  $\sigma$ , na poziomie ufności 0.95 znaleźć przedział ufności dla odchylenia standardowego  $\sigma$ .
6. W celu zbadania trwałości pewnego narzędzia wylosowano z bieżącej produkcji 100 sztuk tych narzędzi. Otrzymano następujące wyniki badania trwałości: trwałość 0 – 2 (godz.) : 10 narzędzi; trwałość 2 – 4 : 20 narzędzi; trwałość 4 – 6 : 40 narzędzi; trwałość 6 – 8 : 20 narzędzi; trwałość 8 – 10 : 10 narzędzi. Przy współczynniku ufności  $1 - \alpha = 0.9$  znaleźć przedział ufności dla średniej trwałości urządzenia.
7. Wykonujemy pomiary grubości płytki metalowej. Jak dużą liczbę pomiarów trzeba przeprowadzić, aby na poziomie ufności 0.95 maksymalny błąd oceny nie przekraczał 0.02mm, przy czym zakładamy, że odchylenie standardowe błędów pomiarów  $\sigma = 0.1$ mm.
8. Ośrodek badania opinii publicznej zapytał 200 losowo wybranych osób czy kupują wyroby drobiarskie firmy "LIS i KOSTKA". 88 osób odpowiedziało twierdząco. Niech  $p$  oznacza prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba kupuje wyroby tej firmy. Na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.95$  znaleźć przedział ufności dla nieznanego prawdopodobieństwa  $p$ .
9. Do kurnika wpada lis, wybiera losowo (przy pomocy maszyny losującej) 120 kur i dokonuje wśród nich "przeglądu przydatności do spożycia" (wadliwości), w wyniku którego 17 spośród wylosowanych kur okazuje się być nieprzydatnymi do spożycia (wadliwymi). Na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.95$  znaleźć przedział ufności dla nieznanego "wadliwości" całej populacji kur w kurniku.
10. W ciągu 100 dni notowano liczbę awarii pewnej sieci wodociągowej. Otrzymano następujące wyniki: 0 awarii - 15 dni, 1 awaria - 20 dni, 2 awarie - 30 dni, 3 awarie - 20 dni, 4 awarie - 15 dni, Znaleźć przedział ufności na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0.95$  dla nieznanego średniej liczby awarii występujących jednego dnia. Awarie występują niezależnie od siebie.
11. Średnia frekwencja widzów w kinie na seansie filmowym w jednym z warszawskich kin ma rozkład  $N(m, 40)$ . Na podstawie obserwacji liczby widzów na 25 losowo wybranych seansach filmowych oszacowano przedział liczbowy (184; 216) dla nieznanego średniej frekwencji na wszystkich seansach.  
a) Jaki poziom współczynnika ufności przyjęto przy oszacowywaniu ? b) Ile wynosiła średnia liczba widzów w zbadanej próbie 25 seansów kinowych ?

ODPOWIEDZI:

- 1)  $m \in (18.91; 22.69)$ , 2)  $m \in (1.67; 2.75)$ , 3)  $m \in (19.73; 21.07)$  4)  $\sigma^2 \in (\frac{10 \cdot 0.00012}{16.919}; \frac{10 \cdot 0.00012}{3.325})$ , 5)  $\sigma \in (0.022; 0.033)$ , 6)  $m \in (4.64; 5.36)$ , 7)  $n \geq 96$ , 8)  $p \in (0.140; 0.144)$ , 9)  $n \geq 9466$ , 10)  $m \in (1.724; 2.276)$ , 11) a)  $1 - \alpha = 0.9545$ , b)  $\bar{x} = 200$