

Estymacja przedziałowa. Minimalna liczebność próby

Zad. 1 W pewnym zakładzie produkcyjnym postanowiono zbadać staż pracowników umysłowych. W tym celu z populacji tych pracowników wylosowano próbę o liczebności $n = 196$ pracowników, z której obliczono $\bar{x} = 6,9 \text{ lat}$. Dotychczasowe doświadczenie wskazuje, że rozkład stażu pracowników umysłowych jest normalny z odchyleniem standardowym 2,8 lat. Przyjmując współczynnik ufności $1-\alpha = 0,95$, zbudować przedział ufności dla nieznanego stażu pracy w populacji pracowników umysłowych w tym zakładzie. Co należałoby uczynić, aby zwiększyć precyzję oszacowania?

Zad. 2 W celu ustalenia nowych norm pracy konieczne było oszacowanie średniego czasu potrzebnego do wykonania pewnego detalu na określonym typie obrabiarki. W tym celu z populacji wszystkich robotników wylosowano próbę prostą liczącą $n = 17$ robotników i u każdego z nich dokonano pomiaru czasu wykonania detalu. Okazało się, że średni czas wykonania detalu wynosił 15 minut, odchylenie standardowe zaś 2 minuty. Przyjmując współczynnik ufności $1-\alpha = 0,95$, oszacować średni czas potrzebny do wykonania tego detalu w całej populacji robotników. Wiadomo ponadto, że rozkład czasu wykonania tego detalu jest w przybliżeniu normalny $N(m,\sigma)$.

Zad. 3 Ocenic zróżnicowanie średnicy drzew w całym lesie, jeśli w 25-elementowej próbie prostej złożonej z drzew wybranych losowo z tego lasu otrzymano: $\bar{x} = 37,3 \text{ cm}$ oraz $s^2 = 13,5 \text{ cm}^2$. Zakładamy, że rozkład średnicy drzew jest normalny. Przyjąć współczynnik ufności 0,90.

Zad. 4 W losowo wybranej grupie 450 samochodów osobowych marki X przeprowadzono badanie zużycia benzyny na, tej samej dla wszystkich samochodów, trasie długości 100 km. Okazało się, że odchylenie standardowe zużycia benzyny dla tej grupy samochodów wynosiło 0,8 litra na 100 km. Zakładając, że badana cecha ma rozkład normalny, wyznaczyć przedział ufności dla odchylenia standardowego zużycia benzyny przez wszystkie samochody tej marki na takiej trasie. Przyjąć współczynnik ufności 0,99.

Zad. 5 Spośród 10 tysięcy pracowników wylosowano próbę losową prostą liczącą 200 osób, którym zadano pytanie, czy w najbliższym czasie zamierają dalej pracować w swoim zakładzie, czy też zamierają go opuścić. Okazało się, że 20 spośród 200 pytanych pracowników zamierza, z różnych względów, opuścić zakład. Przyjmując współczynnik ufności 0,9 wyznaczyć przedział ufności dla wskaźnika struktury pracowników w tym zakładzie, którzy zamierają opuścić dotychczasowe miejsce pracy.

Zad. 6 Ustalić jak liczna powinna być próba, aby na jej podstawie można było oszacować średni wzrost ogółu noworodków, jeżeli wiadomo, że rozkład wzrostu noworodków jest normalny z odchyleniem standardowym 1,5 cm. W obliczeniach przyjąć, że maksymalny błąd szacunku średniego wzrostu m w populacji jest – przy współczynniku ufności 0,99 – równy 0,5 cm.

Zad. 7 Jak liczna powinna być próba pobrana w losowaniu indywidualnym i niezależnym służąca do określenia odsetka zgonów ludności miasta X, jeżeli z badania pilotażowego wynika, iż odsetek ten jest równy 0,45%. Przyjąć współczynnik ufności 0,95 i maksymalny błąd szacunku równy 1%.