

Ćwiczenia 4. - Estymacja Przedziałowa

---

Excel

**Zadanie 1.**

Dokonano 102 pomiarów zanieczyszczenia gleby ołowiem, a wyniki tych pomiarów (w mg/kg suchej gleby) zostały zamieszczone w pliku [Zadanie4c1.xls](#). Zakładając, że rozkład wyników pomiarów jest rozkładem normalnym, na poziomie ufności  $1 - \alpha = 0,95$  wyznacz przedział ufności dla wartości średniej zanieczyszczenia gleby ołowiem.

**Zadanie 2.**

Dokonano 12 pomiarów zanieczyszczenia powietrza, a ich wyniki zostały zamieszczone w pliku [Zadanie4c3.xls](#). Zakładając, że zanieczyszczenie powietrza ma rozkład normalny, na typowym poziomie ufności wyznacz przedział ufności dla średniego poziomu zanieczyszczenia powietrza. Przyjmując współczynnik ufności 0,98 wyznacz przedziały ufności dla odchylenia standardowego.

**Zadanie 3.**

Firma telefoniczna chce oszacować przeciętną długość rozmów międzymiastowych w czasie weekendu. Z losowej próby 50 rozmów otrzymano średnią  $\bar{x} = 14,5$  minuty i odchylenie standardowe  $s = 5,6$  minuty.

- 1) Wyznacz 95% przedział ufności dla średniej długości rozmów międzymiastowych, przy założeniu, że długość rozmów ma rozkład normalny.
- 2) Jak zmieni się ten przedział, jeśli znane byłoby odchylenie standardowe czasu rozmów w populacji  $\sigma = 5,6$ ?

**Zadanie 4.**

Producent opon chce oszacować przeciętny przebieg (w tys. km) opony określonego typu, przed jej całkowitym zużyciem. W tym celu pobrano próbę 32 opon i jeżdżono na nich, aż do całkowitego zużycia, notując liczbę tys. km przejechanych na każdej z tych opon. Obserwacje te zapisano w pliku [Zadanie4c4.xls](#)

- 1) Wyznacz przedział ufności na typowym poziomie ufności dla przeciętnej liczby kilometrów, jaką można przejechać na oponie tego typu.
- 2) Wyznacz miarę precyzji bezwzględnej ( $\Delta$  - połowę długości przedziału ufności)

**Zadanie 5.**

Badano pod względem miesięcznego utargu, sklepy sprzedające tłuszcze roślinne. Pobrano próbę składającą się z 600 sklepów i otrzymano średni utarg  $\bar{x} = 45100$  zł i odchylenie standardowe utargu  $s = 12050$  zł. Oszacuj przedziałowo średni utarg w populacji generalnej sklepów sprzedających tłuszcze roślinne na poziomie ufności 0,99.

**Zadanie 6.**

W pięciu losowo wybranych województwach stopa bezrobocia wynosiła w sierpniu 2007 roku: 11,4; 13,7; 9,9; 16,3; 10,2. Można przyjąć, że stopa bezrobocia według województw w Polsce ma rozkład normalny. Oszacuj przedziałowo odchylenie standardowe stopy bezrobocia w Polsce w sierpniu 2007 ( $\alpha = 0,1$ ).

**Zadanie 7.**

W próbie losowej 60 kont bankowych stwierdzono wariancję stanu kont równą 1228. Wyznacz 99% przedział ufności dla wariancji stanu kont.

**Zadanie 8.**

Przed wprowadzeniem planu automatycznej ochrony ubezpieczeniowej firma American Express chce się przekonać, jaka część posiadaczy jego kont byłaby zainteresowana udziałem w tym planie. Wybrano losowo 250 posiadaczy kart American Express, do których wysłano ankiety. 121 z tych osób wyraziło zainteresowanie tym planem. Wyznacz 99% przedział ufności dla frakcji posiadaczy kart American Express zainteresowanych planem automatycznej ochrony ubezpieczeniowej.

**Zadanie 9.**

Dla 200 pracowników wylosowanych niezależnie w pewnym przedsiębiorstwie otrzymano następujący rozkład empiryczny wieku (w latach):

wiek	liczba pracowników $n_i$
15-19	6
20-24	40
25-29	24
30-34	25
35-39	18
40-44	28
45-49	25
50-54	10
55-59	24
	200

Wiadomo, że wiek pracowników ma rozkład normalny. W pliku [Zadanie4c7.xls](#):

- 1) Oszacuj przedziałowo przeciętny wiek pracowników w badanym przedsiębiorstwie (poziom ufności 0,99).
- 2) Oszacuj przedziałowo odchylenie standardowe wieku.
- 3) Na typowym poziomie ufności oszacuj przedziałowo odsetek pracowników w wieku poniżej 35 lat.

---

Praca domowa

**Zadanie 10.**

W celu ustalenia stopnia krystaliczności pewnego polimeru przeprowadzono pomiary tego parametru dla 10 próbek i otrzymano wyniki (w %): 61, 57, 63, 62, 59, 60, 58, 62, 59, 61. Stopień krystaliczności ma rozkład normalny. Zbuduj przedziały ufności, które z prawdopodobieństwem 98% pokryją średnią wartość tego parametru.

**Zadanie 11.**

W celu ustalenia temperatury topnienia pewnego polimeru przeprowadzono pomiary tego parametru dla 8 próbek. Otrzymano (w °C): 220, 225, 223, 226, 224, 225, 223, 221. Temperatura topnienia ma rozkład normalny. Na poziomie ufności 0,99 wyznacz przedział ufności dla temperatury topnienia.

**Zadanie 12.**

W celu ustalenia stężenia ozonu występującego przypowierzchni Ziemi przeprowadzono pomiary i otrzymano wyniki (w ppb): 61, 57, 63, 62, 59. Stężenie ozonu ma rozkład normalny. Przyjmując współczynnik ufności 0,98:

- 1) Zbuduj przedział ufności, który z prawdopodobieństwem 98% pokryje średnią wartość tego parametru.
- 2) Wyznacz przedział ufności dla odchylenia standardowego stężenia ozonu.

**Zadanie 13.**

Dokładny pomiar odczynu pH dla oznaczenia stanu surowych ścieków jest ważny przy sterowaniu dozowaniem chemikaliów w procesie neutralizacji. Wykonano 60 pomiarów tego parametru i otrzymano średnią  $\bar{x} = 7,9$  oraz odchylenie standardowe 0,8. Poziom pH ma rozkład normalny. Zbuduj przedział, który z prawdopodobieństwem 0,99 pokryje pH ścieków.

**Zadanie 14.**

Biologiczne zapotrzebowanie tlenu Q (mg O<sub>2</sub>/l) określa wskaźnik BZT<sub>5</sub>. Wykonano 12 pomiarów tego wskaźnika i otrzymano następujące wyniki: 41, 39, 42, 40, 38, 43, 39, 44, 37, 40, 39, 38. Zakładając, że BZT<sub>5</sub> ma rozkład normalny zbuduj przedział ufności dla średniej wskaźnika BZT<sub>5</sub> ze współczynnikiem ufności 0,95.

**Zadanie 15.**

Wśród studentów palących papierosy przeprowadzono ankietę na temat ilości wypalanych dziennie papierosów. Uzyskano następujące odpowiedzi:

liczba papierosów	liczba studentów $n_i$
1-3	10
3-5	20
5-7	25
7-9	40
9-11	35
11-13	10
	140

- 1) Zbuduj przedział ufności dla średniej liczby papierosów wypalanych przez studentów (poziom ufności 0,92)
- 2) Oszacuj przedziałowo odsetek osób, które palą mniej niż 5 papierosów dziennie (poziom ufności 0,94).