

**PROCJENA PARAMETARA POPULACIJE
NA OSNOVI PARAMETARA UZORKA**

Prof.dr.sc.Velimir Sušić

POPULACIJA

- **“osnovni skup” ili “univerzum”**
- **svi članovi neke skupine s određenim karakteristikama koju mjerimo**
- **primjer 1:**
tjelesna masa junica simentalske pasmine u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (“mjerljiva populacija”)
- **primjer 2:**
količina mlijeka u ovaca kojima je u hranu dodan pivski trop (“neizmjerna populacija”)

MJERENJE OBILJEŽJA U POPULACIJI

- ukoliko je populacija velika, mjerenje može biti:
 - tehnički teško provedivo
 - skupo
 - besmisleno (ukoliko pri mjerenju uništavamo objekt mjerenja - napr. testiranje higijenske ispravnosti konzervi s hranom)

UZORAK

- **ograničeni broj jedinica iz populacije**
- **vrijednosti pojedinih parametara (aritmetička sredina, standardna devijacija i dr.) utvrđene u uzorku su “približne vrijednosti” ili “procjene” tih istih parametara u populaciji.**

UZORAK - POPULACIJA

- **uzorak nije “minijturni duplikat” populacije:**
 - **više uzastopno uzetih uzoraka iz iste populacije ne mora dati iste rezultate**
 - **rezultati više uzoraka pokazuju (slučajne) varijacije**
 - **slučajne varijacije uzoraka ovise o varijacijama u populaciji**
 - **što je veći varijabilitet u populaciji , to će biti veći i varijabilitet uzoraka uzetih iz te populacije**

UZORAK - POPULACIJA

- ako iz jedne populacije uzimamo mnogo uzoraka iste veličine i od svakog uzorka izračunamo aritmetičku sredinu (\bar{X}), pojedine aritmetičke sredine više ili manje će se razlikovati od prave aritmetičke sredine populacije
- ukoliko je broj uzoraka vrlo velik, aritmetičke sredine uzoraka iste veličine grupiraju se oko prave aritmetičke sredine (aritmetičke sredine populacije) po jednakom zakonu kao što se individualni rezultati grupiraju oko svoje aritmetičke sredine - po zakonu NORMALNE DISTRIBUCIJE
- standardna devijacija te distribucije rpadjele je to manja što su uzorci veći

ARITMETIČKA SREDINA IZRAČUNATA U JEDNOM UZORKU:

- nije prava aritmetička sredina populacije, već samo njezina procjena
- procjena aritmetičke sredine će biti točnija što je uzorak veći i što je svojstvo koje mjerimo manje varijabilno
- što neko svojstvo više varira, to se izlažemo većoj pogrešci kad iz aritmetičke sredine uzorka zaključujemo o aritemtičkoj sredini populacije
- kod svojstava koja jako variraju izlažemo se većoj pogrešci kada aritmetičku sredinu računamo iz malog broja rezultata (mali uzorak), nego kad je računamo iz većeg broja rezultata (veliki uzorak)

POGREŠKA PROCJENE PARAMETRA POPULACIJE NA OSNOVI PARAMETARA UZORKA:

- može se smanjiti povećanjem broja mjerenja (povećanjem uzorka)
- veličina pogreške opada proporcionalno drugom korijenu broja mjerenja

**POGREŠKA KOJU VEŽEMO UZ NEKU ARITMETIČKU
SREDINU UZORKA UTVRĐUJEMO PREMA IZRAZU:**

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

$s_{\bar{x}}$ čitamo kao “standardna pogreška aritmetičke sredine”

PRIMJENA STANDARDNE POGREŠKE ARITMETIČKE SREDINE

- na temelju standardne pogreške aritmetičke sredine uzorka možemo procijeniti aritmetičku sredinu populacije:
 - ne precizno (!!!), već samo u određenom rasponu
 - na veličinu raspona utječe razina pouzdanosti s kojom želimo procijeniti aritmetičku sredinu populacije. To zovemo “granice pouzdanosti”.
 - širi raspon unutar kojeg procjenjujemo aritmetičku sredinu populacije znači višu razinu pouzdanosti i obrnuto

GRANICE POUZDANOSTI (VJEROJATNOSTI)

- najčešće granice pouzdanosti (vjerojatnosti) koje zahtijevamo pri zaključivanju su 95% ili 99%, to pišemo:

95% ($p \leq 0,05$)

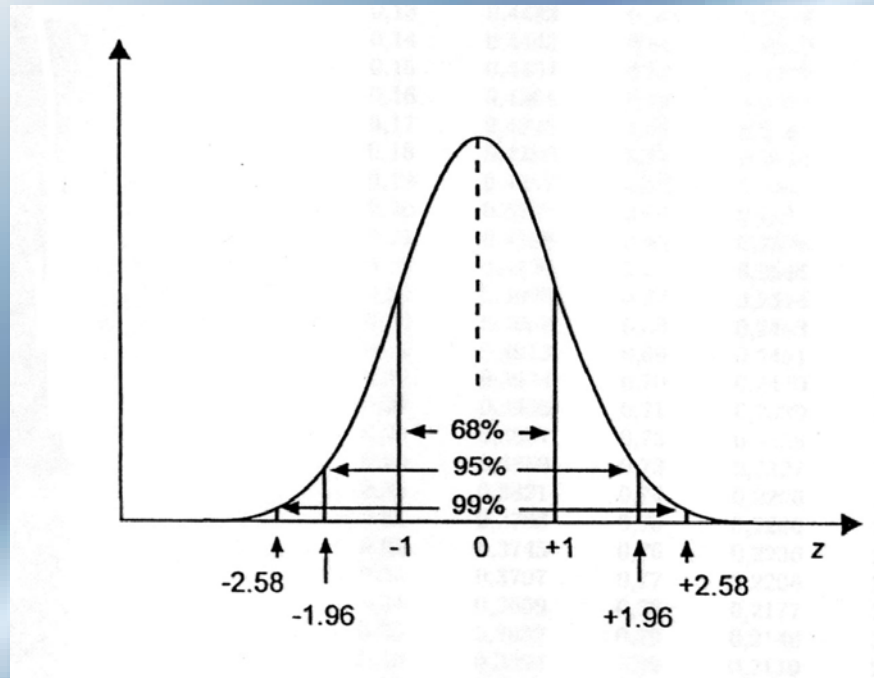
- vjerojatnost da je aritmetička sredina u određenom rasponu iznosi 95%, a da nije u tom rasponu iznosi manje ili jednako 5%

99% ($p \leq 0,01$)

- vjerojatnost da je aritmetička sredina u određenom rasponu iznosi 99%, a da nije u tom rasponu iznosi manje ili jednako 1%

ODREĐIVANJE GRANICA POUZDANOSTI

- pri utvrđivanju granica pouzdanosti služimo se teoretskom osnovom normalne distribucije



- za granicu pouzdanosti od 95% odgovarajući “z” (u tablici površine ispod normalne krivulje) iznosi 1,96, a za 99% 2,58 standardnih devijacija

- **primjer:** u jednom uzorku krmača utvrđena je aritmetička sredina (\bar{X}) za broj oprasenih odojaka 9,0 i standardna pogreška aritmetičke sredine ($s_{\bar{x}}$) 0,4 odojka. Utvrdite raspon u kojem se kreće aritmetička sredina populacije s pouzdanošću od 95 i 99%.

$$\bar{X}_{uz} = 9 \quad ; \quad s_{\bar{x}} = 0,4$$

granica pouzdanosti 95% ($p < 0,05$)

$$\bar{X}_{uz} \pm 1,96 \times s_{\bar{x}} = 9 \pm 1,96 \times 0,4 = 9 \pm 0,78 = 8,22 \leq \bar{X}_{pop} \leq 9,78$$

- s najmanje 95% vjerojatnosti procjenjujemo da se aritmetička sredina populacije nalazi unutar graničnih vrijednosti 8,22 i 9,78 odojaka

granica pouzdanosti 99% ($p < 0,01$)

$$\bar{X}_{uz} \pm 2,58 \times s_{\bar{x}} = 9 \pm 2,58 \times 0,4 = 9 \pm 1,03 = 7,97 \leq \bar{X}_{pop} \leq 10,03$$

- s najmanje 99% vjerojatnosti procjenjujemo da se aritmetička sredina populacije nalazi unutar graničnih vrijednosti 7,97 i 10,03 odojaka