

Лазар Тењовић

## OSNOVNI POJMOVI TEORIJE UZORKOVANJA

Copyright by Lazar Tenjović, april 2010.

**Važna napomena za studente:** pored ovog teksta o uzorkovanju za ispit Odabrane teme iz statistike i psihometrije treba proučiti i poglavlje VII. Uzorkovanje (od 586. do 639. strane) iz knjige: Stanislav Fajgelj (2010). *Metode istraživanja ponašanja (IV dopunjeno izdanje)*, Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.

**Jedinica posmatranja ili entitet** (lat. ens, eng. entity = biće, jedinka)

Jedinice posmatranja ili entiteti, u oznaci  $e_i$ ;  $i = 1, \dots, n$  (čita se: "ei, za i od 1 do n"), jesu objekti posmatranja ili merenja. U psihologiji su to najčešće ljudi, pa se umesto entiteti, u odgovarajućim situacijama, koristi i naziv ispitanici, učesnici, ili subjekti. Međutim, postoje i ona istraživanja u psihologiji u kojima su jedinice posmatranja životinje ili neživi objekti, na primer dokumenti ili određeni proizvodi ljudskog rada. Stoga ćemo u opštem slučaju koristiti termine entiteti ili jedinice posmatranja, a u situacijama u kojima je jasno da su jedinice posmatranja ljudi koristimo i termine ispitanici, subjekti ili učesnici. Indeks  $i$  u oznaci entiteta definiše redosled kojim smo entitete uzeli u razmatranje. Ako neki skup entiteta biramo iz šireg skupa entiteta po određenim pravilima onda je reč o **uzorku entiteta** koji je izabran iz **populacije**.

### **Skup entiteta**

Skup entiteta, tj. jedinica posmatranja, u oznaci  $E$ , formalno opisujemo na sledeći način:  $E = \{e_i; i = 1, \dots, n\} \subset P$ . Izraz  $E \subset P$  (čita se: " $E$  je deo skupa  $P$ ") ili, što je identično,  $P \supset E$  (čita se: " $P$  sadrži  $E$ "), znači da je skup entiteta deo, tj. **pravi** podskup šireg skupa, u ovom slučaju **populacije**. U ovom tekstu skup entiteta  $E$ , koji predstavlja deo šireg, tj. osnovnog skupa  $P$ , predstavlja uvek **uzorak** jedinica posmatranja. **Podaci** koji su prikupljeni na skupu  $E$ , tj. uzorku, najčešće služe zaključivanju o karakteristikama šireg skupa, tj. **populacije**. Uočimo, dakle, da je skup  $E$  konačan jer je indeksirajući skup (skup indeksa) ograničen, tj. ima najveći element, element  $n$ . S druge strane osnovni, širi skup  $P$  može, ali ne mora, biti konačan, tj. može sadržati konačan ili beskonačan broj elemenata ili članova.

### **Populacija** (eng. population)

Postoje vrlo raznorodne definicije populacije. Navodimo ovde tri određenja populacije koja se najčešće sreću u statističkim knjigama:

- *Populacija je statistička masa, skup varijabilnih elemenata iste vrste* (Dragičević, 2002, str. 10).
- *Populacija je konačan ili beskonačan skup entiteta ili pojava koje poseduju zajednička svojstva* (Ristić, 1984, str. 385).

- *Populacija je skup entiteta na koji želimo da primenimo zaključke istraživanja* (Stilson, 1966, str. 31).

S obzirom na osnovnu namenu ovog teksta, mi ćemo prihvatiti ono određenje po kojem je **populacija skup entiteta na koji želimo da primenimo zaključke istraživanja ili psihološkog ispitivanja**. Ovakvo određenje dovoljno je precizno ali i dovoljno široko da obuhvati praktično sve situacije u kojima će se psiholog koji primenjuje statistiku naći. Ovakvo određenje omogućuje nam, na primer, da čak i rezultate psihološkog testiranja jedne osobe tretiramo kao uzorak koji nam omogućuje da zaključujemo o toj osobi, tj. o populaciji određene vrste ponašanja jednog jedinog ispitanika. Takođe, u eksperimentalnim istraživanjima populacija može biti fiktivna, tj. može a da ne sadrži entitete koji realno *trajno* egzistiraju. Na primer, ako je reč o ispitivanju delovanja stresa na određene psihičke funkcije, populacija na koju se primenjuju zaključci jesu ljudi koji su kraće ili duže vreme izloženi delovanju stresa, a ne tačno određeni fizički segment populacije ljudi. Takvu populaciju, dakle, mogu činiti svi ljudi koji se nađu u određenoj situaciji stresa, ali ljudi *pod stresom* i ljudi koji *nisu pod stresom* ne postoje kao takvi trajno u onom smislu u kojem postoje muškarci i žene kao delovi populacije. Kada to bude bilo potrebno, skup koji predstavlja populaciju označavaćemo u ovom tekstu oznakom *P*.

U vezi sa pojmom populacije, veoma je važno da populacija, tj. skup entiteta na koji primenjujemo zaključke ispitivanja, bude definisana u skladu sa sledećim kriterijumima:

1. iscrpno (ne sme se izostaviti jedinka koja pripada populaciji ili dodati neka koja u nju ne spada);
2. nedvosmisleno (za svaki entitet koji se uzima u razmatranje mora biti jasno da li pripada definisanoj populaciji ili joj, pak, ne pripada)  
i
3. koncizno (sažeto, kratko i jasno).

**Zapamtite:** Osnovne karakteristike populacije su:

- Može biti konačan ili beskonačan skup elemenata ili članova iste vrste;
- Sadrži elemente ili jedinice koje imaju određena svojstva zajednička svim članovima populacije;
- Sadrži elemente koji se međusobno razlikuju na osnovu pripadanja različitim kategorijama nekog svojstva ili prema stepenu u kojem poseduju neku osobinu koja karakteriše sve članove populacije;
- Predstavlja skup entiteta na koji želimo da primenimo zaključke do kojih smo došli ispitivanjem ili posmatranjem samo jednog dela celog skupa, tj. uzorka;
- Pripadnost nekog elementa populaciji definisana je iscrpno, nedvosmisleno i koncizno.

## **Uzorak** (eng. sample)

Uzorak je deo populacije, podskup na kojem se vrši istraživanje a koji je izabran iz populacije obično tako da je dobro reprezentuje. Uzorak se može definisati kao uređeni ili kao neuređeni skup entiteta iz populacije. U psihološkim istraživanjima uzorak je najčešće neuređen skup entiteta iz populacije. Drugim rečima, skupovi istih jedinica posmatranja koji se razlikuju prema redosledu jedinica posmatranja predstavljaju jedan isti uzorak. Na primer, skupovi osoba  $A = \{\text{Aleksandar, Jelena, Dejan, Maja, Goran, Danijela}\}$  i  $B = \{\text{Maja, Jelena, Danijela, Aleksandar, Goran, Dejan}\}$ , ako uzorak definišemo kao neuređen skup elemenata, predstavljaju isti uzorak. Ako bismo pod uzorkom podrazumevali uređeni skup elemenata onda bi skupovi  $A$  i  $B$  iz našeg primera predstavljali različite uzorke.

Uzorci se dobijaju iz populacije **uzorkovanjem**. Kada to bude bilo potrebno, skup koji označava uzorak u ovom tekstu označavaćemo oznakom  $E$ .

## **Uzorkovanje** (eng. sampling)

Uzorkovanje je postupak kojim se iz osnovnog skupa, tj. populacije bira ili uzima podskup elemenata kako bi se na ovom podskupu izvršilo posmatranje ili istraživanje. Cilj ispitivanja koje se izvodi na uzorku u najvećem broju slučajeva jeste zaključivanje o karakteristikama osnovnog skupa ili populacije koju reprezentuje izabrani uzorak. Teorija uzorkovanja, tj. teorija biranja ili uzimanja uzoraka je veoma složena matematička disciplina čije potpunije razumevanje podrazumeva poznavanje određenih matematičkih oblasti na veoma visokom nivou. Stoga ćemo o postupku uzorkovanja u ovom tekstu dati samo najvažnija objašnjenja koja će, nadamo se, čitaocu omogućiti da stekne barem globalnu predstavu o principima izbora uzorka.<sup>1</sup> Generalno, postoje dve kategorije uzoraka: verovatnosni (probabilistički) i neverovatnosni (neprobabilistički). Izvlačenje uzoraka prve kategorije uzoraka zasniva se na teoriji verovatnoće pa je, prema tome, za svakog člana populacije, ili za svaki uzorak određene veličine, načelno moguće odrediti verovatnoću biranja u uzorak. Kod neverovatnosnih uzoraka ova verovatnoća međutim nije poznata. Na osnovu verovatnosnih uzoraka moguće je, primenom statističke teorije, ocenjivati (eng. estimate) karakteristike populacije i odrediti grešku uzorkovanja (eng. sampling error), tj. moguće je odrediti koliku grešku pravimo kada na osnovu karakteristika uzorka zaključujemo o karakteristikama populacije koju uzorak reprezentuje. Neverovatnosni uzorci, tj. uzorci koji nisu

---

<sup>1</sup> Čitaoci čije je matematičko znanje na dovoljno visokom nivou mogu radi sticanja potpunije slike o teoriji i praksi uzorkovanja konsultovati, na primer, knjigu P.V. Sukhatme & B.V. Sukhatme (1970). *Sampling theory of surveys with application*. London: Asia Publishing House.

izabrani u skladu sa principima teorije verovatnoće mogu poslužiti samo u probnim, eksplorativnim ispitivanjima. Na ovakvim uzorcima smislaono je koristiti samo postupke deskriptivne statistike i eksploratornu analizu podataka. Isto tako, na **neverovatnosnim uzorcima nije opravdano koristiti inferencijalne statističke postupke** kako bi se na osnovu rezultata koji su dobijeni ovim postupcima zaključivalo o populaciji.

Da bi se uzorkovanje moglo izvesti u skladu sa principima teorije verovatnoće neophodno je, pre svega, imati spisak ili listu jedinica za uzorkovanje (eng. sampling units). Ovaj spisak svih članova populacije ili lista jedinica za uzorkovanje predstavlja okvir za uzorkovanje (eng. sampling frame) iz kojeg se određenim postupcima izvlače jedinice u uzorak. U pogledu načina na koji se samo izvlačenje jedinica u uzorak praktično odvija, u psihologiji se uzorkovanje najčešće izvodi bez vraćanja, a ne sa vraćanjem. Kod uzorkovanja sa vraćanjem član populacije se vraća u spisak iz kojeg se bira pre izvlačenja sledeće jedinice uzorka, dok se kod uzorkovanja bez vraćanja član populacije koji je jednom izabran pri sledećem izvlačenju, ako bude opet izabran, preskače.

### **Slučajno uzorkovanje** (eng. random sampling)

**Slučajni** uzorak se dobija **slučajnim uzorkovanjem** (engl. random sampling). Slučajno uzorkovanje odvija se tako da svaki uzorak određene veličine iz neke populacije ima istu šansu da bude izabran. Definicija prema kojoj je slučajni uzorak takav da “svaki elemenat populacije ima jednaku verovatnoću da bude izabran“ tačna je samo kod uzorkovanja sa vraćanjem.<sup>2</sup>

Ako se<sup>3</sup> iz populacije od N članova vrši slučajni izbor bez vraćanja i ako uzorak definišemo kao neuređen skup, uzorak je n-kombinacija elemenata populacije, a ako se vrši sa vraćanjem rezultat izbora je n-varijacija elemenata

<sup>2</sup> Ako je izbor iz populacije učinjen sa vraćanjem, verovatnoća da neki uzorak od n jedinica bude izabran jednaka je  $n \frac{1}{N}$ , pri čemu  $\frac{1}{N}$  predstavlja verovatnoću za bilo kog člana populacije da bude izabran u uzorak, a N je veličina populacije. Ukoliko je izbor učinjen iz konačne populacije bez vraćanja verovatnoća izbora određenog člana populacije u uzorak u prvom izvlačenju jednaka je  $\frac{1}{N}$ , verovatnoća izbora datog

člana populacije u drugom izvlačenju jednaka je  $\frac{1}{N-1}$ , a pod uslovom da dati član nije izvučen u prvom izvlačenju verovatnoća njegovog izbora u uzorak predstavlja složenu verovatnoću koja je jednaka izrazu  $\frac{N-1}{N} \frac{1}{N-1}$ , tj.  $\frac{1}{N}$ . Verovatnoća izbora nekog člana populacije u uzorak u trećem izvlačenju je  $\frac{1}{N-2}$ , ali pod uslovom da dati član populacije nije izvučen u prvom i drugom izvlačenju ova verovatnoća jednaka je  $\frac{1}{N-2} \frac{N-1}{N} \frac{N-2}{N-1}$ , tj.  $\frac{1}{N}$ . Dakle, verovatnoća izbora određenog elementa ostaje ista za svako izvlačenje i

kod izvlačenja iz konačne populacije bez vraćanja, ali rezultati različitih izvlačenja nisu nezavisni.

<sup>3</sup> Podsećamo čitaoca da se delovi teksta koji su uokvireni na ovaj način mogu preskočiti ukoliko je matematičko predznanje kojim raspolaže nedovoljno za nesmetano praćenje takvih delova teksta.

populacije.<sup>4</sup> Svaka n-varijacija elemenata populacije može biti izabrana sa verovatnoćom  $N^{-n}$  ili, što je isto,  $\frac{1}{N^n}$ . To je ekvivalentno uslovu prema kojem se u svakom pojedinačnom izboru pojedini element bira sa verovatnoćom  $N^{-1}$  pri čemu su pojedinačni izbori nezavisni. Rezultat svakog pojedinačnog izbora opisuje se slučajnom varijablom koja ima istu raspodelu kao i posmatrano obeležje  $X$ .<sup>5</sup>

Teorijski, tj. pre izvlačenja članova populacije u uzorak, uzorak se može shvatiti kao n-torka  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , pri čemu su  $X_1, X_2, \dots, X_n$  nezavisne slučajne varijable sa istom raspodelom kao i obeležje  $X$ .<sup>6</sup> Ova n-torka je prost slučajni uzorak. Realizovane vrednosti uzorka  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  su konkretni brojevi i nisu slučajne varijable.

**Zapamtite:** Treba razlikovati **slučajno uzorkovanje** (eng. **random sampling**) od **slučajnog raspoređivanja** ili **randomizacije** (eng. **random assignment, randomization**). Slučajno raspoređivanje ili randomizacija je postupak nasumičnog, slučajnog raspoređivanja ispitanika po nivoima eksperimentalnog tretmana. Na primer u eksperimentu koji ima tri različite vrste tretmana, 90 ispitanika se nasumice raspoređuje u svaku od tri grupe, a svaka grupa, koja se sastoji od 30 ispitanika, dobija različit eksperimentalni tretman.

**Jednostavno slučajno uzorkovanje** (eng. **simple random sampling**) je postupak ili plan uzorkovanja u kojem svaki uzorak veličine  $n$  ima istu verovatnoću izbora. Jednostavno slučajno uzorkovanje praktično se izvodi tako što se od ukupnog broja od  $N$  jedinica populacije koje se nalaze u spisku ili listi članova populacije u svakom koraku bira po jedan član u uzorak. Pri tome se svakom članu populacije pruža jednaka šansa da bude uzet u uzorak. To se izvodi tako što se iz specijalno napravljenih tablica slučajnih brojeva ili iz skupa slučajnih brojeva generisanih specijalnim računarskim programima uzimaju redom (horizontalno ili vertikalno) slučajni brojevi koji imaju isto onoliko cifara koliko ih ima i najveći redni broj u

<sup>4</sup> O pojmovima varijacija i kombinacija može se pogledati u L. Tenjović (2002), *Statistika u psihologiji-priručnik* (Dodatak 2), Beograd: Centar za primenjenu psihologiju..

<sup>5</sup> O slučajnim varijablama, funkcijama gustine i funkcijama distribucije može se pogledati u L. Tenjović (2002), *Statistika u psihologiji-priručnik* (Dodatak 2), Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.

<sup>6</sup> Jednu od teorijski preciznih, mada čtaocima sa skromnim matematičkim znanjem teško razumljivih, definicija slučajnog uzorka dao je Vilks (Wilks, 1962, str. 195): Ako je  $X$  jednodimenzionalna slučajna varijabla sa kumulativnom funkcijom gustine, tj. funkcijom distribucije  $F(x)$  u  $R_1$ , pri čemu je  $R_1$  prostor mogućih ishoda, slučajni uzorak veličine  $n$  iz populacije sa funkcijom distribucije  $F(x)$  je  $n$ -dimenzionalna slučajna varijabla  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  sa funkcijom distribucije  $\prod_{i=1}^n F(x_i)$  u prostoru ishoda  $R_n = R_1^{(1)} \times \dots \times R_1^{(n)}$ , pri čemu je  $R_1^{(i)}$  jednodimenzionalni prostor ishoda, tj. realna brojna linija, za  $x_i, i = 1, \dots, n$ . (Oznaka  $\prod_{i=1}^n$  označava proizvod elemenata  $x_i$  za raspon indeksa od 1 do  $n$ , a čita se kao "produkt naziv opšteg člana za  $i$  od 1 do  $n$ ").

spisku članova populacije. Član populacije čiji redni broj u spisku je identičan slučajnom broju uzima se u tom koraku u uzorak. Ako se uzorkovanje vrši bez vraćanja član populacije koji je već uzet u uzorak u nekom od prethodnih koraka preskače se, tj. ne uzima se ponovo u uzorak. Kao rezultat jednostavnog slučajnog uzorkovanja dobija se jednostavni slučajni uzorak.

Ako se uzorak definiše kao neuređen skup koji se bira bez vraćanja, verovatnoća izbora svakog uzorka veličine  $n$  iz populacije od  $N$  članova jednaka je  $\frac{1}{\binom{N}{n}}$ , jer je

jednostavni slučajni uzorak u tom slučaju kombinacija  $n$  elemenata od ukupno  $N$  elemenata populacije. Ako, pak, uzorak posmatramo kao uređeni skup, a uzorkovanje se vrši bez vraćanja, tada je verovatnoća izbora za bilo koji jednostavni slučajni uzorak veličine (ili "obima")  $n$  iz populacije koja ima  $N$  članova jednaka  $\frac{1}{{}_nP_N}$ , pri čemu je  ${}_nP_N = \frac{N!}{(N-n)!}$ .<sup>7</sup>

**Sistematsko uzorkovanje** (eng. systematic sampling) je postupak uzorkovanja koji se najčešće koristi onda kada je populacija sastavljena od konačnog broja članova, kada je spisak članova populacije uređen slučajno, na raspolaganju je malo vremena a postoje vrlo ograničeni ljudski i računarski resursi za pravljenje uzorka. U ovom planu uzorkovanja samo se prvi član koji će ući u uzorak određuje korišćenjem tablica ili generatora slučajnih brojeva. To se izvodi tako što se odabere slučajni broj  $i$  koji je manji ili jednak  $k$ , pri čemu je  $k$  jednako ili celom broju ili najbližem celom broju koji se dobija zaokruživanjem broja koji se dobija deljenjem veličine populacije i veličine uzorka. Iz spiska članova populacije se zatim  $i$ -ti član uzima kao prvi član uzorka. Preostali članovi uzorka biraju se sa spiska tako što se uzima svaki  $k$ -ti član. Dakle, ako prvi entitet izabran u uzorak ima  $i$ -ti redni broj u spisku, drugi izabrani entitet se u spisku nalazi pod  $(i + k)$ -tim rednim brojem, treći član uzorka ima redni broj jednak  $(i + 2k)$ , a redni broj poslednjeg  $n$ -tog člana uzorka jednak je  $i + (n-1)k$ . Uzorak koji je dobijen na ovaj način uobičajeno se naziva sistematskim uzorkom sa intervalom  $k$ . Sistematsko uzorkovanje nije opravdano koristiti ako je spisak članova populacije uređen tako da postoji izvesna "periodičnost" u spisku koja se poklapa sa intervalom biranja  $k$ . Na primer, ako bismo birali sistematski uzorak iz spiska bračnih parova u kojem je muž uvek na prvom mestu, moglo bi se desiti da u uzorak uzmemo samo muškarce ili samo žene.

**Stratifikovano uzorkovanje** (eng. stratified sampling) uobičajeno je pri uzimanju uzoraka iz vrlo heterogenih populacija, tj. populacija koje se prema nekom obeležju mogu podeliti na stratumе, slojeve ili subpopulacije. Na primer, pri ispitivanju javnog mnjenja uobičajeno se vrši podela populacije prema regionalnoj i obrazovnoj strukturi, prema veličini mesta boravka, ekonomskom statusu i slično.

<sup>7</sup> Izraz  $N!$  čita se kao „ $N$  faktoriјel“ i predstavlja proizvod celih brojeva od 1 do  $N$ . Na primer:  $3! = 3*2*1 = 6$ .

Stratifikacija, tj. podela populacije na stratumе vrši se prema obeležjima ili karakteristikama populacije za koje se može pretpostaviti da su povezane sa onom karakteristikom koja se ispituje. Ukoliko bismo, na primer, ispitivali stavove studenata prema abortusu, jedno od obeležja po kojem bismo svakako stratifikovali ciljnu populaciju bila bi polna pripadnost.

Stratifikovano uzorkovanje izvodi se tako što se, posle podele populacije na stratumе, iz svakog stratuma, prema određenim pravilima (obično jednostavnim slučajnim uzorkovanjem) uzme određeni broj entiteta u uzorak. Pri određivanju udela uzoraka iz pojedinih stratuma u ukupnom uzorku vodi se računa o veličini i varijabilnosti pojedinih stratuma populacije, kao i o troškovima koji su potrebni za ispitivanje jedinica unutar pojedinih stratuma. Za određivanje udela pojedinih stratuma u ukupnom uzorku razvijeni su posebni principi i postupci za "alokaciju uzorka po stratumima" kojima se ovde nećemo baviti.<sup>8</sup>

**Višeetapno uzorkovanje** (eng. multistage sampling) izvodi se tako što se u prvom koraku (etapi) slučajnim uzorkovanjem izaberu određeni segmenti, delovi ili skupine populacije (npr. opštine ili mesta) a zatim se u narednim etapama biraju (takođe slučajno) sitnije jedinice uzorkovanja (npr. domaćinstva ili osobe). Zavisno od broja etapa u ovom procesu ovakvo uzorkovanje može biti dvoetapno, troetapno i tako dalje.

**Klustersko uzorkovanje – uzorkovanje skupina** (eng. cluster sampling) je plan uzorkovanja u kojem se ne vrši uzorkovanje pojedinačnih jedinica posmatranja već čitavih grupa ili klastera entiteta. Na primer, u ispitivanjima srednjoškolske omladine u jednoj zemlji moguće je uzorak ispitanika napraviti tako što se slučajnim uzorkovanjem izabere uzorak škola, a zatim se ispituju svi učenici onih škola koje su ušle u uzorak. Klustersko uzorkovanje pogodno je u slučajevima kada nemamo listu svih članova populacije ali postoji spisak svih klastera ili skupina koji nam može poslužiti za uzorkovanje. Ovaj postupak uzorkovanja valjan je samo onda kada je izvesno da svaki član populacije može pripadati jednom i samo jednom klasteru ili skupini.

**Uzorkovanje sa nejednakom verovatnoćom uključivanja u uzorak** (eng. sampling with varying probabilities) vrši se tako što se članovi populacije uzimaju u uzorak srazmerno njihovoj veličini ili nekoj drugoj karakteristici. Na primer, izbor opština u prvoj fazi višeetapnog uzorkovanja može se izvesti tako da verovatnoća izbora u uzorak za svaku opštinu bude srazmerna njenoj veličini.

**Višefazno uzorkovanje** (eng. multi-phase sampling) se odvija tako što se određene informacije prikupljaju na celom početnom uzorku a zatim se iz ovog početnog uzorka uzimaju poduzorci za dodatna ispitivanja. Na primer, u ispitivanju inteligencije na nacionalnom novou, celokupnom nacionalnom uzorku može se

---

<sup>8</sup> O ovim principima i postupcima može se pročitati u P.V. Sukhatme & B.V. Sukhatme (1970). *Sampling theory of surveys with application*. London: Asia Publishing House ili T. Zečević, M. Kovačević i M. Kovačević (1991). *Teorija uzoraka i planiranje eksperimenta*. Beograd: Ekonomski fakultet.

zadati grupni test inteligencije a zatim se, na mnogo manjem poduzorku izabranom prema određenim principima iz nacionalnog uzorka, mogu zadati individualni testovi inteligencije i dodatni upitnici.

Važno je uočiti bitnu razliku između višestapnog i višefaznog uzorkovanja: dok se u postupku višestapnog uzorkovanja prave uzorci različitih tipova jedinica uzorkovanja (npr. u prvoj etapi uzorak opština a u drugoj uzorak domaćinstava), dotle se u višefaznom uzorkovanju iste jedinice uzimaju u uzorak u svim fazama uzorkovanja.

**Neverovatnosno** uzorkovanje (eng. nonprobabilistic sampling) ne zasniva se na principima teorije verovatnoće. Stoga pri ovakvom uzorkovanju nije moguće u načelu odrediti za svakog člana populacije verovatnoću uzimanja u uzorak. Tipični primeri takvih planova uzorkovanja su: **kvotno** (eng. quota sampling) – uzorkovanje pri kojem se namerno nastoji da uzorak sastavom preslika proporciju određenih slojeva u populaciji; **namerno** (eng. purposive sampling) - uzorkovanje pri kojem se namerno u uzorak biraju samo određeni članovi populacije prema eksplicitnim kriterijumima; **pristrasno** (eng. biased sampling); **lančano ili uzorkovanje po principu "snežnih grudvi"** (eng. snowball sampling) – uzorkovanje u kojem ispitanici koji su prvi uzeti u uzorak regrutuju nove ispitanike a ovi dalje nove ispitanike i tako redom; **prigodno ili uzorkovanje "s ruke"** (eng. opportunistic, convenient sampling ili accidental sampling) itd.

Primeri uzoraka koji se dobijaju ovakvim postupcima uzorkovanja su: "telefonski" uzorak (pristrasni), izbor polaznika u vojne i policijske škole (namerni uzorak), studenti koji slušaju nastavu iz nekog predmeta (prigodni uzorak), slučajni prolaznici (uzorak uzet "s ruke") i slično.

### **Zapamtite:**

- Reprezentativni uzorak je deo populacije koji poseduje sve bitne osobine populacije. Da bi se obezbedila reprezentativnost uzorka pri njegovom izboru treba poštovati sledeće principe:
  - ✓ svaki član populacije ima jednaku mogućnost da bude izabran - mora postojati tačan registar svih članova populacije;
  - ✓ izbor jedinica populacije u uzorak ne sme biti pristrasan, tj. ne sme zavisiti od volje ili želje istraživača;
  - ✓ uzorak ne sme biti suviše mali, tj. treba da sadrži barem oko 100 jedinica.
- Jedan konkretni slučajni ili verovatnosni uzorak može, igrom slučaja, biti sasvim nereprezentativan za populaciju iz koje je izabran. Ipak, šansa da se izvuče baš takav uzorak slučajnim uzorkovanjem veoma je mala.
- Zaključivanje o karakteristikama populacije uz primenu statističke teorije na osnovu rezultata dobijenih na uzorcima nije smisleno ako je u biranju uzorka korišćeno **neverovatnosno uzorkovanje**.
- Na neverovatnosnim uzorcima smisaono je upotrebiti samo deskriptivne statističke metode, tj. metode pomoću kojih se pojedinačni rezultati svih entiteta iz uzorka sažeto numerički ili grafički prikazuju. Ovakvi uzorci mogu se koristiti i u eksploratornim, tj. probnim ispitivanjima.