

**Originalni naučni rad**

**UDK 519.233/234:316.3**

**DOI 10.7251/SVA1816312M**

## **ULOGA STATISTIKE U DRUŠTVENIM NAUKAMA**

**Prof. dr Rajko Macura**

Banja Luka College, Banja Luka<sup>1</sup>

**Prof. dr Željko Kovačević,**

Nezavisni univerzitet Banja Luka

**Apstrakt:** Razvoj društva i društvenih nauka zahtijeva proučavanje podataka i izvođenje zaljučaka, u čemu statistika ima nezaobilaznu ulogu. U turbulentnom okruženju i sve pooštrenoj konkurenciji, preduzetnički duh nije dovoljan za pokretanje biznisa, već je potrebno sistematično istraživanje. Ovim radom se želi ukazati na pojam, komponente i karakteristike statistike, kao i načine prikupljanja podataka i njihove primjene za statističku analizu. U radu su predstavljeni razvoj, primjena i definicija statistike, načini statističke klasifikacije, uvodi u objekte i zadatke, kao i njen i značaj. Pretpostavka je da kvalitetna statistička analiza značajno doprinosi smanjenju rizika preduzetničkog neuspjaha.

**Ključne riječi:** *Statistika, varijable, statistička analiza*

### **POJAM I ZADATAK STATISTIKE**

Statistika predstavlja simbiozu dvije komponente: teorijska i primjenjena statistika. Teorijska statistika obuhvata četiri fundamentalne oblasti: teorija raspodjela, teorija statističkih ocjena, teorija testova i teorija povezanosti. Primijenjena statistika uključuje dvije oblasti; deskriptivna i inferencijalna statistika.

Statistika istražuje pojave koje su po svojoj prirodi varijabilne, koje imaju masovni karakter i čije ponašanje u masi, na našem nivou intelektualnog razvoja, nije unaprijed određeno egzaktnim uzročno-posljedičnim zakonitostima.

Ova naučna metoda koja sadrži postupke za analizu podataka, dobivenih metodama i sredstvima naučnog istraživanja.

---

<sup>1</sup> <sup>1</sup> Dr Rajko Macura, vanredni profesor, Banja luka Collega; Mail: macurarajko@gmail.com

Postoji više razloga zbog kojih je osobama koje se bave stručnim i znanstvenim radom potrebno poznavanje statistike:

- zbog praćenja literature;
- zbog obrade rezultata prikupljenih istraživanjem u svrhu;
- zbog zaključivanja iz konkretnog slučaja na "opšti zakon";
- zbog planiranja istraživanja i eksperimenta.

Podaci, koji se analiziraju upotrebom statističkih metoda, dobijeni su nekim mjerenjem.

### **Predmet izučavanja statistike**

Statističke metode i tehnike temelj su za provođenje statističke analize društvenih (i prirodnih) pojava.

**Predmet izučavanja** statistike su određene zakonitosti koje se javljaju u masovnim pojavama.

Zadatak statistike je da uoči zakonitosti u masovnim i slučajnim pojavama te da ih iskaže brojčano.

Masovne pojave su grupe istovrsnih elemenata koji imaju jedno ili više zajedničkih svojstava. Takvu grupu nazivamo statističkom masom ili statističkim skupom.

*Statistika je sastavni dio matematike*, iako se najviše primjenjuje u ekonomiji i jedan broj autora uporno pokušava da je svrsta u ekonomske nauke. Temelji statistike i statističkog načina mišljenja su isključivo matematički.

Zanimljive su neke misli koje se odnose na statistiku:

- "Statistika je poput bikinija: otkriva ono sugestivno, a skriva ono vitalno." (*Aaron Levenstein*).
- "Kad bi neko stao jednom nogom u kipuću vodu, a drugom nogom u hladnjak, statističar bi rekao da se taj čovjek nalazi u prosječno ugodnoj temperaturi." (*Walter Heller*).
- "Postoje tri vrste laži: laž, prokleta laž i statistika." (*Mark Twain*).
- "Statistika je bajka razuma." (*Martin Kessel*).
- "Statistika je skup tačnih podataka koji daje pogrešan rezultat." (*Anonimus*).
- "Statistika naša dika: što god hoćeš, ona slika." (*Vladimir Bulatovic Vib*).
- "Ja jedem kupus, ti jedeš meso – u prosjeku jedemo sarmu." (*Anonimus*).
- Statistika je tačan zbroj netačnih podataka.
- Jedna smrt je tragedija; milion smrti je statistika.  
*J. V. Staljin*.
- Statistika o mentalnom zdravlju tvrdi da jedan od četiri Amerikanca pati od nekog oblika mentalnog poremećaja.

Zamislite svoja tri najbolja prijatelja. Ako su oni u redu, onda s vama nešto nije u redu.

*Rita Mae Brown*

Statistika je, kao naučni metod, grana opšte naučne metodologije i predstavlja metod kvantitativnog istraživanja masovnih pojava.

## RAZVOJ STATISTIKE

Riječ STATISTIKA vodi porijeklo od latinske riječi status, u prevodu stanje. Pojam „statistika” kao naziv nove naučne discipline prvi je sredinom 18. vijeka (1748) upotrijebio Gotfrid Ahenval (Gottfried Achenvall; 1719-1772), profesor Univerziteta u Getingenu kad je sistemu numeričkog opisivanja države, njenih funkcija i elemenata, dao naziv statistika.

Smatra se da je riječ "statistika" prvi upotrijebio njemački profesor Herman Konring (Hermann Conring) 1660. godine<sup>2</sup> u svojim predavanjima o uređenju i politici raznih država u svijetu. Prvi koji je koristio riječ statistika (njemački Statistik) na univerzitetskom nivou je Gotfrid Ahenval (Gottfried Achenvall; 1719-1772), profesor Univerziteta u Getingenu sredinom 18. vijeka (1748). Ovaj pojam je upotrijebio kad je sistemu numeričkog opisivanja države, njenih funkcija i elemenata, dao naziv statistika. On je smatrao da naziv statistika dolazi od italijanske riječi statista što znači državnik i da je statistika ima zadatak u sistematizaciji podataka o stanovništvu i privredi u cilju vođenja državne politike.

U početku se Statistika odnosila samo na numeričke podatke o stanju posmatrane pojave. Najvažniji zadatak statističkih akcija bio je prikupljanje podataka o brojnom stanju stanovnika, vojnika, poreskih obveznika, imovine i dr.

Začeci statistike kao naučne discipline nastali su skoro istovremeno u Njemačkoj i Engleskoj u XVII vijeku, kada se javljaju i dvije statističke koncepcije.

Od kraja XVIII vijeka naglo se razvijaju statistička teorija i metodologija zahvaljujući prije svega razvoju teorije vjerovatnoća, čemu su posebno doprineli Pjer Simon Laplas (Pierre-Simon Laplace) i Adolf Kettle (Adolphe Quetelet).

Tokom XX vijeka, čitav niz naučnika, među kojima su Karl Gaus (Carl Gauss 1777.-1855.), Frensis Golton (Francis Galton 1822.-1911.) i Karl Pirson (Karl Pearson 1857.-1936.) obogatili su statističku teoriju i omogućili joj snažan napredak. Među njima su i: Ser Ronald Fišer (Ronald Fisher), Viliam Goset (William Gosset), Jerži Nimen (Jerzy Neyman), Egon Pirson (Egon Pearson), Viliam Deming (William Deming), Frenk Vilkokson (Frank Wilcoxon), Džon Tjuki (John Tukey), Bredli Efron (Bradley Efron),

---

<sup>2</sup> V. Džon u članku The Term "Statistics", Journal of the Statistical Society of London, Vol. 46, No. 4. (Dec., 1883), str. 658. navodi da je Konring prvi put koristio reč statistika 20. novembra 1660.

C.R. Rao, Aleksandar Čuprov, Ser Dejvid Koks (David Cox), Piter Hol (Peter Hall), Dejvid Hend (David Hand), Džon Nelder (John Nelder) i drugi.

Veliki doprinos bržem razvoju i široj primjeni statistike tokom druge polovine XX vijeka predstavljao je nesumnjivo i nagli razvoj informatičkih sistema.

Krajem 19. vijeka Karl Pirson (1857-1936), biolog i statističar, razradio je metode statističkih ocjena na osnovu vjerovatnoće, teoriju distribucija i teoriju korelacije.

Statistika se tokom XX vijeka do te mjere razvila da njen sadržaj daleko prevazilazi uski okvir prvobitne definicije koju je dao Ahenval. Pod statistikom se danas podrazumijeva dvostruki sadržaj: teorijska i primjenjena statistika.

### **Klasifikacija statistike**

Kao metod naučnih istraživanja statistika se može klasifikovati u više kategorija. Po osnovnoj klasifikaciji razlikuju se **teorijska i primjenjena statistika**. Po drugoj klasifikaciji i jedna i druga statistika mogu biti opšte i specijalne, odnosno, posebne statistike.

**Teorijska ili matematička statistika** (eng. mathematical statistics) istražuje nove statističke metode, objašnjava ih, dokazuje i usavršava. Ona se može smatrati dijelom primjenjene matematike.

Opšta teorijska statistika bazira se na teoriji vjerovatnoće, a čine je četiri fundamentalne oblasti:

- teorija raspodjela;
- teorija statističkih ocjena;
- teorija testova;
- teorija povezanosti.

**Primjenjena statistika** (eng. applied statistics) podrazumijeva statističke metode prikupljanja, obrade i analize podataka, kao i donošenje zaključaka i formulisanje zakonitosti ponašanja posmatranih pojava. Primjenjena statistika može se podijeliti u dve grupe:

- deskriptivnu, i
- inferencijalnu statistiku.

**Deskriptivna statistika** (eng. descriptive statistics) koristi numeričke i grafičke metode u cilju opisa i otkrivanja obrazaca nekog seta podataka, sumarizacije podataka i njihovog predstavljanja u prikladnoj formi.

**Inferencijalna statistika** (eng. inferential statistics) podrazumijeva primjenu statističkih metoda (kreiranih u okviru teorijske statistike) koji nam omogućuju da zaključke o pojavi koja se ispoljava na velikom broju slučajeva (u skupu) donesemo na osnovu samo jednog dijela podataka (dijela skupa). Iz tog razloga, njen domen je znatno širi od deskriptivne statistike. Uvijek je prisutan odgovarajući stepen rizika kada se koriste rezultati iz uzorka, za koji je poželjno da bude izabran na slučajnan način i da bude reprezentativan.

## POSMATRANJE, PRIKUPLJANJE, SREĐIVANJE I OBRADA PODATAKA

Ispitivanja i istraživanja pojava u živoj ili neživoj prirodi zasnovana su na statističkoj metodologiji i podijeljena u tri faze:

- statističko posmatranje ili/i prikupljanje podataka;
- sređivanje i grupisanje podataka;
- obrada sa statističkom analizom.

Prva faza statističkog istraživanja započinje preciznim postavljanjem cilja i zadatka istraživanja, koji su osnova za rješavanje metodoloških, organizacionih i finansijskih pitanja. Navedene aktivnosti utvrđuju se planom statističkog istraživanja. Planom istraživanja definišu se:

- predmet istraživanja,
- statistički skup i njegovi elementi,
- obelježja jedinica skupa, kao i način grupisanja, i
- obrade prikupljenih podataka.

Plan istraživanja može se, po potrebi, razrađivati i u operativne planove, kojima se konkretnije definišu aktivnosti prema sadržini i vremenu sprovođenja. Cilj statističkog posmatranja je da se obezbede kvalitetni podaci o varijabilnoj pojavi.

### Statističko posmatranje ili/i prikupljanje podataka

Posmatranje i prikupljanje podataka vrši se na osnovu prethodno utbrđenog plana. Plan sadrži sljedeće elemente:

- definisanje cilja posmatranja,
- određivanje statističkog skupa i jedinica posmatranja,
- izbor obilježja i definisanje modaliteta obilježja,
- sastavljanje upitnika za prikupljanje podataka,
- određivanje načina posmatranja i prikupljanja podataka.

Planom statističkog posmatranja definišu se metodi prikupljanja podataka koji će obezbijediti kvalitetne statističke podatke o skupu, odnosno varijabilnoj pojavi. Metodi prikupljanja podataka treba da budu efikasni i racionalni, odnosno da uz najniže troškove i za najkraće vrijeme obezbijede kvalitetne i upotrebljive statističke podatke.

Prema izvoru podataka koji se koriste u statističkom istraživanju, može se govoriti o:

- a) primarnim, i
- b) sekundarnim statističkim podacima.

**Primarni statistički podaci** prikupljaju se postupkom statističkog posmatranja i eksperimenata,

**Sekundarni statistički podaci** obezbjeđuju iz sekundarnih izvora, kao što su zavodi za statistiku, ili institucije ovlašćene za prikupljanje primarnih podataka (centralna banka, carinska služba, matične službe opština, izveštaji o poslovanju preduzeća i sl.).

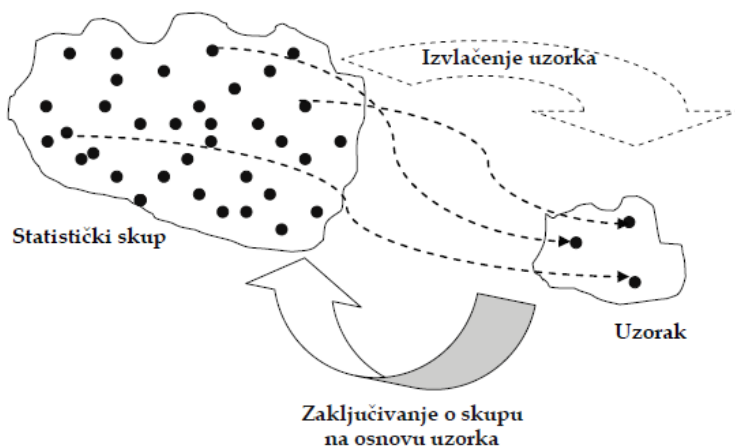
Statističko istraživanje može se zasnivati na potpunom obuhvatu svih jedinica skupa (potpuno posmatranje), ili samo na jednom dijelu njegovih jedinica (djelimično posmatranje).

Zbog veličine obuhvata jedinica skupa, velikog broja učesnika, velikih troškova sprovođenja statističkih akcija, metodi potpunog obuhvata prikupljanja podataka nisu opravdani i racionalni u svim statističkim istraživanjima. Zbog toga se, u velikom broju statističkih istraživanja, često koristi djelimično (nepotpuno) posmatranje zasnovano na statističkom uzorku.

**Statističko uzorkovanje** predstavlja metod po kome se na osnovu posmatranja jednog dijela jedinica skupa zaključuje o karakteristikama i ponašanju cijelog skupa. Prilikom korišćenja statističkog uzorka potrebno je riješiti pitanja vrste uzorka, načina izbora jedinica u uzorak, kao i veličine uzorka. Zavisno od predmeta i cilja statističkog istraživanja, određuje se vrsta uzorka i način njegovog izbora.

Najčešće se koristi slučajan uzorak, ili različite vrste uzorka izabrane na slučajan način. Da bi zaključci na osnovu uzorka bili relevantni za celi skup, potrebno je da uzorak bude reprezentativan. Uzorak je reprezentativan ako svojim osobinama vjerno odslikava osobine statističkog skupa iz kojeg je izabran.

Slika 1: Postupak statističkog zaključivanja



Izvor: Lovrić. M (2009). Osnovi statistike. Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Kragujevac

Primjena metoda uzorkovanja podrazumijeva anketiranje, kao jednoobrazno prikupljanje podataka, koje se obezbjeđuje adekvatnim upitnicima i pripremom anketara i lica koja će ih popunjavati. Primjena metoda uzorka neminovno dovodi do mogućnosti greške u statističkom zaključivanju. Greške mogu da budu slučajne i sistematske.

### **Sređivanje, grupisanje i obrada podataka**

Sagledavanje karakteristika jedinica posmatranog skupa zasniva se na prikupljenim podacima, koji se prethodno sređuju prema određenim kriterijumima.

U ovoj fazi statističkog istraživanja prikupljeni statistički materijal pretvara se u brojčane informacije o posmatranom skupu formiranjem statističkih serija i tabela. Sređivanje statističkih podataka predstavlja postupak grupisanja, kao raščlanjavanje statističkog skupa na određeni broj podskupova, koji se međusobno ne preklapaju. Jedinice statističkog skupa razvrstavaju se u grupe, odnosno podskupove, prema odabranom obilježju i njegovim modalitetima. Postupak sređivanja i grupisanja statističkih podataka određuje se planom sređivanja podataka.

### **Obrada sa statističkom analizom**

Treća faza sastoji se od upotrebe raznih računskih operacija kako bi se izvršila analiza dobijenih statističkih serija.

Vrše se poređenja pomoću **mjera centralne tendencije** (srednje vrijednosti i sl.), **mjera varijabiliteta** (dispersije i sl.), izračunavanja jačine međusobne zavisnosti itd., kakao bi se stekao uvid u strukturu pojave koja se posmatrala i određivanja daljih tendencija stanja i kretanja pojave.

Ova faza obuhvata i komplikovanje statističke metode radi testiranja rezultata pojedinih grupa, vrše se razna ocjenjivanja parametara osnovnog skupa, potvrđuju, odbacuju, proširuju ili uopštavaju postavljene hipoteze i raznim grafičkim prikazima upotpunjavaju i potkrepljuju izvedeni zaključci.

## **OSNOVNI POJMOVI U STATISTICI**

### **Statistika**

Statistika je naučni metod koji se primjenjuje sa svrhom opisivanja, procjene i analize karakteristika grupa, bez identifikacije pojedinaca ili organizacije koje sačinjavaju takve grupe. Ona obuhvata postupke i procedure prikupljanja, kompilacije, obrade i analize podataka o svim grupama razvoj sličnih metoda mjerenja i statističkih klasifikacija u okviru uzorkovanja.<sup>3</sup>

### **Statistički skup**

Skup svih elemenata na kojima se određena pojava statistički istražuje zove se statistički skup. On predstavlja cjelinu sastavljenu od istovrsnih elemenata sa zajedničkim varijabilnim obilježjem (obilježjima).

Ona mogu biti atributivna ili numerička, odnosno diskontinuirana ili kontinuirana.

---

<sup>3</sup> Kuebler, C., Mackie, C., (2006). *Improving Business Statistics Through Interagency Data*

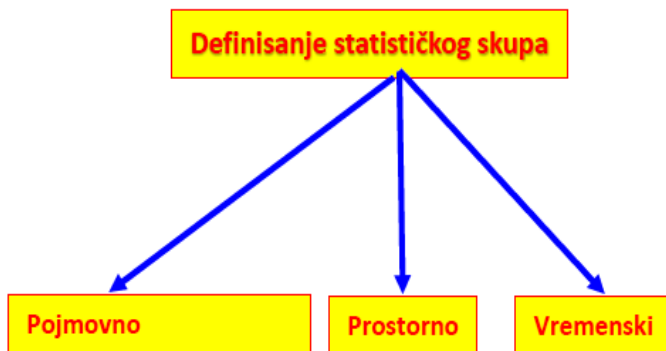
*Sharing : Summary of a Workshop*, National Research Council, USA, pp. 6.

Atributivna obilježja ne izražavaju se cifrom tj. brojem. Ona se mogu prikazati samo opisno (npr. pol, starost, vrsta proizvoda, ishod poslovne analize, tip klime, brzina povrata investicije, oblik promjene, boja proizvoda, konzistencija materijala, intezitet proizvodnje, itd.).

Statistički skup mora biti homogen, tj. sastavljen od istovrsnih i međusobno usporedivih **elemenata**. On mora biti varijabilan. Elementi skupa koji su istovrsni nikada nisu istovjetni u odnosu na zajedničko obilježje.

Statistički skup se definiše:

- Pojmovno, definišu se svojstva koja mora imati svaka jedinica da bi pripadala statističkom skupu.
- Prostorno, odrediti prostor kojem pripadaju sve jedinice skupa.
- Vremenski, odrediti vremenski interval ili vremensku tačku za koju su vezane sve jedinice statističkog skupa.



lika 2: Definisanje statističkog skupa

Statistički skup čine jedinice (stvari, osobe, preduzeća, proizvodi i sl.) čija su svojstva predmet istraživanja statističkom metodom

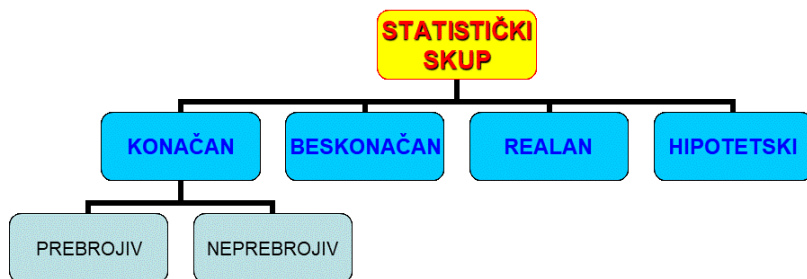
Statistički skup može biti:

- realan, i
- hipotetičan.

Jedinice **realnog skupa** postoje u tekućem vremenu. Jedinice **hipotetičnog skupa** se definišu određenim pravilom i rezultat su statističkog procesa ili statističkog pokusa. Broj jedinica nekog skupa se naziva opsegom skupa. Prema opsegu, statistički skup može biti konačan i beskonačan.

Statističko istraživanje se može provoditi na cijelom statističkom skupu ili na dijelu statističkog skupa koji se zove uzorak. **Uzorak** je reprezentativan dio osnovnog skupa u kojem se posmatrana statistička pojava ponaša na približno isti način kao i u cijelom skupu. Rezultati dobijeni istraživanjem na uzorku se uopštavaju i statističkim zaključivanjem se donose zaključci o osnovnom skupu.





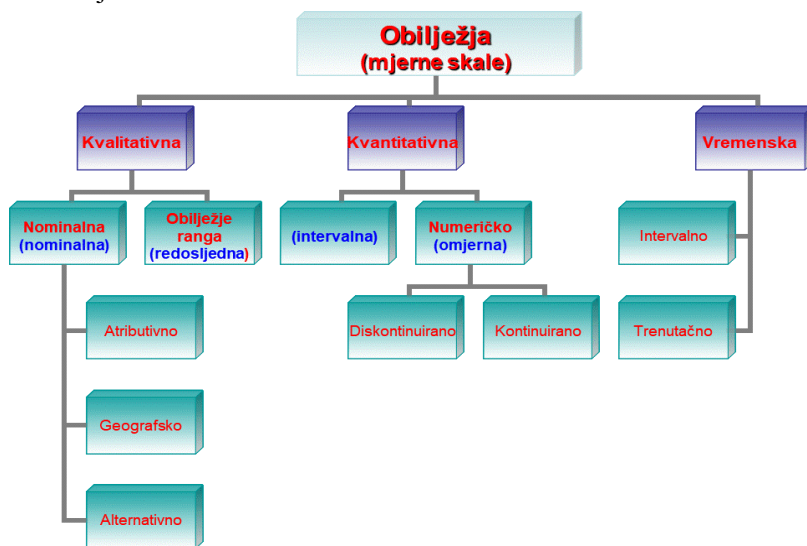
Slika 3: Statistički skup

### Statističko obilježje

Statistička obilježja su svojstva po kojima su jedinice skupa međusobno slične ili se razlikuju. Mogu biti kvalitativna, kvantitativna i vremenska. Dijele se na:

- Nominalna, svojstva jedinica statističkog skupa koja se izražavaju opisno.
- Redosljedna, svojstva jedinica statističkog skupa za koja se može utvrditi stepen posjedovanja promatranog obilježja.

Numerička, svojstva jedinica statističkog skupa koja se izražavaju pomoću brojeva.



Slika 4: Statistička obilježja

### Varijacija

Pod **varijacijom**, variranjem, odnosno varijabilitetom, podrazumijeva se promjenjivost obilježja posmatranja od jedinice do jedinice posmatranja statističkog skupa. Varijabilnost obilježja je inherentno svojstvo statističkog skupa, odnosno, gubio bi se smisao postojanja statističkog skupa ukoliko bi sve jedinice posmatranja bile jednake.

### **Varijable**

Varijable ili promenljive se ponekad nazivaju i atributima, obilježjima, svojstvima, dimenzijama, karakteristikama.

Pod **varijablama** se smatraju one osobine, karakteristike ili kvalitet koji može imati više od jedne vrijednosti. Za razliku od varijable, **konstanta** je ona osobina, karakteristika ili kvalitet koji može imati samo jednu vrednost, kao što su na primjer, broj dana u nedelji, broj mjeseci u godini, broj sati u danu i sl.

**Zavisna varijabla** je ona promenljiva čije vrijednosti zavise od druge (nezavisne) varijable. Termin zavisna varijabla treba koristiti samo u eksperimentalnim istraživanjima, dok je u neeksperimentalnim istraživanjima prikladnije govoriti o kriterijumskim varijablama.

**Nezavisne varijable** su one pojave i osobine putem kojih želimo da razumijemo promjene u zavisnoj varijabli.

### **Varijabilitet**

Stepen u kojem podaci u skupu podataka ili distribuciji odstupaju od prosječne vrijednosti. Kao mjere varijabiliteta često se koriste: rang, interval, varijansa i standardna devijacija.

### **Podatak**

Podatak u statistici je izmjereno kvalitativno ili kvantitativno svojstvo po kojem su statističke jedinice u skupu slične, a ujedno se međusobno razlikuju. Generiše se mjerenjima ili prebrojavanjem.

Statistički podaci su rezultat mjerenja svojstava jedinica statističkog skupa. Generiše se mjerenjima ili prebrojavanjem.

### **Statističko istraživanje**

Pod statističkim istraživanjem podrazumevamo skup matematičko-statističkih i drugih postupaka koji se primjenjuju u nekoj statističkoj akciji. Predmet statističkog istraživanja su masovne pojave. Prikupljeni statistički podaci i rezultati dobijeni statističkom analizom o posmatranoj masovnoj pojavi mogu se kvantitativno iskazati. Kvantitativno istraživanje možemo definisati kao sistematski napor za prikupljanje podataka o elementima nekog skupa entiteta (najčešće uzorak) sa ciljem konstruisanja kvantitativnih pokazatelja cele populacije kojoj ti elementi pripadaju (Paskota, 2007, str. 3).<sup>4</sup> Statističko istraživanje ima i kvalitativan karakter.

Statističko istraživanje se bazira na podacima koji su prikupljeni u prošlosti, ali na osnovu kojih se može predvidjeti i ponašanje pojave u budućnosti (Savić, 2005., str. 10).<sup>5</sup>

Istraživanje se sastoji od sljedećih faza:

---

<sup>4</sup> Paskota M. (2007), Osnove kvantitativnih istraživanja, Saobraćajni fakultet, Beograd,

<sup>55</sup> Savić, M. (2005.). Poslovna statistika, izdavač, autor, ISBN86-907741-0-6, CIP311.42 (075.8).

- a) identifikovanje i određivanje problema;
- b) određivanje ciljeva istraživanja;
- c) postavljanje hipoteze;
- d) definisanje ključnih pojmova;
- e) izvođenje logičkih posljedica iz hipoteze;
- f) izbor istraživačke strategije i nacrt istraživanja;
- g) razvijanje mjernih i drugih sredstava istraživanja;
- h) određivanje osnovnog skupa i odabiranje uzorka istraživanja;
- i) sprovođenje istraživanja i prikupljanje značajnih podataka;
- j) obradivanje i analizovanje podataka dobivenih istraživanjem;
- k) tumačenje rezultata istraživanja i izvođenje zaključka;
- l) pisanje izvještaja o obavljenom istraživanju.

### **Eksperiment**

Eksperiment, ogled, opit, pokus ili proba analitički je postupak za proučavanje uzročno-posljedičnih odnosa. To je metod naučnog istraživanja u kojem se namjerno i sistematski mijenja neka pojava, radi izazivanja, a onda posmatranja i mjerenja neke druge pojave (nezavisno-zavisna promjenljiva), dok se ostali relevantni uslovi (promjenljive) kontrolišu ili izoluju.<sup>6</sup>

### **Opservacija ili posmatranje**

Opservacija ili posmatranje je prikupljanje podataka o pojavama putem njihovog neposrednog čulnog opažanja.<sup>7</sup>

### **Uzorkovanje**

Postupak uzimanja uzorka iz skupa naziva se uzorkovanje (eng. sampling).

### **Mjerenje**

Mjerenje je proces upoređivanja mjerene vrijednosti sa etalom, standardom odnosno tačnom vrijednošću. Ono predstavlja pridruživanje numeričkih i nenumeričkih oznaka jedinicama skupa prema određenom pravilu. Pravila pridruživanja određena su mjernom skalom koja se koristi kod mjerenja. Svakom mjerenju prethodi definisanje mjerne skale. S obzirom na metrička svojstva razlikuju se nominalna, ordinalna, intervalna i omjerna skala.

#### **a) Nominalna skala**

- koristi se za klasifikaciju atributivnih (kvalitativnih) obilježja, bez informacije o smjeru i veličini njihove razlike;
- sastoji se iz dvije ili više kategorija (klasa) koje se kvalitativno razlikuju jedna od druge.

---

6

<https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%95%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>

<sup>7</sup> <https://bs.wikipedia.org/wiki/Opservacija>

Primjeri: pol, etničke grupe, krvne grupe, bračno stanje i sl.

Primjeri nominalne skale:

| R. br. | Pol      | Broj slučajeva |
|--------|----------|----------------|
| 1      | Muškarci | 435            |
| 2      | Žene     | 428            |
|        | Ukupno   | 963            |

Tabela 1: Primjeri nominalne skale

### a) Ordinarna skala

Koristi se za atributivna (kvalitativna) obilježja i za označavanje redosljeda.

Kategorije su rangirane, a na skali se vidi pozicija svake. Pokazuju da li je nešto veće ili manje. Ne pokazuju veličinu razlike.

Primjer podataka u ordinalnoj skali: školske ocjene.

*Pozitivna skala*

Skala u kojoj je prva kategorija slabija od druge, druga slabija od treće, treća slabija od četvrte kategorije itd.

$$k_1 < k_2 < k_3 < k_4 < \dots$$

*Negativna skala*

Skala gdje je prva kategorija bolja od druge, druga bolja od treće, treća bolja od četvrte itd.

$$k_1 > k_2 > k_3 > k_4 > \dots$$

### b) Intervalna skala

Intervalna skala se koristi za mjerenje numeričkih obilježja. Pokazuje ne samo redosljed, već i apsolutne razlike. Kod ove skale, određeni su intervali između kategorija (klasa). Širina intervala je ista (npr. 10°C). Tipični predstavnici su Celsiusova i Fahrenheitova temperaturna skala. Vrijednost intervalnog obilježja je broj. Jednake razlike u brojevima na intervalnoj skali predstavljaju jednake razlike u posmatranom svojstvu.

Primjeri: Uzrasne kategorije: 0-4, 5-9, 10-14 .... ili 0-14, 15-24, 25-34...

Kod ovih skala mogu se računati:

- aritmetičke sredine
- standardne devijacije
- z-vrijednosti
- r-koeficijent korelacije

### c) Omjerna skala

Omjerna skala je numerička skala koju karakteriše definisana mjerna jedinica i nula koja označuje nepostojanje svojstva. Nula na omjernoj skali

upućuje na nepostojanje svojstva. Obilježje kojem vrijednost dodjeljujemo prema omjernoj skali zove se numeričko obilježje.

Primjeri: broj zaposlenih, stanje na tekućem računu; visina osobe; tjelesna masa, mjerena u kilogramima; koncentracija hemoglobin, mjerena u mg/100ml krvi.

Primjeri omjerne skale:

- Socijalne klase: I, II, III, IV, V;
- Školska sprema: 1. Bez škole, 2. Osnovna škola 3. Srednja škola, 4. Visoka i viša škola;
- Radna sposobnost: 1. Potpuno nesposoban, 2. Delimično sopsoban, 3. Sposoban;
- Učestalost glavobolje: 1. Često, 2. Povremeno, 3. Rijetko, 4. Nikad;
- Težina i visina čovjeka.

#### **d) Proces mjerenja**

Proces mjerenja definiše prirodu dozvoljenog odnosa između opservacija u istoj kategoriji. Kod diskretnog procesa mjerenja sve opservacije u jednoj kategoriji predstavljene su istim brojem dok su kod neprekidnog procesa mjerenja opservacije u jednoj kategoriji predstavljene definisanim intervalom brojeva.

#### **e) Uslovljenost mjerenja**

Uslovljenost mjerenja definiše odnos između opservacija u skupovima kategorija. Razlikuju se: nezavisni odnosi (sve opservacije su uporedive) i red/kolona zavisni odnosi (mjerenja se obavljena u više vremena).

Nedostajući podaci (mjerenja nisu obavljena, mjerenja su obavljena ali nisu zabilježena).

#### **f) Instrument mjerenja**

Instrument mjerenja je tehnologija koja se koristi za mjerenja. Postoje sljedeći instrumenti mjerenja:

- upitnik,
- intervju,
- opservacija,
- objektivne i subjektivne mjere,
- standardizovane mjere i testovi.

### **ZAKLJUČAK**

Statistika je našla široku primjenu u naučnim i empirijskim disciplinama. Tome je najviše doprinio brz razvoj društva, zaoštavanje konkurencije, brze i nepredvidive promjene. Kako bi kompanije odredile svoju poziciju u budućnosti, neophodan je statistički način razmišljanja. Statistiku interesuju isključivo varijabilne pojave. Na osnovu posmatranja velikog broja slučajeva, statistika daje mogućnost otkrivanje određenih pravilnosti u njihovom ponašanju, ukoliko te pravilnosti postoje. Takve pravilnosti se nazivaju statističke zakonitosti.

Skup svih elemenata na kojima se statistički istražuje određena pojava zove se statistički skup. On treba da bude sadržinski, vremenski i prostorno precizno definisan.

Obilježja skupa se mogu iskazati opisno ili broјčano, što znači da možemo govoriti o atributivnim, odnosno numeričkim obilježjima. Na osnovu statističkog zaključivanja, dolazi se do preciznijih informacija o nekoj posmatranoj *numeričkoj* karakteristici cijelog skupa. Pri tome je neophodno je da uzorak bude reprezentativan, što podrazumijeva da on što je moguće vjernije odražava strukturu skupa iz kojeg je izabran. Sve uspješne kompanije značajnu pažnju posvećuju sistematskom istraživanju i statističkoj analizi i zaključivanju na osnovu dobijenih podataka. Iz svega navedenog može se zaključiti da kvalitetna statistička analiza značajno doprinosi smanjenju rizika preduzetničkog neuspjaha.

## LITERATURA

1. Blejec, M. (1976). Statističke metode za ekonomiste. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
2. Freund, J., Williams, F., Perles B. (1988), *Elementary Business Statistics - The Modern Approach*, Englewood Cliffs
3. Jazbec, A. (2008). *Osnove statistike*, Šumarski fakultet, Zagreb
4. Lovrić. M. (2009). *Osnovi statistike*. Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Kragujevac
5. Kuebler, C., Mackie, C., (2006). *Improving Business Statistics Through Interagency Data*
6. Njegrčić R., Žižić M., 1985, *Osnovi statističke analize*, Beograd
7. Paskota M. ( 2007), *Osnove kvantitativnih istraživanja*, Saobraćajni fakultet, Beograd,
8. Savic, M. (2005.). *Poslovna statistika*, izdavač, autor, ISBN86-907741-0-6, CIP311.42 (075.8). *Sharing : Summary of a Workshop*, National Research Council, USA, pp. 6.
9. <https://bs.wikipedia.org/wiki/Opservacija>, mart, 2018,