

# Mjerni instrumenti i njihova primjena u poslovnoj ekonomiji

---

**Kovačević, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:673806>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
„Dr. Mijo Mirković“

**MATEA KOVAČEVIĆ**

**MJERNI INSTRUMENTI I NJIHOVA PRIMJENA U  
POSLOVNOJ EKONOMIJI**

Završni rad

Pula, 2021.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
„Dr. Mijo Mirković“

**MATEA KOVAČEVIĆ**

**MJERNI INSTRUMENTI I NJIHOVA PRIMJENA U  
POSLOVNOJ EKONOMIJI**

Završni rad

**JMBAG: 0112069270, redovita studentica**

**Studijski smjer:** Financijski management

**Predmet:** Statistika

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Ekonomija

**Znanstvena grana:** Kvantitativna ekonomija

**Mentorica:** doc.dr.sc Katarina Kostelić

Pula, rujan 2021.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Matea Kovačević, kandidatkinja za prvostupnika poslovne ekonomije, smjera Financijski management ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega ne citiranog rada, te da i koji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

Matea Kovačević

U Puli, \_\_\_\_\_, 2021. godine



IZJAVA  
o korištenju autorskog djela

Ja, *Matea Kovačević* dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom *Mjerni instrumenti i njihova primjena u poslovnoj ekonomiji* koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnog pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

# SADRŽAJ

<b>UVOD</b>	<b>1</b>
<b>1. STATISTIKA</b>	<b>2</b>
1.1. Pojam statistike	2
1.2. Definicija istraživačkog procesa	3
1.3. Uloga statistike	5
<b>2. PRIKUPLJANJE PODATAKA</b>	<b>7</b>
2.1. Statistički skup	9
2.2. Populacija	10
2.3. Uzorak	12
2.4. Uzorkovanje	12
2.5. Vrste varijabli	13
2.5.1. <i>Kvalitativne (kategorijske) varijable</i>	13
2.5.2. <i>Kvantitativne (numeričke) varijable</i>	14
2.5.3. <i>Ostale varijable</i>	15
<b>2.6. Mjerne ljestvice</b>	<b>15</b>
2.6.1. <i>Nominalna ljestvica</i>	16
2.6.2. <i>Ordinalna (redoslijedna) ljestvica</i>	16
2.6.3. <i>Intervalna ljestvica</i>	17
2.6.4. <i>Omjerna ljestvica /ljestvica omjera</i>	17
<b>3. MJERNI INSTRUMENTI</b>	<b>18</b>
3.1. Vrste mjernih instrumenata	18
3.1.1. <i>Intervju-i</i>	18
3.1.2. <i>Zapažanje</i>	20
3.1.3. <i>Anketa</i>	20
3.1.4. <i>Eksperimenti</i>	21
3.2. Glavne karakteristike mjernih instrumenata	24
3.2.1. <i>Izvedivost</i>	23
3.2.2. <i>Priroda instrumenata</i>	25
3.2.3. <i>Razina mjerenja</i>	26
3.3. Metrijske karakteristike mjernih instrumenata	27
3.3.1. <i>Objektivnost</i>	26
3.3.2. <i>Pouzdanost</i>	27
3.3.3. <i>Valjanost</i>	28
3.3.4. <i>Reprezentativnost i homogenost</i>	28

<b>ZAKLJUČAK</b>	<b>29</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>30</b>
<b>SAŽETAK</b>	<b>32</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>33</b>

## UVOD

U ovome završnome radu opisat će se mjerni instrumenti i preispitati njihova primjena u poslovnoj ekonomiji. Prije svega bitno je navesti da je statistika znanost koja se bavi razvojem i proučavanjem metoda za prikupljanje, analizu, interpretaciju i prezentiranje empirijskih podataka, a koja proučava masovne pojave/procese. Postavljajući istraživačka pitanja, promatrajući okruženje i provodeći eksperimente, dobivaju se podaci koji pomažu istraživačima da vide obrasce koji objašnjavaju varijacije, da vide kolika je varijacija te kada je ona veća ili manja.

Glavni cilj ovog završnog rada je ukazati na potrebne pretpostavke koje moraju biti ispoštovane pri kreiranju i primjeni mjernih instrumenata u poslovnoj ekonomiji. Mjerni instrumenti služe kao sredstvo prikupljanja relevantnih informacija i podataka uz određivanje jesu li svi prikupljeni podaci iz okruženja uvijek vjerodostojni i relevantni te mogu li se na njima temeljiti poslovne odluke. Teza ovog rada jest da bi se podaci temeljem kojih se donose odluke u poslovnoj ekonomiji trebali koristiti samo ako mjerni instrumenti kojima su ti podaci prikupljeni zadovoljavaju karakteristike mjernih instrumenata (naravno, uz odabir prikladne metode uzorkovanja). Pritom će se navesti važni koraci koji su nužni da bi se postiglo smanjenje pogreška u mjerenju i prikupljanju podataka. Tijekom pisanja završnog rada korištene su odgovarajuće znanstvene metode poput: metoda analize, metoda deskripcije i metoda klasifikacije. Korišteni su različiti izvori zbog podupiranja činjenica iznesenih u završnom radu.

Sukladno navedenome, u prvome poglavlju navest će se pojam statistike gdje ćemo definirati statistiku, istraživački proces i navesti uloga statistike u poslovnoj ekonomiji. Nadalje, u drugome poglavlju pisat će se o prikupljanju podataka. Pritom će se definirati i objasniti statistički skup, populacija, uzorak, uzorkovanje, vrste varijabli te mjerne ljestvice. Treće poglavlje opisuje mjerne instrumente. Pod mjernim instrumentima obrazložit će se vrste mjernih instrumenata i glavne karakteristike mjernih instrumenata. Rad završava zaključkom u kojem će se pružiti osvrt na najbitnije činjenice ovoga rada.



# 1. STATISTIKA

Prije razrade glavne teme završnog rada, definirat će se pojam statistike, obrazložiti istraživački proces te navesti ulogu statistike pod sljedećim potpoglavljima.

## 1.1. Pojam statistike

U početku ovoga rada definirat će se pojam statistike. "Prema tome možemo navesti da je statistika znanstvena disciplina koja se bavi razvojem metoda prikupljanja, opisivanja i analiziranja podataka te primjenom tih metoda u procesu donošenja zaključaka na temelju prikupljenih podataka"<sup>1</sup>. Statistika je visoko interdisciplinarno polje; istraživanja u statistici nalaze primjenjivost u gotovo svim znanstvenim poljima, a istraživačka pitanja u raznim znanstvenim područjima motiviraju razvoj novih statističkih metoda i teorija. "Statistika je grana primijenjene matematike koja proučava prije svega masovne pojave/procese. Ona utvrđuje postupke prikupljanja, sistematizacije, obrade i prikazivanja veličina koje opisuju proučavanu pojavu/proces."<sup>2</sup>

Naime, postoje dvije temeljne ideje iz područja statistike. Te ideje su neizvjesnost i varijacija. U znanosti (ili općenito u životu) nailazimo na mnoge situacije u kojima je ishod neizvjestan. U nekim slučajevima je neizvjesno zato što predmetni ishod još nije utvrđen (npr. možda nećemo znati hoće li sutra kiša), dok u drugim slučajevima nesigurnost proizlazi iz nesvjesnosti ili neznanja o ishodu (npr. možda ne znamo jesmo li položili određeni ispit). Međutim, ključna igra u statistici ističe se u vjerojatnosti. Vjerojatnost susrećemo tijekom raspravljanja o neizvjesnim događajima. "Svaka nastojanja na mjerenju ili prikupljanju podataka podliježu brojnim izvorima varijacija"<sup>3</sup>. Pod tim podrazumijevamo, ako bi se isto mjerenje ponovilo, odgovor bi se vjerojatno promijenio.

Prema tome navesti ćemo kako je statistika oblik matematičke analize koji koristi kvantificirane modele prikaze za zadani skup eksperimentalnih podataka ili studija iz

---

<sup>1</sup> M., Benšić, N., Šuvak; *Primijenjena statistika*, Grafika d.o.o., Osijek, 2013., str. 1.

<sup>2</sup> J., Horvat, J., Mijoč, *Osnove statistike*, 2. izdanje, Naklada Ljevak, Zagreb, 2014.

<sup>3</sup> D., Ivanković, J. Božikov, J. Kern, B. Kopjar, G. Luković, S. Vuletić, *Osnove statističke analize za medicinare*, Medicinski fakultet, Zagreb, 1989.

stvarnog života. Ona proučava metodologije za prikupljanje, pregled, analizu i interpretaciju zaključaka iz dobivenih podataka. Analitičar tada navedene podatke koristi za kategorizaciju skupa podataka. "Dezinformiranje ljudi uz pomoć statističkog materijala moglo bi se nazvati statistička manipulacija, jednom riječi statistikulacija"<sup>4</sup>. Statistička analiza uključuje postupak prikupljanja i procjene podataka, a zatim sažimanje podataka u matematički oblik. Stoga se statistika koristi u različitim poljima, granama i mnogim djelatnostima.

## 1.2. Definicija istraživačkog procesa

Prije definiranja istraživačkog procesa, objasniti ćemo pojam istraživanja. Istraživanje je ispitivanje bržeg i marljivog traženja, proučavanja, analiziranja te sustavnog traganja za činjenicama iz kojih se mogu izvući relevantni podaci. Postoje različite vrste istraživanja, a to su:

- Znanstveno istraživanje,
- Statističko istraživanje,
- Stručno (razvojno) istraživanje,
- Disciplinarno istraživanje,
- Višedisciplinarno istraživanje,
- Interdisciplinarno istraživanje,
- Multidisciplinarno istraživanje,
- Institucijsko istraživanje,
- Individualno istraživanje,
- Timsko istraživanje, i dr.<sup>5</sup>

"Statističko istraživanje fokusirano je na skup objekata tj. jedinki (ljudi, životinja, biljaka, stvari, država, gradova, poduzeća, itd.) i skup odabranih veličina koje se na njima promatraju<sup>6</sup>." To je način na koji statističari pomažu ljudima da istraže pitanja u znanosti, medicini, poljoprivredi, poslovanju, inženjerstvu, psihologiji te u bilo čemu gdje se trebaju prikupiti podaci i gdje postoje određene razlike. Vrlo je poznato da ljudi,

---

<sup>4</sup> I., Šošić, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

<sup>5</sup> Elementi znanstvenog rada – Znanstveni rad/Istraživanje, [https://www.pmf.unizg.hr/download/repository/2\\_EZR%2C2019-20\\_znanstveni\\_rad%2Cistrazivanje.pdf](https://www.pmf.unizg.hr/download/repository/2_EZR%2C2019-20_znanstveni_rad%2Cistrazivanje.pdf)

<sup>6</sup> M., Benšić, N., Šuvak; *Primijenjena statistika*, Grafika d.o.o., Osijek, 2013., str. 1.

životinje, biljke, materijali, potrošači i sl., različito reagiraju ili ne reagiraju na isti način. Gotovo sve znanstvene discipline, Vlade, organizacije i industrije koriste podatke za mjerenje, kvantificiranje, tumačenje i razumijevanje varijacija. "Postavljajući statistička pitanja, promatrajući i provodeći eksperimente, podaci pomažu istraživačima da vide obrasce koji omogućuju varijacije, da vide kolika je varijacija i kakva je vrsta te kada je ona veća ili manja"<sup>7</sup>.

Cijeli postupak statističke istrage podataka u poslovnoj ekonomiji uključuje sve, od prvih razmišljanja, planiranja, prikupljanja i istraživanja podataka do izvještavanja o njihovim značajkama. "Postupak se prikazuje uz kratak opis i ključna razmatranja u svakoj fazi"<sup>8</sup>. Istražni proces susrećemo u svakodnevnom životu, kao primjer možemo navesti i suradnju učitelja/profesora i učenika/studenta koji rade kroz postupak istraživanja statističkih podataka gdje je korisno primijeniti statističke navike. Kada nešto istražujemo, prvenstveno moramo uzeti u obzir kontekst podataka, osigurati da se koristi najbolja mjera, predvidjeti, potražiti i opisati varijaciju, sudjelovati na pitanjima uzorkovanja, ali graditi povjerenje u interpretacije te upotrijebiti nekoliko vizualnih i numeričkih prikaza da bismo imali smisla za podatke. Ponekad istraživanje podataka iziskuje određena pitanja, ponekad prijedlog, ponekad problem, a ponekad samo općenitom situacijom koju treba istražiti. Statistička pitanja nisu isto što i matematička pitanja.

Sukladno tome, statistička se pitanja mogu razlikovati na temelju sljedećeg<sup>9</sup>:

- korištenja konteksta i prikupljanja podataka,
- odluka o mjerenju,
- sveprisutnosti varijabilnosti,
- suočavanje s neizvjesnošću.

Suprotno tome, matematička pitanja karakteriziraju sljedeće:

- problemi mogu postojati bez konteksta,
- pretpostavlja se da su mjerenja točna,

---

<sup>7</sup> A., Krković, K. Momirović, B. Petz, *Odabrana poglavlja iz psihometrije i neparametrijske statistike*, Društvo psihologa Hrvatske, Republički zavod za zapošljavanje, Zagreb, 1966.

<sup>8</sup> I., Pavić, *Statistička teorija i primjena*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

- nema varijabilnosti,
- jedinstveni odgovori.

Prema navedenome, istražni proces u poslovnoj ekonomiji uključuje napredovanje aktivnosti ili koraka krećući se od zadataka prikupljanja dokaza, preko analize informacija, razvoja teorije i vrednovanja teorije do formiranja razumne osnove za vjerovanje. Poznavanje ovih koraka može biti korisno jer su podaci dinamični i nepredvidivi. "Redoslijed događanja i način na koji dokazi i informacije postaju dostupni za prikupljanje mogu biti nepredvidivi"<sup>10</sup>. Stoga će se moći primijeniti samo fleksibilna opća pravila za strukturiranje odgovore. Međutim, bez obzira kako se događaji odvijali ili kada se primaju dokazi i informacije, potrebno je poduzeti određene korake. To uključuje prikupljanje, analizu, razvoj teorije i validaciju, identifikaciju i stvaranje osnovnih razloga te poduzimanje radnji. U svakom slučaju, koliko god događaji mogu biti nepredvidljivi, rezultati za kojima istražitelji teže uvijek su isti. Uvijek bismo trebali imati na umu željene rezultate kako bismo osigurali fokus i prioritet cjelokupnom istraživačkom procesu.

### **1.3. Uloga statistike**

Područje statistike smatra se znanosti učenja iz podataka. Statističko znanje u poslovnoj ekonomiji pomaže nam da koristimo odgovarajuće metode prikupljanja podataka, koristimo ispravne analize i učinkovito se prezentiraju rezultati. Uloga statistike je u presudnom procesu u načinu na koji se prezentiraju znanstvena otkrića te donose odluke na temelju podataka i predviđanja. Statistički podaci omogućavat će nam da dublje shvatimo pojedinu temu. Isto tako, možemo navesti dva glavna razloga zašto je proučavanje područja statistike presudno u modernom društvu. Prvo, statističari su vodiči za učenje iz podataka i kretanje kroz uobičajene probleme koji nas mogu dovesti do pogrešnih zaključaka. Drugo, s obzirom na rastuću važnost odluka i mišljenja koji se temelje na podacima, ključno je kritički procijeniti kvalitetu analiza koje nam prezentiraju drugi. Stoga je statistika uzbudljivo polje o otkrivanju, učenju i osporavanju naših pretpostavki.

---

<sup>10</sup> I., Šošić, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

Naime, statistika ne predstavlja samo brojke i činjenice. Možemo navesti da se uloga statistike temelji na nizu znanja i postupaka koji nam omogućuju pouzdano učenje iz podataka. Statistički podaci omogućavat će nam da procijenimo tvrdnje na temelju kvantitativnih dokaza i pomažu nam da razlikujemo razumne i sumnjive zaključke. "Ovaj je aspekt posebno važan ovih dana, jer su podaci tako obilni, kao i interpretacije ljudi nepoznatih motiva"<sup>11</sup>. Sukladno tome, smatra se znanstvenom primjenom matematičkih principa za prikupljanje, analizu i prezentaciju primarnih i sekundarnih podataka. Kako smo već naveli, statističari primjenjuju svoje matematičko i statističko znanje pri oblikovanju anketa i eksperimenata; prikupljanje, obradu i analizu podataka; i interpretaciju rezultata pokusa i ankete. Ankete javnog mnijenja, izjave o točnosti na mjernoj ljestvici i drugi mjerni uređaji i informacije o prosječnim zaradama u zanimanju obično su rad statističara. Isto tako, statističari mogu primijeniti svoje znanje o statističkim metodama u različitim predmetnim područjima, kao što su biologija, ekonomija, inženjerstvo, medicina, javno zdravstvo, psihologija, marketing, obrazovanje, sport, itd.

U poslovnoj ekonomiji statističari igraju važnu ulogu u kontroli kvalitete te u razvoju i poboljšanju proizvoda. Na primjer, u automobilskoj tvrtki, statističari mogu dizajnirati eksperimente kako bi utvrdili vrijeme kvara motora pri čemu su isti izloženi pokretanju u ekstremnim vremenskim uvjetima do nastanka kvara. Radeći za farmaceutsku tvrtku, statističari bi mogli razviti i procijeniti rezultate kliničkih ispitivanja kako bi odredili sigurnost i učinkovitost novih lijekova. U tvrtki za računalni softver statističari bi mogli pomoći u konstruiranju novih statističkih softverskih paketa za precizniju i učinkovitiju analizu podataka. Osim razvoja i testiranja proizvoda, neki statističari također sudjeluju u odabiru proizvoda koji će se proizvoditi, koliko ih treba naplatiti i kome proizvode treba prodavati. Statističari također mogu upravljati imovinom i obvezama, određujući rizike i prinose određenih ulaganja. Međutim, neki državni statističari razvijaju istraživanja koja mjere rast stanovništva, potrošačke cijene ili nezaposlenost. Ostali rade za znanstvene, okolišne i poljoprivredne agencije i mogu pomoći u utvrđivanju prosječne razine pesticida u pitkoj vodi, broja ugroženih vrsta koje žive na određenom području ili broja ljudi oboljelih od određene bolesti. Također veliki broj ljudi je zaposlen u nacionalnim agencijama za obranu, pri čemu mogu prikupljati podatke o novom oružju i utvrđivati vjerojatnost učinkovitosti obrambenih strategija.

---

<sup>11</sup> J., Horvat i J. Mijoč, *Osnove statistike*, 2. izdanje, Naklada Ljevak, Zagreb, 2014.

## 2. PRIKUPLJANJE PODATAKA

Ako se suočimo s istraživačkim procesima, morat ćemo prvenstveno prikupiti, analizirati i interpretirati podatke. Primjeri istraživačkih pitanja koja bi mogla zahtijevati prikupljanje podataka uključuju primjerice: koliko će ljudi glasati za kandidata, koji je najbolji asortiman proizvoda koji se koristi i koliko je koristan lijek u liječenju bolesti. Problem koji ćemo istraživati, ukazuje na vrstu podataka koji ćemo prikupljati i način prikupljanja podataka koji ćemo koristiti. U ovom ćemo poglavlju prikazati razne vrste prikupljanja podataka, metode prikupljanja podataka te njihove prednosti i nedostatke. Prije svega trebamo znati razliku između kvantitativnih podataka i kvalitativnih podataka. Kvantitativni podaci smatraju se podacima koji su izraženi u brojevima i sažeti korištenjem statističkih podataka radi dobivanja smislenih informacija. "Na osnovi prikupljenih informacija izrađuju se analitičke i sintetičke studije"<sup>12</sup>. Primjeri kvantitativnih podataka koje bismo mogli prikupiti su visina, težina ili dob studenta. Ako se utvrdi sredina svakog skupa mjerenja, imamo smislene podatke o prosječnoj vrijednosti za svaku od tih karakteristika studenata. S druge strane, kad podatke koristimo za opis bez mjerenja, to nazivamo kvalitativnim podacima. Primjeri kvalitativnih podataka su stavovi studenata prema fakultetu, stavovi prema varanju na ispitu i susretljivost profesora sa studentima. Takvi se podaci ne mogu lako sažeti te je potrebna opsežnija obrada statističkih podataka.

Naime, kada podatke dobivamo izravno od pojedinaca, objekata ili procesa, nazivaju se primarnim podacima. "Prikupljanje podataka i njihova kvalitetna statistička obrada svakako su preduvjet ispravne artikulacije ideja za poslovne akcije u konkretne projekte i njihova ispravnog vrednovanja u okviru procesa budžetiranja kapitala"<sup>13</sup>. Kvantitativni ili kvalitativni podaci mogu se prikupiti ovim pristupom. Takvi se podaci obično prikupljaju isključivo zbog problema istraživanja koje ćemo proučavati. Prvo, prilagodimo ga našem specifičnom istraživačkom pitanju, tako da nisu potrebne prilagodbe koje bi omogućile korištenje podataka. Drugo, primarni podaci su pouzdani, jer kontroliramo kako se podaci prikupljaju i možemo nadzirati njihovu kvalitetu. Treće, prikupljanjem primarnih podataka svoje resurse trošimo na prikupljanje samo potrebnih

---

<sup>12</sup> A., Jelavić, P., Ravlić, A., Starčević, J., Šamanović, *Ekonomika poduzeća*, Ekonomski fakultet Zagreb, 1993., Zagreb, str. 465.

<sup>13</sup> S., Orsag; *Budžetiranje kapitala – Procjena investicijskih projekata*, Masmedia, 2002., Str.35.

podataka. Konačno, primarni su podaci zaštićeni, tako da uživamo prednosti u odnosu na one koji ne mogu pristupiti podacima. Naime, unatoč svojim prednostima, primarni podaci imaju i nedostatke kojih moramo biti svjesni. Prvi je problem s primarnim podacima taj što ih je skuplje nabaviti u usporedbi sa sekundarnim podacima. Dobivanje primarnih podataka također zahtijeva više vremena u odnosu na prikupljanje sekundarnih podataka. Osim toga, prikupljanje primarnih podataka često iziskuje i opsežan proces izrade mjernih instrumenata za prikupljanje podataka.

Kada prikupimo podatke nakon što ga drugi istraživači ili agencije koje su u početku prikupile, čine dostupnima, mi ćemo prikupiti sekundarne podatke. Primjeri sekundarnih podataka su popisni podaci koje je objavio primjerice Državni zavod za statistiku, Hrvatski zavod za zapošljavanje, Eurostat, MMF i dr.

"Sekundarni izvori podataka mogu biti interni i eksterni. Interni izvori podataka su podaci koji su prikupljeni ranije za pojedine potrebe, dok eksterne podatke prikupljaju pojedine institucije. Nedostatak sekundarnih podataka je što nisu uvijek prilagođeni vlastitim potrebama"<sup>14</sup>. Isto tako, prednost korištenja sekundarnih podataka u poslovnoj ekonomiji jest to što će uštedjeti vrijeme i novac, mada neki skupovi podataka zahtijevaju plaćanje pristupa. Druga prednost je relativna lakoća dolaženja do podataka. Lako možemo pristupiti sekundarnim podacima iz publikacija, vladinih agencija, web stranica za prikupljanje podataka i blogova. Treća prednost je ta što uklanja dupliciranje napora jer možete prepoznati postojeće podatke koji odgovaraju našim potrebama umjesto da prikupljamo nove podatke. Međutim, unatoč prednostima koje nudi, sekundarni podaci imaju svoje nedostatke. Jedno ograničenje je da sekundarni podaci možda nisu potpuni. Da bi on ispunio naše istraživačke potrebe, možda ćemo ga morati obogatiti podacima iz drugih izvora. Drugi nedostatak je to što ne možete provjeriti točnost sekundarnih podataka ili su podaci možda zastarjeli. Treći izazov s kojim se suočavamo kada koristimo sekundarne podatke jest da dokumentacija može biti nepotpuna ili nedostaje. Stoga možda nismo svjesni problema koji su se dogodili pri prikupljanju podataka, a koji bi u suprotnom utjecali na njihovu interpretaciju.

---

<sup>14</sup> M. Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 7 .

Sada kada smo objasnili dvije vrste podataka koje možemo prikupiti tijekom provođenja istraživanja, nastavit ćemo s pregledom metoda koje se koriste za prikupljanje primarnih i sekundarnih podataka. "Čime je nužno sistematično i organizirano prikupljati i obrađivati podatke"<sup>15</sup>. Metode prikupljanja podataka jesu: statistički skup, populacija, uzorak, uzorkovanje, vrste varijabli te mjerne ljestvice.

## 2.1. Statistički skup

"Statistički skup se sastoji od jedinica kojima su svojstva predmet proučavanja statističkim metodama"<sup>16</sup>. Osnova bilo koje statističke analize mora početi s prikupljanjem podataka koji se zatim analiziraju pomoću statističkih alata. Stoga oni čine osnovu iz kojih se mogu izvući rezultati statističke analize. Statistički setovi podataka mogu bilježiti onoliko podataka koliko je potrebno. Na primjer, za proučavanje odnosa visine i dobi, u skup podataka mogu se zabilježiti samo ove dvije varijable. Međutim, ako je potrebno sveobuhvatnije istraživanje, tada bi istraživač možda želio zabilježiti visinu pri rođenju, težinu, prehrambenu pozadinu, obiteljsku anamnezu, itd. Sukladno navedenome, istraživač mora unaprijed utvrditi koje se vrste podataka trebaju bilježiti u statističke skupove podataka.

Naime, određene stvari su zajedničke svim skupinama statističkih podataka. Na primjer, redoslijed podataka nije važan, stoga istraživač će imati slobodu organizirati proučavane predmete onim redoslijedom koji joj se čini zgodnim. Stvaranje skupa statističkih podataka samo je prvi korak u istraživanju. Tumačenje i valjanost zaključaka izvučenih iz podataka ono je što je najvažnije. Međutim, ovaj zadatak nije moguć bez skupova podataka. Zbog toga su ovo polazište većine istraživanja u društvenim, medicinskim, fizičkim znanostima i ostalim znanostima. "Statistički skup čine neuređeni podaci čiji će elementi (jedinice, ispitanici) biti predmet statističke analize"<sup>17</sup>.

Statistički skup se može definirati na tri načina<sup>18</sup>:

1. pojmovno (tko? što?)

---

<sup>15</sup> S., Orsag; *Budžetiranje kapitala – Procjena investicijskih projekata*, Masmedia, 2002., str.35.

<sup>16</sup> M. Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 2.

<sup>17</sup> D., Dizdar i T. Maršić, *Priručnik za korištenje programskog sustava STATISTICA*, 2000.

<sup>18</sup> *Ibidem*.



2. prostorno (gdje?)
3. vremenski (kada?)

Broj jedinica statističkog skupa nazivamo opseg skupa koji mogu biti konačni (npr. broj registriranih trgovačkih društava na području Istarske županije) i beskonačni statistički skup (npr. broj isplovljenih brodova na Jadransko more). U situacijama kada statističke jedinice postoje u tekućem vremenu, tada je on realan (npr. zaposlene osobe u Puli u dobi od 18 do 30 godina). Međutim, kada su statistički elementi skupa temeljeni na pretpostavci tada govorimo o hipotetičkom (zamišljenom) skupu. Dakle, ogromni statistički skupovi podataka već su dostupni za mnoga područja. Samim time, statistički podaci prikupljaju se pomoću metode uzorka ili druge metode. Za analizu podataka koriste se dvije vrste statističkih metoda: opisna statistika i inferencijalna statistika. Opisna (deskriptivna) statistika obuhvaća postupke uređivanja, tabličnog i grafičkog prikazivanja podataka te izračunavanje opisnih statističkih pokazatelja. Inferencijalna statistika temelji se na teoriji vjerojatnosti i proučava metode kojim se pomoću dijela informacija (uzorak) donose zaključci o cjelini (populacija).

## 2.2. Populacija

U statistici, populacija se smatra nizom podataka pojave koja se promatra. "Populacija predstavlja skup svih elemenata (jedinica) koji su predmet istraživanja. Veličina populacije naziva se još i osnovni skup elemenata, a označava se s  $N$ . Populacija se često poistovjećuje s brojem stanovnika neke zemlje, ali ima šire značenje"<sup>19</sup>.

Za razliku od uzorka (koja ćemo u nastavku objasniti), kada vrše statističku analizu populacije, ne postoje standardne pogreške. Pogreške informiraju analitičare pomoću uzorka koliko njihova procjena može odstupati od stvarne vrijednosti populacije. Međutim, kada radimo s populacijom, već možemo izračunati točnu vrijednost. "Naime, ona obuhvaća postupke uređivanja, grupiranja, tabeliranja, grafičkog prikazivanja te izračunavanja različitih statističko-analitičkih veličina"<sup>20</sup>. Populacija može biti nejasna ili specifična. Primjeri populacije (nejasno definirani) uključuju broj novorođenih beba u Republici Hrvatskoj, ukupan broj tehnoloških startup-a u Aziji, ukupan broj studenata na jednom fakultetu, prosječnu masu američkih poreznih obveznika i tako dalje.

---

<sup>19</sup> J.P., Guilford, *Osnove psihološke i pedagoške statistike*, Savremena administracija, Beograd, 1968.

<sup>20</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 1.

Statističari i istraživači najčešće žele znati karakteristike svake jedinice populacije, kako bi izvukli točan zaključak. Međutim, to je većinom nemoguće ili nepraktično, s obzirom na to da je broj stanovnika prilično velik.

Za primjer populacije možemo navesti i tvrtku koja bi htjela znati je li svaki od 50 000 kupaca izvršio servis automobila tijekom godine, možda bi bilo izazovno, skupo i nepraktično nazvati svakog klijenta na telefon radi provođenja ankete. Kako se karakteristike svakog pojedinca u populaciji ne mogu mjeriti zbog ograničenja vremena, resursa i pristupačnosti, uzima se uzorak populacije. Samim time, to je slučajni odabir populacije, odnosno manja skupina koja se sastavlja od stanovništva koja ima karakteristike čitavog stanovništva. Promatranja i zaključci izvedeni prema uzorku podataka pripisuju se populaciji. Podaci koji su dobiveni iz statističkog uzorka omogućuju statističarima da razviju hipoteze o većoj populaciji. U statističkim jednadžbama populacija se obično označava velikim slovom  $N$ , dok se uzorak obično označava s malim slovom  $n$ , što ćemo bolje objasniti u nastavku rada. Naime, parametri su podaci temeljeni na čitavoj populaciji. Statistički podaci poput prosjeka i standardnih devijacija, uzimajući ih iz populacije, nazivaju se parametrima populacije. Srednja vrijednost stanovništva i standardno odstupanje stanovništva predstavljeni su grčkim slovima  $\mu$  i  $\sigma$ . Standardno odstupanje je varijacija u populaciji zaključenoj iz varijacije u uzorku. Kad se standardno odstupanje podijeli s kvadratnim korijenom broja opažanja u uzorku, rezultat se naziva standardnom pogreškom srednje vrijednosti.

### **2.3. Uzorak**

Na temelju dijela jedinica statističkog skupa, tj podataka izabranih u uzorak, u okviru metoda inferencijalne statistike donose se zaključci o populaciji. Samim time, iz populacije jedinica statističkog skupa možemo izabrati jedan ili više uzoraka. "Uzorak predstavlja podskup koji se sastoji od dijela jedinica populacije. Veličina uzorka označava se  $n$ , a opisuje se pokazateljima uzorka numeričkim opisima obilježja mjerenih na podacima uzorka. Za svaki uzorak moguće je reći kako čini statistički skup, ali svaki statistički skup nije uzorak"<sup>21</sup>. Za primjer uzorka možemo navesti broj

---

<sup>21</sup> J., Horvat i J. Mijoč, *Osnove statistike*, 2, izdanje, Naklada Ljevak, Zagreb, 2014.

zaposlenih u Republici Hrvatskoj na dan 01. kolovoza 2020. s podacima o visini bruto i neto plaće zaposlenih.

Međutim, kada se o cijeloj populaciji želi zaključivati na temelju podataka prikupljenih na uzorku, za istraživanje je vrlo važno znati kako kreirati kvalitetan uzorak. "No, da bi zaključci prilikom istraživanja o populaciji na temelju podataka iz uzorka bili ispravni, nužno je da uzorak bude reprezentativan, odnosno u njemu moraju biti zastupljene tipične karakteristike populacije bitne za istraživanje"<sup>22</sup>. Naime, jedan od načina izbora jedinki iz populacije u uzorak je formiranje takozvanog slučajnog uzorka, uz poštivanje zahtjeva da svaka jedinka populacije ima jednaku vjerojatnost (šansu) ući u uzorak.

## 2.4. Uzorkovanje

Uzorkovanje se može definirati kao dio analitičkog procesa kojim se izdvaja jedan ili više uzoraka koji se koriste za analizu. "Shema uzorkovanja treba biti usklađena s postavljenim analitičkim problemom i prirodom tražene analitičke informacije"<sup>23</sup>. Naime, realni uzorci koji dolaze na analizu su heterogeni pa je potrebno provesti pouzdano uzorkovanje. U situacijama homogenih uzoraka su manipulacije s uzorcima jednostavne i izravne. Samim time, adekvatno uzorkovanje treba osigurati da sastav uzorka bude isti kao i prosječni sastav uzoraka koji se ispituje. Međutim, optimalnu strategiju uzorkovanja treba razraditi s korisnikom podataka (npr. unutar ukupne varijance kao mjere nepreciznosti analitičkog procesa varijanca uzorkovanja je 5-10 puta veća od varijanci ostalih preliminarnih postupaka, mjerenja analitičkog signala i obrade podataka). Prema tome, utvrđivanje i određivanje ciljane populacije, definira okvir uzorka (i, gdje je potrebno, registar iz kojega se uzorak uzima) te se određuju najprikladniji kriteriji i metodologija uzorkovanja (što može uključivati i cijelu ciljanu populaciju).

## 2.5. Vrste varijabli

U statističkim istraživanjima varijabla se definira kao atribut predmeta proučavanja. Odabir varijabli koje će se mjeriti središnji je dio dobrog eksperimentalnog dizajna.

---

<sup>22</sup> M., Benšić, N., Šuvak; *Primijenjena statistika*, Grafika d.o.o., Osijek, 2013., str. 5.

<sup>23</sup> Glavni (statistički) poslovni procesi, [https://www.dzs.hr/Hrv/international/Quality\\_Report/Quality\\_Report\\_Documents/Quality\\_Report\\_Statistical\\_Processes.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv/international/Quality_Report/Quality_Report_Documents/Quality_Report_Statistical_Processes.pdf)

Prema tome, moramo znati s kojim vrstama varijabli radimo kako bi se na pravilan način definirala istraživačka pitanja i odgovarajući načini mjerenja. Kada govorimo o vrstama varijabli, u statističkim istraživanjima definiramo nekoliko osnovnih tipova varijabli koje se međusobno razlikuju po svojstvima vrijednosti koje mogu poprimiti.

Prema tome razlikujemo:

1. Kvalitativne varijable
2. Kvantitativne (numeričke) varijable
3. Ostale varijable

### 2.5.1. Kvalitativne (kategorijske) varijable

"Kvalitativne, odnosno kategorijske varijable, smatraju se onim varijablama kod koje se vrijednosti varijable iskazuju pojmovno (riječima i slovniim oznakama), a razvrstavaju se unutar kategorija prema nekoj karakteristici ili atributu"<sup>24</sup>. U poslovnoj ekonomiji kvalitativne varijable ističu karakteristiku da njihove vrijednosti, po svojim svojstvima korištenim u istraživanju ne smatraju realne brojeve. Sama vrsta varijable može obično identificirati određivanjem dvije činjenice: kvantitativni podaci predstavljaju iznose, a kategorijski podaci predstavljaju grupiranje. "Varijabla koja sadrži kvantitativne podatke je kvantitativna varijabla; varijabla koja sadrži kategorijske podatke je kategorijska varijabla, odnosno podaci koji se zapisuju korištenjem brojeva pripadaju skupini kvantitativnih varijabla, dok se podaci zapisani riječima odnose na skupinu kvalitativnih varijabla"<sup>25</sup>. Svaka od ovih vrsta varijabli može se raščlaniti. O kategorijskim varijablama govorimo kada one mogu biti svrstane u kategorije. Na primjer, kategorija „robne marke za zube“ može sadržavati varijable Colgate i Aquafresh. Pri tome možemo navesti primjer kvalitativne varijable – spol pojedine osobe. U kategorije svrstavamo vrijednosti kvalitativne varijable, dok se kategorije definiraju u skladu s potrebama statističkog istraživanja.

Kvalitativne varijable možemo podijeliti na<sup>26</sup>:

- a) *Nominalne varijable* – one nastaju prikupljanjem podataka temeljem nominalne ljestvice, a one mogu biti:

---

<sup>24</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 4.

<sup>25</sup> J., Horvat i J., Mijoč, *Osnove statistike*, 2, izdanje, Naklada Ljevak, Zagreb, 2014.

<sup>26</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 4.

- Atributivne varijable (npr. javno vlasništvo, privatno vlasništvo, trgovačko društvo, obrt)
- Geografske varijable (npr. država uvoznik iz Republike Hrvatske, Austrije,..)

b) *Redosljedne varijable* – nastaju prikupljanjem podataka na temelju ordinalne mjerne ljestvice (npr. stupanj stručne spreme – VSS, VŠS, SSS,...)

### 2.5.2. *Kvantitativne (numeričke) varijable*

O numeričkim varijablama u poslovnoj ekonomiji govorimo kada varijable poprimaju vrijednost iz skupa realnih brojeva. Tu možemo navesti primjer visine pojedine osobe ili tjelesna masa osobe. Naime, pojedine kategorije kvalitativnih varijabli mogu se izražavati brojevima, no to ih ne čini numeričkim varijablama. Kod isticanja spola pojedine osobe, muški spol možemo numerirati brojem 1, a ženski spol brojem 2 pri čemu smo kategorijama kvalitativne varijable pridružili numeričke vrijednosti. Međutim, pojam 'varijabla' u algebri zaista znači samo jedno - nepoznatu vrijednost. Dakle, u statistici ćemo naići na desetine vrsta varijabli. U većini slučajeva riječ još uvijek znači da se bavimo nečim nepoznatim, ali za razliku od algebre, to nepoznato nije uvijek broj. No, neke se varijable koriste više nego druge. Na primjer, veća je vjerojatnost da ćemo naići na kontinuirane varijable nego što bismo uradili lažne varijable.

Numeričke varijable možemo podijeliti na:

- a) *Diskretne varijable* – one varijable koje mogu poprimiti samo konačno ili prebrojivo mnogo vrijednosti, dok je skup mogućih vrijednosti neprekidnih numeričkih varijabli cijeli skup realnih brojeva ili neki interval (npr. broj bodova na državnoj maturi iz matematike - A razine)
- b) *Kontinuirane (neprekidne) varijable* – one varijable koje mogu poprimiti bilo koju vrijednost unutar intervala, a može se izraziti cijelim i decimalnim brojem (npr. godine staža zaposlenika)<sup>27</sup>

### 2.5.3. *Ostale varijable* koje susrećemo u statistici:

- *zbunjujuća varijabla*: dodatne varijable koje imaju skriveni utjecaj na naše eksperimentalne rezultate.

---

<sup>27</sup> M., Benšić, N., Šuvak; *Primijenjena statistika*, Grafika d.o.o., Osijek, 2013., str. 8.

- *kontrolna varijabla*: faktor u eksperimentu koji se mora održavati konstantnim. Na primjer, u eksperimentu da utvrdite da li svjetlost ubrzava rast biljaka, morali bismo kontrolirati kvalitetu tla i vodu.
- *zavisna varijabla*: ishod pokusa. Dok mijenjate nezavisnu varijablu, gledate što se događa sa zavisnom varijablom
- *nezavisna varijabla*: varijabla na koju ne utječe ništa. Obično se crta na x-osi.
- *slučajne varijable* povezane su sa slučajnim procesima i daju brojeve ishodima slučajnih događaja.
- *vremenski niz*: specifična vrsta kvantitativne varijable koja je kronološki uređena.

## 2.6. Mjerne ljestvice

Prije navođenja mjernih ljestvica polazimo od definiranja mjerenja. "Mjerenje je postupak pridruživanja numeričkih i ne-numeričkih oznaka jedinicama statističkih skupova na temelju određenog pravila. Temelji se na primjeni mjernih skala"<sup>28</sup>. Kada govorimo o mjernim ljestvicama, podaci se mogu klasificirati na jednoj od četiri ljestvice: nominalna, ordinalna (redosljedna), intervalna i omjerna (odnosna). Svaka razina mjerenja ima neka važna svojstva koja je korisno znati. Na primjer, samo skala omjera ima smislene nule.

### 2.6.1. Nominalna ljestvica

Nominalna ljestvica/opisna ljestvica (koja se naziva i kategorijska varijabla) može se svrstati u kategorije. Takve varijable nemaju brojčanu vrijednost pa ih se ne može zbrajati, oduzimati, dijeliti ili množiti. Također nemaju reda; ako se čini da imaju redosljed, vjerojatno umjesto toga imamo ordinalne varijable. Međutim, nominalnom razinom mjerenja ( $a = b$ ) opisuju se atributivna i geografska obilježja navođenjem naziva, oznaka i kategorija. Samim time, modaliteti obilježja zapisuju se abecedom, veličinom frekvencija i nomenklaturom. Važno je navesti da podaci ne mogu biti uređeni redosljedom shemom te ne postoji kriterij prema kojemu bi se vrijednosti mogle odrediti kao veće ili manje od drugih vrijednosti. No, jedini primjereni računski

---

<sup>28</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 6.

postupak jest prebrojavanje jedinica u svakoj pojedinoj kategoriji. "Primjerice, ako su jedinice grupirane prema religijskoj pripadnosti, riječ je o nominalnoj (atributivnoj) varijabli s brojem kategorija zabilježenih popisom"<sup>29</sup>.

### 2.6.2. Ordinalna (redosljedna) ljestvica

U poslovnoj ekonomiji ordinalnom ljestvicom, jedinicama statističkih skupova pridružuju se slovne oznake, simboli ili brojevi prema intenzitetu mjerovnog svojstva, pri čemu nije moguće odrediti stupanj razlike između podataka. Na primjer, najtoplije do najhladnije, najlakše do najteže, najbogatije najsiromašnije. "Karakteristika je stupnjevitih varijabli da su one po svom karakteru kvalitativne, ali među kategorijama se može uspostaviti prirodan poredak"<sup>30</sup>. U osnovi, ako podatke možete rangirati na 1., 2., 3. mjestu (i tako dalje), tada imate podatke koji su u redosljedu. Prema tome, ordinalna razina mjerenja ( $a > b$ ,  $a < b$ ,  $a = b$ ) pridružuje brojeve, slovne oznake ili simbole elementima statističkog skupa prema stupnju nekog svojstva. Naime, ordinalnu razinu mjerenja čine podaci koji se mogu urediti prema nekom redosljedu, ali se razlike između podataka ne mogu urediti. "Samim time, podatke ordinalnih varijabla moguće je poredati prema određenom intenzitetu svojstva uz mogućnost određivanja je li promatrana jedinica veća ili manja od druge promatrane jedinice"<sup>31</sup>.

### 2.6.3. Intervalna ljestvica

"Intervalna ljestvica navodi da se jedinicama statističkih skupova pridružuju brojevi sukladno intenzitetu mjernog svojstva, pri čemu jednake razlike brojeva na mjernoj ljestvici predstavljaju jednake razlike mjernog svojstva, odnosno ima definiranu mjernu jedinicu"<sup>32</sup>. Temperatura je na intervalnoj ljestvici: razlika od 10 stupnjeva između 90 i 100 znači isto kao 10 stupnjeva između 150 i 160. Naime, navedena ljestvica nema dogovorenu apsolutnu nulu koja upućuje na odsutnost mjernog svojstva, nego ima

---

<sup>29</sup> M., Mejovšek, *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2007., str. 181.

<sup>30</sup> I., Šošić, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2006., str. 8.

<sup>31</sup> D., Strickland, K.W., Miles, M., Zenner, M, *Journal of Financial Economics*, Volume 40, Issues 2, 1996., str. 335.

<sup>32</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 6.

dogovorno utvrđenu relativnu nulu koja označava stanje i intenzitet svojstva (kao i npr. nadmorska visina).

#### 2.6.4. Omjerna ljestvica /ljestvica omjera

"Omjernom ljestvicom/ljestvicom omjera, jedinicama statističkih skupova pridružuju se jednake razlike brojeva koje predstavljaju jednake razlike mjernog svojstva"<sup>33</sup>. Ljestvica omjera potpuno je ista kao intervalna ljestvica s jednom većom razlikom: nula je smisljena. Međutim, ova mjerna ljestvica je karakteristična po tome što ima definiranu mjernu jedinicu, tj odnosnu razinu pri čemu početna točka mjerenja daje značenje odnosu vrijednosti između podataka kao i apsolutnu nulu koja označava nepostojanje svojstva (npr. plaće zaposlenika).

---

<sup>33</sup> M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018., str. 6.



### 3. MJERNI INSTRUMENTI

Prije navođenja i karakteriziranja mjernih instrumenata, prvenstveno ćemo poći od pojma mjerenja. Sukladno tome, u poslovnoj ekonomiji mjerenje je pripisivanje oznake ili numeričke veličine promatrane pojave (statističkog obilježja ili varijable) svakoj jedinici promatranog skupa (uzorka ili populacije). Kada govorimo o mjernim instrumentima, možemo reći da njih istraživači i praktičari koriste kako bi pomogli u procjeni ispitanika ili klijenata. Instrumenti se koriste za mjerenje ili prikupljanje podataka o različitim varijablama, od fizičkog funkcioniranja do psihosocijalnog blagostanja. "Vrste mjernih instrumenata uključuju ljestvice, indekse, ankete, intervjue i neformalna opažanja"<sup>34</sup>. Kad god koristimo mjerne instrumente, trebamo ih koristiti tako da bi bili sigurni da daju točne i željene informacije. U ovom poglavlju opisat ćemo okvire svojstva mjernih instrumenata i njihov utjecaj na istraživanje te razlike i sličnosti između pristranosti koje se mogu pojaviti u različitim postupcima mjerenja i prikupljanja podataka. Važni kriteriji koji moraju biti ispunjeni pri razvoju novog mjernog instrumenta detaljno su predstavljani.

#### 3.1. Vrste mjernih instrumenata

Mjerni instrumenti su sredstva za određivanje veličine obilježja koje je predmetom mjerenja. Mjerne instrumente možemo podijeliti u četiri glavne podvrste<sup>35</sup>:

- a) intervjue,
- b) zapažanja,
- c) ankete i
- d) eksperimente.

##### 3.1.1. Intervju

U intervjuima se koristi verbalno komuniciranje i ono se može odraditi licem u lice ili telefonskim putem. Oni mogu biti ili strukturirani ili nestrukturirani. Intervjui zahtijevaju dobro obrazovanu osobu, uz osjetljivost, prilagodljivost i sposobnost zadržavanja u granicama dizajniranog protokola. "Svrha intervjua se sastoji u prikupljanju informacija

---

<sup>34</sup> M., Mejovšek, *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2007., str. 250.

<sup>35</sup> A., Rozga, *Statistika za ekonomiste*, Ekonomski fakultet Split, 1997.

koje će unaprijediti znanje o problemu, prikupljanju opsežnih informacija kojima se nastoji prodrijeti ispod površine problema"<sup>36</sup>.

"U poslovnoj ekonomiji koristimo istraživački intervju koji se definira kao izvanredna i umjetno stvorena situacija koju inicira intervjuer s ciljem prikupljanja informacija važnih za neki istraživački problem vodeći pritom računa o znanstvenim zadaćama opisivanja, predviđanja i objašnjavanja"<sup>37</sup>.

Intervjui se smatraju tehnikom istraživanja unutar metode ispitivanja koji navode pet operativnih postupaka:

1. slobodni intervju,
2. intervju sa zatvorenim pitanjima,
3. ponovljeni intervju,
4. produbljeni intervju te
5. upitnici.

Najadekvatniji i najbrži način prikupljanja informacija je razgovor. Stoga se vrlo često intervju koristi kao jedan od najboljih mjernih instrumenata prilikom istraživanja. Prednost intervjuiranja sagleda se u neposrednosti, zajedničkom propitivanju pojedine teme, istraživanju uzročnosti, osobnog kontakta kao i brzine. Ono što je vrlo važno navesti je da istraživač prilikom intervjuja može istražiti kako se i zašto pojedinci ponašaju na određeni način, obje strane zajednički mogu propitivati značenje postavljenih pitanja i ponuđenih odgovora te mogu odmah razriješiti pojedine dvosmislenosti i nejasnoće. Naime, kao nedostaci intervjuja se ističu nekritičnost, skupoća, velika mogućnost pristranosti kao i previše subjektivnosti. Intervju se može koristiti u kombinaciji s ostalim tehnikama istraživanja poput anketa. Kao klasični primjeri intervjuja u poslovnoj ekonomiji mogu se navesti provođenja intervjuja prilikom zapošljavanja u pojedinoj tvrtki, intervju o djelovanju same tvrtke (radi rezultata o zadovoljstvu djelatnika na radnom mjestu).

---

<sup>36</sup> M., Mejovšek, *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2007., str. 163.

<sup>37</sup> G., Milas; *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2005., str. 586.

Odabran primjer odnosi se na istraživanje radnog zadovoljstva zaposlenika u **Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu** uzet je kao primjer ustanove koja je primijenila metodu intervjua u svrhu određivanja razine zadovoljstva zaposlenika.<sup>38</sup> Ciljevi istraživanja odnosili su se na procjenu opće razine radnog zadovoljstva/nezadovoljstva; utvrđivanje stupnja radnog zadovoljstva s obzirom na spol, dob, radno iskustvo, obrazovanje te radno mjesto djelatnika. U skladu s dobivenim podacima kasnije se mogu predložiti mjere i aktivnosti za kontinuirano podizanje razine opće motiviranosti i zadovoljstva poslom djelatnika knjižnice.

Metodološki okvir istraživanja obavljao se od 20 listopada 2011. do 1. studenog 2011. u prostorima Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Definirani su postupci, metode, vremenski okvir istraživanja i osobe uključene u projekt od strane NSK i Instituta. Korištene su dvije standardne metode istraživanja: interno istraživanje (desk) gdje su obrađeni dostupni sekundarni izvori informacija (knjige, stručni i znanstveni članci, statističke publikacije i dr.). Nadalje, sekundarnog istraživanje poslužilo je za postavljanje ciljeva primarnog istraživanja.

U sklopu eksternog (field) istraživanja provedeno je:

- Kvalitativno istraživanje dubinskim intervjuom i
- Kvantitativno istraživanje metodom anketnog upitnika kojeg su zaposlenici mogli ispunjavati samostalno putem weba.

Navedeno nas dovodi do zaključka da je korištena kombinirana metodologija kako bi rezultati bili što vjerodostojniji i bogatiji.<sup>39</sup>

### 3.1.2. Zapažanje

Ljudi opažaju stvarnost na različite načine ovisno o prethodnom iskustvu. S obzirom ne to da svatko vjeruje da je njegov doživljaj stvarnosti točan i istinit, nesporazumi će se događati dok god pojedinci ne nauče stvari gledati iz drugog kuta, tj. očima druge osobe.

U poslovnoj ekonomiji postupci zapažanja su participativni ili ne participativni, sa svojim prednostima i nedostacima. Tehnika ne-sudjelovanja uvodi manje pristranosti u istraživanje, ali s druge strane, postoje situacije, poput subjektivne ergonomske

---

<sup>38</sup> Lj., Aleksić, Istraživanje radnog zadovoljstva zaposlenika u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu - kvalitativni rezultati istraživanja, Knjižničarstvo, godina XVIII, br. 1-2, 2014.

<sup>39</sup> *Ibidem*

procjene, gdje su potrebna participativna opažanja. "Proces promatranja uključuje tri međusobno povezane aktivnosti: slušanje, gledanje i snimanje podataka"<sup>40</sup>.

Da bismo održali komunikaciju, potrebno je znati slušati sugovornika. Slušanje se smatra vještinom koju učimo cijeli život. Slušanje je vrlo važan element kako u osobnom, tako i u poslovnom životu. To je jedan od najaktivnijih oblika učenja komunikacije i socijalnog ponašanja. Prilikom slušanja, osoba prima i interpretira poruke od strane sugovornika, no to je ujedno i izraz poštovanja koji ukazujemo sugovorniku. Da bismo pravilno slušali, mora postojati određeni omjer slušanja i govora, gledanja sugovornika u oči, vođenje bilješke ili snimka razgovora, dati odgovor u pravom vremenu, izbjeći predrasude, fokusiranost na govornika i ostalo.

Primjer za metodu promatranja/zapažanja uzet je na trgovini **dm-drogerien markt** gdje se metoda primijenila na potrošačima u razdoblju od 10.05. do 15.06.2017. na skupini od 20 osoba. U obzir su uzete sljedeće varijable: dobna skupina potrošača, trajanje kupovine, vremensko zadržavanje prilikom kupovine, prosjek troška kupovine, sadržaj potrošačke košarice, traženje pomoći prilikom kupovine, isprobavanje testera, korištenje poklon bonova i kartica pogodnosti. Korištena metoda promatranja donijela je kvalitetne zaključke u vezi poslovanja i odnošenja zaposlenika DM-a prema kupcima.<sup>41</sup>

### 3.1.3. Anketa

Ankete su složeni mjerni instrumenti. U poslovnoj ekonomiji koriste se: pisane ankete, pošta, e-pošta i Web ankete, s velikim razlikama među njima u pogledu troškova, stope odgovora i trajanja odgovora. Anketa je metoda prikupljanja podataka u kojoj se odabire uzorak ispitanika iz velike populacije kako bi se prikupile informacije o toj populaciji. Postupak identifikacije pojedinaca iz populacije kojima će se pristupiti pri anketiranju poznat je kao uzorkovanje. Da bismo prikupili podatke putem ankete, prvenstveno moramo sastaviti upitnik kojim ćemo promicati informacije odabranih ispitanika.

---

<sup>40</sup> M., Mejovšek, *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2007., str. 251.

<sup>41</sup>N., Cukon (2017.) *Metode istraživanja ponašanja potrošača s osvrtom na metodu promatranja*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula

Prilikom izrade upitnika treba imati na umu nekoliko ključnih razloga:

- moramo provjeriti jesu li pitanja i izbori nedvosmisleni,
- moramo provjeriti je li upitnik ispunjen u razumnom roku,
- moramo provjeriti da nema tipografskih pogrešaka.

Da bismo provjerili postoje li problemi s našim upitnikom, najbolje ga je upotrijebiti za ispunjavanje s nekoliko osoba prije nego što ga damo svim ispitanicima u svom uzorku. Ovaj postupak nazivamo pretestiranjem. Korištenje ankete za prikupljanje podataka nudi nam nekoliko prednosti. Glavna je korist ušteda vremena i troškova jer intervjuirate samo uzorak, a ne veliku populaciju. Još jedna prednost je ta što kada pravilno odaberemo uzorak, dobit ćemo informacije prihvatljive točnosti. Nadalje, ankete su prilagodljive i mogu se koristiti za prikupljanje podataka. Glavni nedostatak anketa javlja se kada ne uspijemo pravilno odabrati uzorak; bez odgovarajućeg uzorka, rezultati neće točno generalizirati populaciju.

Pitanja koja su postavljena u anketnom upitniku, ispitanici odgovaraju prema osobnom izboru i prema svojim stavovima i mišljenjima. Odgovori na postavljena pitanja iskazuju samosvojno izražavanje svakog ispitanika putem anketnog upitnika. Statističke analize takvih podataka nastoje se pojednostaviti tako da se kodiraju odgovori, što vodi do niza grešaka koje mogu rezultirati netočnoj i nepravilnoj statističkoj analizi. U poslovnoj ekonomiji, anketiranje se provodi u situacijama procjene uspješnosti poslovanja, u situacijama zadovoljstva zaposlenih, u situacijama pojedinih pitanja međuljudskih odnosa i dr.

Uzet je primjer ankete o zadovoljstvu zaposlenika **Prehrambeno-tehničkog fakulteta Osijek** (nastavnici, asistenti). Način provedbe ankete bio je kroz online format - Google Forms, ukupan broj pitanja 29, razdoblje provedbe ankete od 3.09. do 11.10.2019. godine, sudionici su bili nastavnici i suradnici zaposleni na PTFOS-u, a broj sudionika  $N = 28$ . Anketna pitanja odnosila su se na organizaciju rada, mogućnost profesionalnog napredovanja, opremljenosti radnog mjesta (oprema, potrošni materijal i dr.), radno vrijeme, radni prostor i okruženje i sl. Koncept anketnih pitanja bio je

višestruki izbor, ocjenjivanje te otvoreno pitanje.<sup>42</sup> Anketu je proveo ured za kvalitetu na PTFOS-u.

#### 3.1.4. Eksperimenti

"Eksperimenti se smatraju jednim od ključnih koraka u znanstvenoj metodi koja se može definirati kao organizirani skup procedura kojima se želi utvrditi da li hipoteza može riješiti problem"<sup>43</sup>. Ono što je karakteristično za eksperimente, je to da on uspoređuje dobiveni rezultat s rezultatom kontrolnog eksperimenta koji je potpuno jednak eksperimentu samo što nema manipulacije. Međutim, hipoteza mora biti testirana u kontroliranom eksperimentu u kojem se eksperimentalna grupa uspoređuje s kontrolnom grupom. U pojedinim situacijama, eksperimentalna provjera nekih hipoteza zahtijeva određene procjene ili pretpostavke. Prema tome, kada su one dio nekog eksperimenta one moraju biti jasno definirane jer se svaka procjena temelji na nekom tipu podataka

"Za dobar su eksperiment bitna tri faktora:

1. Svaki eksperiment mora uključivati prikladnu kontrolu (eksperimentalna skupina, kontrolna skupina). Kontrola ima isti tretman kao i eksperiment osim faktora koji se testira, koji se primjenjuje na eksperimentalnu grupu ali ne i na kontrolnu.
2. Eksperiment se mora ponoviti dovoljno puta (više replikacija) kako bi usporedba između eksperimentalne i kontrolne grupe bila moguća. Replikacije omogućavaju statističku usporedbu, a što ih je više to je stupanj preciznosti veći.
3. Eksperiment mora biti dizajniran tako da se izbjegne pristranost (preduvjerenje znanstvenika, ili mogućnost da neki instrument ili metoda utječu na rezultat)."<sup>44</sup>

U poslovnoj ekonomiji, eksperimente koristimo u situacijama prilikom načina prikupljanja podataka iz dizajniranog eksperimenta gdje istraživač raspoređuje

---

<sup>42</sup> [http://www.ptfos.unios.hr/images/dokumenti/sustav-kvalitete/ankete/2019/anketa\\_zadovoljstvo\\_zaposlenici\\_nastavnici-suradnici.pdf](http://www.ptfos.unios.hr/images/dokumenti/sustav-kvalitete/ankete/2019/anketa_zadovoljstvo_zaposlenici_nastavnici-suradnici.pdf), pristupljeno 19.09.2021.

<sup>43</sup> M., Šolić, *Uvod u znanstveni rad*, Sveučilište u Splitu, Split, 2005. str. 17.

<sup>44</sup> M., Šolić, *Uvod u znanstveni rad*, Sveučilište u Splitu, Split, 2005., str. 17.

eksperimentalne jedinice u skupine s kojima provodi eksperimente te bilježi podatke za varijable koje ga zanimaju<sup>45</sup>.

Klasičan primjer eksperimenta je istraživanje tvrtke **Infobip d.o.o.**<sup>46</sup> koja proučava djelovanje i rad nove aplikacije i programa u informacijskom sustavu u tvrtki. Ljudi s kojima će se provesti istraživanje istraživač dijeli na dvije skupine: tretiranu i kontrolnu skupinu. Ljudima u tretiranoj skupini daje se korištenje aplikacije u klasičnom programu, dok se ljudima u kontrolnoj skupini daje na korištenje aplikacije u izmijenjenom novom programu. To istraživanje primjer je poslovnog eksperimenta kojim se mogu prikupiti određeni podaci o ispitanicima.

### **3.2. Glavne karakteristike mjernih instrumenata**

Na snagu istraživanja utječu svojstva mjernih instrumenata koji se koriste. "Mjerenje je trostruka operacija koju čine detekcija manifestnog rezultata na drugu ljestvicu gdje se utvrđuje pravi rezultat te projekcija pravog rezultata na treću ljestvicu da bi se dobio stvarni rezultat onoga što smo željeli mjeriti"<sup>47</sup>. Kvaliteta dobivenih podataka snažno utječe na različita svojstva instrumenata: izvedivost, prirodne instrumente te razinu mjerenja.

#### *3.2.1. Izvedivost*

Stopa napuštanja je veća u velikim studijama gdje je potrebno odrediti nekoliko mjernih instrumenata kako bi se pribavili potrebni podaci. Kada je broj instrumenata velik, a protokol mjerenja glomazan, ispitanici mogu biti iscrpljeni što će dovesti do smanjenja valjanosti i pouzdanosti. Složena i duga tehnika mjerenja uzrokovat će povišenu osobnu stopu neodgovaranja tako da će nepotpuni odgovori povećati trošak i vrijeme obrade. Da bi se smanjila stopa, trebalo bi ukloniti iz postupka mjerenja sve varijable koje neće biti uključene u analizu podataka.

Kako bi se izbjegla dosada u studijama s velikim brojem varijabli, bolje je koristiti različite vrste instrumenata za mjerenje (intervju, metode promatranja, interaktivni kvizovi, eksperimenti, itd.) Također, udio instrumenata za samo provođenje treba biti

---

<sup>45</sup> *Ibidem.*

<sup>46</sup> <https://www.poslovnih.hr/domace/nova-senzacija-iz-hrvatskog-it-diva-362188>

<sup>47</sup> B., Nikolić, A., Bilić, R., Pejčinović, *Metrijske karakteristike instrumenata opisanih na malim uzorcima*, Izvorni znanstveni rad, 2003., str. 58.

mali zbog općenito slabog odgovora. Stopa odustajanja mogla bi se ublažiti koristeći metode mjerenja koje ne koštaju (neugodnosti, bol, napor, vrijeme zahtijeva) mnogo za subjekte i snimanje podataka na daljinu koja će osigurati neke promjene u varijablama te time izbjeći postupak mjerenja koji će postati pretjerano opterećen. U području poput istraživanja ergonomije tehnike se koriste češće nego na drugim područjima. "Bolje je procijeniti mjerne instrumente svojstva u pogledu usklađenosti s teorijskim konstruktom i praktičnim razmatranjima više stope odgovora. Isto tako, pomoću iste tehnike mjerenja smanjila se stopa odgovora u populaciji koja je imala višu prosječnu stopu za tu tehniku nego općenita populacija"<sup>48</sup>.

Instrumenti za samostalnu primjenu obično povećavaju poželjnost ispitanicima i time olakšavaju prijavljivanje osjetljivih ili ilegalnih podataka ponašanja. "Jedan od načina da istraživač provjeri je li ukupno opterećenje svih instrumenata koji se koriste u studiji na prihvatljivoj razini, mora razmisliti želi li sudjelovati u studiji s obzirom na korišteni protokol mjerenja"<sup>49</sup>. Neodgovaranje se odnosi na neuspjeh u dobivanju opažanja iz ciljanog uzorka populacije. Bez obzira na to koliko je dobro uzorkovanje, planira se dizajn, smanjena stopa odaziva na anketa ili intervju-ima mogu virtualno napraviti studiju beskorisnom. Korištenje ovih tehnika to nije nužan način rješavanja potencijalne pristranosti zbog neodgovaranja.

Međutim, postoje razlozi za neodgovaranje:

- *ispitanici odbijaju uključiti potencijalne subjekte* za koje već imaju kontakt, a isti mogu odbiti odgovoriti iz nekoliko razloga (nisu zainteresirani za sudjelovanje u studiji, strah od upada u privatnost, pretjerano opterećenje, privremena odbijanja koja pružaju informacije o drugom ili trećem kontaktu,
- *nemoguć odgovor* (pitanje o spolu) koji nije pronađen. U studiji s važnom stopom neodgovaranja, smanjuje se reprezentativnost (vanjska valjanost) i zaključci su slabiji. Kako bi se izbjeglo pristrano zaključivanje o populaciji treba samo generalizirati ispitanike. Ako je cjelokupno

---

<sup>48</sup> C.M., Levy, S., Ransdell, *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1996.

<sup>49</sup> D., Strickland, K.W., Miles, M., Zenner, *Journal of Financial Economics*, Volume 40, Issues 2, 1996., str. 333.



stanovništvo dobro poznato i ispitivanje podataka otkriva brojne razlike između ispitanika i ne-ispitanika, generalizacija ishoda nije moguća na cijelo stanovništvo. Važno je otkriti zašto ljudi nisu odgovorili i upotrijebiti ove podatke nakon nalaženja kontakta. Iako je ovo najskuplja metoda, najbolji način za smanjenje pristranosti zbog ne-odgovora je povećanje stope odgovora poštanskih pošiljaka ili telefonskog kontaktiranja.

Teret mjerenja mogao bi biti jednako važan izvor pristranosti tijekom prikupljanja podataka na neke pojedince. Uvijek bi trebao biti ravnoteža između broja varijabli koje se proučavaju, broj predmeta /testova po varijabli s jedne strane i ukupnog opterećenja postupka mjerenja s druge strane. U eksperimentalnom istraživačkom dizajnu treba zadržati samo najrelevantnije testove. Glomazni postupci mjerenja izazivaju fizički i emocionalni stres pri ishodu. U anketama, uvođenjem besplatnog telefonskog broja osigurat će bližu suradnju između istraživača i ispitanika bez dodatnih financijskih troškova za potonjeg. Pojednostavljeni i poboljšani upitnici, u kojima su samo najrelevantniji stavke zadržane dovode do povećanja stopa odgovora, povećavajući snagu studije. Važni su i troškovi instrumenta. Najmanje skupe studije imaju tendenciju da budu učinkovitije i stoga zadržavaju svoju moć zbog svoje niže osjetljivost na revizije proračuna. U ukupnom trošku ne postoje samo troškovi nabave instrumenata i upitnika, već postoje i troškovi za administraciju i bodovanje, poseban trening i posebna oprema. Kako bismo smanjili troškove, za početak treba koristiti jeftiniju metodu za veliki uzorak i skupa (bolju metodu) za poduzorak.

### 3.2.2. *Priroda instrumenata*

Alati mogu biti objektivni ili subjektivni. Postoje različiti mjerni instrumenti u svakom razredu, ovisno o kojoj domeni varijable se koja mjeri. "Subjektivni instrument za mjerenje je više predisponirani koji uvodi pristranost u istraživačku studiju i ovim putem, da se smanji snaga te studije"<sup>50</sup>. Postoje neke iznimke. Na primjer, postoje dvije različite klase mjerenja kvalitete života: objektivna i subjektivna. Informacija se koristi za objektivne mjere gdje općenito dolazi od velikih organizacija ili administrativnih evidencija. Te je podatke teško protumačiti i to zato što je konačna i globalna evaluacija

---

<sup>50</sup> B., Petz, V., Kolesarić, D., Ivanec, *Petzova statistika: Osnovne statističke metode za nematematičare*, Jastrebarsko, Naklada Slap, 2012.

podataka glomazna. Subjektivna mjerenja pokušavaju identificirati što je najviše važno. Na tim se mjerama temelje na vlastitim izvješćima pojedinaca o njihovoj dobrobiti i po ovome, oni su više osobni.

### 3.2.3. Razina mjerenja

Da bi se mogla provesti analiza, varijable se moraju mjeriti na pravilan način. Dodjeljivanjem brojeva varijablama predstavljaju svojstva subjekata. Za diskretne varijable poput prisutnosti/odsutnosti, svakome će biti dodijeljeni proizvoljni brojevi kategorija. To će omogućiti provođenje studije. Prvi korak u postupku mjerenja je odrediti brojčanu razinu na kojoj varijabli će se mjeriti. "Podrazumijevamo da svaki slučajni pokus ima statističke značajke: može se ponavljati proizvoljan broj puta, unaprijed je poznato što se registrira kao i svi mogući ishodi, pri čemu ishod pojedinačnog pokusa nije poznat"<sup>51</sup>. Razina mjerenja se odnosi na svojstva i značenja broja sukladno varijabli.

## 3.3. Metrijske karakteristike mjernih instrumenata

Uz navedene glavne karakteristike mjernih instrumenata, postoje i metrijske karakteristike mjernih instrumenata, a to su:

1. Objektivnost,
2. Pouzdanost,
3. Valjanost
4. Reprezentativnost i homogenost

### 3.3.1. Objektivnost

"Objektivnost je jedna od metrijskih karakteristika koja je proporcionalna utjecaju ispitivača ili mjeritelja na rezultat mjerenja"<sup>52</sup>. Kod ove karakteristike, mjerne instrumente je potrebno koristiti da se isključi svaka subjektivnost onih koji vrše mjerenja i ispitivanja.

---

<sup>51</sup> N., Koceić Bilan, *Primijenjena statistika*, Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, Split, 2011., str. 32.

<sup>52</sup> N., Koceić Bilan, *Primijenjena statistika*, Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, Split, 2011., str. 59.

Pri tome postoje dvije vrste testa:

1. *Konstitucijski objektivni testovi* – mjerenje se vrši uz pomoć elektronskih uređaja, pri čemu je utjecaj na ispitivača nemoguć,
2. *Manipulativni testovi* – mjerenje se vrši od strane jednog ispitivača ili više njih (npr. mjerenje visine, ocjenjivanje uspješnosti rješavanja zadatka i sl.); objektivnost je moguće procijeniti samo ako više ispitivača ili ocjenjivača ocijeni neki test

Primjer manipulativnog testa neverbalne inteligencije jest **DOMINO D-25** koji predstavlja inovaciju na području medicine rada. Test je osmišljen i izrađen s ciljem uspostavljanja sposobnosti za rad te kao pomoć u procesu zapošljavanja i odabiru poslova.

Provedeno istraživanje pokazalo je da je manipulativni test D-25 valjan i pouzdan instrument za mjerenje neverbalne inteligencije te da se može koristiti u svrhu novačenja i odabira te kao pomoć u profesionalnoj orijentaciji.

Uzorak istraživanja koji se sastoji od 1200 osoba pokazao je da manipulativni test neverbalne inteligencije DOMINO D-25 ima širok raspon primjena u području medicine rada, kao što su pregledi/ocjene sposobnosti za rad i periodični/godišnji zdravstveni pregledi zaposlenika u različitim organizacijama.<sup>53</sup>

### 3.3.2. Pouzdanost

„Pouzdanosti određuje kolika je procjena stvarnog rezultata na testu (kojeg ne znamo), obzirom na pouzdanost instrumenta, tj. testa samog. Rezultat kojeg dobijemo na testu je „dobiveni rezultat“ i ovisi o pogrešci mjerenja tj. o pouzdanosti testa.“<sup>54</sup>

Problem pouzdanosti je moguće riješiti tako da se primjeni jedan od tehnoloških modela:

1. Model paralelnih ili Tau ( $\tau$ ) ekvivalentnih formi
2. Model interne konzistencije
3. Model stabilnosti (test-re-test)

<sup>53</sup> <https://bit.ly/3CuGqTa>, pristupljeno 21.09.2021.

<sup>54</sup> D. Pavić, Pouzdanosti valjanosti - mjere, Sveučilište u Zagrebu-Fakultet hrvatskih studija, Zagreb, 2016.

Kada govorimo o modelu paralelnih ili Tau ekvivalentnih formi, karakteristično je da oni moraju ispunjavati četiri uvjeta<sup>55</sup>:

- broj zadataka u prvom testu jednak je broju zadataka u drugom testu,
- aritmetička sredina rezultata u prvom testu jednaka je aritmetičkoj sredini rezultata u drugom testu,
- varijanca rezultata u prvom testu mora biti jednaka varijanci rezultata u drugom testu,
- korelacije varijabli prvog testa i neke varijable  $y$ , jednake su korelacijama varijabli u drugom testu i te iste varijable  $y$ .

Tau ekvivalentni testovi - smatraju se testovima koji jednako dobro mjere jednu te istu pojavu na različite načine; mogu biti sastavljeni od raznog broja zadataka s različitim asimetričnim sredinama i različitim varijancama.<sup>56</sup>

Model interne konzistencije - odnosi se na stupanj u kojem se zasebne stavke na testu ili ljestvici međusobno odnose. Pod jednakim uvjetima, testovi s većom unutarnjom dosljednošću točnije mjere predviđenu vjerodostojnost testa.<sup>57</sup>

Model stabilnosti (test-re-test) - model koji se temelji na ispitivanju uzorka entiteta nekim mjernim instrumentom u dvije vremenske točke. Provodi se u vremenskom intervalu od 6 do 12 mjeseci gdje se dolazi do zavisnih rezultata, a problemi se javljaju u napuhanim koeficijentima korelacije, između varijabli prvog i drugog mjerenja.<sup>58</sup>

Prilikom provođenja bilo koje vrste testa važno je da test ima pouzdanost. Drugim riječima, važno je da se rezultati testa mogu reproducirati pod istim uvjetima u dva različita vremena. Na primjer, 1. siječnja testira se inteligencija 50 zaposlenika određenog poduzeća XY, a zatim ista ta grupa od 50 zaposlenika mjesec dana kasnije dobiva istu vrstu testa inteligencije, slične težine. Na temelju navedenog može se izračunati korelacija ocjena između dva testa kako bi se utvrdilo ima li test dobru pouzdanost ponovnog testiranja.<sup>59</sup>

---

<sup>55</sup> *Ibidem*.

<sup>56</sup> B., Nikolić, R., Pejačinović, J., šarić, Analiza pouzdanosti instrumenata YLS pod modelom paralelnih formi, Stručni rad, 2003., vol. 41., br.2., str. 111-124.

<sup>57</sup> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118625392.wbecp156>, pristupljeno 21.09.2021.

<sup>58</sup> *Ibidem*

<sup>59</sup> <https://www.statology.org/test-retest-reliability/>, pristupljeno 21.09.2021.

### 3.3.3. Valjanost

Valjanost mjernog instrumenta definira koliko neki koncept, zaključak ili mjera odgovara stvarnom svijetu tj. koliko dobro mjeri ono što tvrdi da mjeri.

Valjanost se najčešće provjerava na dva načina:

- *faktorska analiza* – analiza kojom se temeljem matrice korelacija između odgovora, izračunavaju svojstvene vrijednosti i odgovarajući svojstveni vektori; tako dobivene faktore trebalo bi moći identificirati kao osnovne predmete mjerenja instrumenta
- *prognostička analiza* – temelji se na pronalaženju kriterijske varijable za koju je poznato da mjeri isto ono što bi trebao mjeriti ispitivani instrument; u slučaju da je dobiveni koeficijent višestruke korelacije statistički značajan, može se zaključiti da je prognostička valjanost instrumenta zadovoljavajuća.<sup>60</sup>

Osim navedenih načina provjere valjanosti bitno je spomenuti Cronbach Alpha koeficijent koji izračunom mjeri valjanost mjernih ljestvica. Koeficijent predstavlja mjeru unutarnje dosljednosti skupa tvrdnji te poprima vrijednost između 0 i 1, a što se nalazi bliže vrijednosti 1 to je mjerna ljestvica pouzdanija.<sup>61</sup>

### 3.3.4. Reprezentativnost i homogenost

Valjanost se temelji na pronalaženju kriterijske varijable za koju je poznato da mjeri isto što bi trebao mjeriti ispitivani instrument. Informacija o homogenosti dobiva se određivanjem valjanosti mjernog instrumenta.

Što se faktorskom analizom dobiva više faktora to bi homogenost mjernog instrumenta trebala biti manja. Homogenost se računa tako da se temelji na relativnoj varijanci prve svojstvene vrijednosti matrice kovarijanci varijabli, transformiranih u image metrik.<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup> N., Koceić Bilan, Primijenjena statistika, Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, Split, 2011., str. 62.

<sup>61</sup> <https://www.statistical.agency/index.php/bs/portfolio/313-uzorak-cronbach-alpha-koeficijenat>

<sup>62</sup> B., Nikolić, R., Pejačinović, J., šarić, Analiza pouzdanosti instrumenata YLS pod modelom paralelnih formi, Stručni rad, 2003., vol. 41., br.2., str. 111-124.

Nadalje, kako bi se mogli donositi ispravni zaključci o nekoj populaciji na temelju uzorka ispitanika, formiranog iz te populacije, potrebno je da bude reprezentativan za tu populaciju. Kod reprezentativnog uzorka ispitanika potrebno je da instrument bude dovoljno reprezentativan ako se želi donijeti pozitivan sud o mjernom instrumentu. Postoji mogućnost izračunavanja generalne mjere reprezentativnosti nekog instrumenta, a koeficijent se računa kao omjer sume kvadrata matrice korelacija anti-image varijabli i suma kvadrata matrice korelacije između čestica. Koeficijent je reprezentativan ako je veći od 0,80.

## ZAKLJUČAK

Početno definirana teza koja se odnosi na nužnost vjerodostojnosti i pouzdanosti mjerenih instrumenata pomoću kojih se prikupljaju podaci za donošenje odluka u poslovnoj ekonomiji, potkrijepljena je unutar rada. U našoj svakodnevici okruženi smo prikupljanjem podataka, bilo da to činimo svjesno - gdje nam netko pristupa s upitom za sudjelovanje u nekom istraživanju ili nesvjesno - prilikom korištenja online usluga gdje se daje dozvola za praćenje online ponašanja.

Količina podataka zaista je opširna, a ono što možemo nametnuti je pitanje o njihovoj relevantnosti i vjerodostojnosti i jesu li oni uistinu istiniti i pogodni za korištenje primjerice kod donošenja nekih poslovnih odluka. Nadalje, nisu svi podaci i informacije koje nas okružuju pouzdani i utemeljeni i prema njima ćemo teško moći donositi valjane zaključke i procjene. Kroz rad se pokazuje da postoje specifične karakteristike koje moraju biti zadovoljene da bi se izradili mjerni instrumenti. Samo podaci prikupljeni instrumentima koji imaju karakteristike mjernih instrumenata (uz odabir primjerenog uzorka) mogu se uzeti prilikom donošenja poslovnih odluka te za daljnju obradu.

Ako instrument nema zadovoljene metrijske karakteristike, to znači da instrument možda ne mjeri ono što je pretpostavljeno da mjeri, a osim toga može doći do velikih razlika od mjerenja do mjerenja, što podrazumijeva da se takvi podaci ne mogu uzeti kao pouzdani i referentni.

Ovisno o cilju istraživanja, postavljenoj hipotezi, vrstama varijabli, broju uzoraka, mjernim ljestvicama varijabli itd., odabire se prikladan mjerni instrument u obliku intervjua, ankete, zapažanja i eksperimenta. Kvalitetna izrada i uređivanje anketnih upitnika od strane istraživača, kao i detaljna primjena intervjua, objektivna percepcija zapažanja te temeljitost u provedbi eksperimenta podižu razinu objektivnosti, pouzdanosti, valjanosti, reprezentativnosti te homogenosti samih rezultata istraživanja što u konačnici pridonosi donošenju profitabilnijih i efikasnijih poslovnih odluka određenog poduzeća.

## LITERATURA

### Knjige:

1. Jelavić, P. Ravlić, A., Starčević, J., Šamanović, *Ekonomika poduzeća*, Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, 1993.
2. A., Krković, K. Momirović, B. Petz, *Odabrana poglavlja iz psihometrije i neparametrijske statistike*, Društvo psihologa Hrvatske, Republički zavod za zapošljavanje, Zagreb, 1966.
3. A., Rozga, *Statistika za ekonomiste*, Ekonomski fakultet Split, 1997.
4. B., Nikolić, A., Bilić, R., Pejčinović, *Metrijske karakteristike instrumenata opisanih na malim uzorcima*, Izvorni znanstveni rad, 2003.,
5. B., Nikolić, R., Pejačinović, J., šarić, *Analiza pouzdanosti instrumenata YLS pod modelom paralelnih formi*, Stručni rad, 2003., vol. 41., br.2., str. 111-124.
6. B., Petz, V., Kolesarić, D., Ivanec, *Petzova statistika: Osnovne statističke metode za nematematičare*, Jastrebarsko, Naklada Slap, 2012.
7. B.S., Everiti i A. Skronal, *The Cambridge Dictionary of Statistics*, Cambridge University Press., 2010.
8. C.M., Levy, S., Ransdell, *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1996.
9. D., Dizdar i T. Maršić, *Priručnik za korištenje programskog sustava STATISTICA*, 2000.
10. D., Ivanković, J. Božikov, J. Kern, B. Kopjar, G. Luković, S. Vuletić, *Osnove statističke analize za medicinare*, Medicinski fakultet, Zagreb, 1989.
11. D., Strickland, K.W., Miles, M., Zenner, M, *Journal of Financial Economics*, Volume 40, Issues 2, 1996.,
12. G., Milas; *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2005.
13. I., Pavić, *Statistička teorija i primjena*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.
14. I., Šošić, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.
15. J., Horvat, i J., Mijoč, *Osnove statistike*, 2, izdanje, Naklada Ljevak, Zagreb, 2014.
16. J.P., Guilford, *Osnove psihološke i pedagoške statistike*, Savremena administracija, Beograd, 1968.
17. L. Gonick, *The Cartoon Guide to Statistics*, HarperPerennial, 1993.



18. Lj., Aleksić, Istraživanje radnog zadovoljstva zaposlenika u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu - kvalitativni rezultati istraživanja, Knjižničarstvo, godina XVIII, br. 1-2, 2014.
19. M., Benšić, N., Šuvak; *Primijenjena statistika*, Grafika d.o.o., Osijek, 2013.,
20. M., Lamza-Maronić, J., Glavaš, D., Lepešić, *Poslovni informacijski sustavi - podloga suvremenom poslovanju*, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2009.
21. M., Mejovšek, *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2007.
22. M., Radman-Funarić, *Uvod u gospodarsku statistiku*, Požega, 2018.,
23. M., Šolić, *Uvod u znanstveni rad*, Sveučilište u Splitu, Split, 2005.,
24. N., Koceić Bilan, *Primijenjena statistika*, Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, Split, 2011.
25. N., Cukon (2017.) *Metode istraživanja ponašanja potrošača s osvrtom na metodu promatranja*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula
26. P., Sikavica; *Poslovno odlučivanje*, Drugo izdanje, Informator, 1999.
27. S., Orsag; *Budžetiranje kapitala – Procjena investicijskih projekata*, Masmedia, 2002.
28. Y., Dodge, *The Concise Encyclopedia of Statistics*, Springer, 2008.
29. D. Pavić, *Pouzdanosti valjanosti - mjere*, Sveučilište u Zagrebu-Fakultet hrvatskih studija, Zagreb, 2016.

Internet:

1. Elementi znanstvenog rada – Znanstveni rad/Istraživanje,  
[https://www.pmf.unizg.hr/\\_download/repository/2\\_EZR%2C2019-20\\_znanstveni\\_rad%2Cistrazivanje.pdf](https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/2_EZR%2C2019-20_znanstveni_rad%2Cistrazivanje.pdf)
2. Glavni (statistički) poslovni procesi,  
[https://www.dzs.hr/Hrv/international/Quality\\_Report/Quality\\_Report\\_Documents/Quality\\_Report\\_Statistical\\_Processes.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv/international/Quality_Report/Quality_Report_Documents/Quality_Report_Statistical_Processes.pdf)
3. Anketa zadovoljstvo zaposlenika  
[http://www.ptfos.unios.hr/images/dokumenti/sustav-kvalitete/ankete/2019/anketa\\_zadovoljstvo\\_zaposlenici\\_nastavnici-suradnici.pdf](http://www.ptfos.unios.hr/images/dokumenti/sustav-kvalitete/ankete/2019/anketa_zadovoljstvo_zaposlenici_nastavnici-suradnici.pdf)
4. Eksperimenti – primjer  
<https://www.poslovni.hr/domace/nova-senzacija-iz-hrvatskog-it-diva-362188>

5. Cronbach Alpha koeficijent,  
<https://www.statistical.agency/index.php/bs/portfolio/313-uzorak-cronbach-alpha-koeficijenat>
6. Manipulativni testovi,  
<https://bit.ly/3CuGqTa>
7. Model stabilnosti, <https://www.statology.org/test-retest-reliability/>
8. Model interne konzistencije,  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118625392.wbecp156>

## SAŽETAK

Bez obzira na vrstu mjerenja i podatke, postupak prikupljanja podataka putem mjernih instrumenata koristi se kako bi došli do pouzdanih rezultata. Kako bi smanjili pogrešku mjerenja, prije početka prikupljanja podataka, treba uzeti u obzir potrebnu preciznost, raspoloživi proračun, vrijeme potrebno za završetak studije, karakteristike subjekata i razinu kvalitete podataka (pouzdanost i valjanost). Iako postoji širok spektar mjera koje se mogu poduzeti kako bi se smanjila pogreška pri mjerenju, uključujući učinkovito osposobljavanje ispitivača, anketara i / ili promatrača, potrebna je dvostruka provjera podataka, korištenje statističkih postupaka za prilagođavanje mjernih instrumenata te korištenje više tehnika mjerenja. Osnova bilo koje statističke analize je prikupljanje podataka koji se zatim analiziraju pomoću statističkih alata. Naime, odabir varijabli koje će se mjeriti središnji je dio dobrog dizajna istraživanja. Stoga kvaliteta dobivenih podataka snažno utječe na rezultate i zaključke, a u poslovnoj ekonomiji na poslovne odluke i posljedice istih, a ovisi o karakteristikama mjernih instrumenata (naravno, uz odabir uzorka).

**Ključne riječi:** uzorak, mjerni instrumenti, podaci, statistička analiza

## SUMMARY

Regardless of the type of measurement and data, the data collection procedure using measuring instruments is used to get the reliable results. In order to reduce the measurement error, before starting the measurement, the required accuracy, available budget, time required to complete the study, characteristics of the subjects, level of quality data (reliability and validity) should be taken into account. Although there is a wide range of activities that can be taken to reduce error measurement, including effective training of interviewers and/or observers, the data should be double-checked, statistical procedures should be used to adjust the research instruments, and use of multiple measuring techniques are required. The basis of any statistical analysis must begin with the collection of data which is then analyzed using statistical tools. Namely, the selection of variables to be measured is a central part of a good research design. Therefore, the quality of the results and conclusions that stem from the obtained data is strongly influenced by the characteristics of the measurement instruments (of course, along with the sample choice). The same is true for business economics, where business decisions and their consequences may depend on the quality of the collected data.

**Keywords:** sample, measuring instruments, data, statistical analysis