



NESREČE V KUHINJI — STATISTIČNO GLEDANO

V gostilni za šankom se pogovarjata dva zavarovalniška agenta.
Prvi pravi: »Statistično gledano se največ nesreč v gospodinjstvu zgodi v kuhinji.«
Drugi resignirano: »Ja, vem! Potem jih pa moram jaz pojesti!«

KJE SO VSI TI KITAJCI?

Dva prijatelja modrjeta ob kozarčku piva.
Prvi pravi: »Bral sem, da je po statistiki vsak četrti človek na svetu Kitajec.«
Druge se ozre po gostilni: »Hm, čudno! Tukaj tega ni videti!«

2 STATISTIČNO RAZISKOVANJE

2.1 SPLOŠNO

V vsakdanjem zasebnem in poslovnem življenju moramo vedno znova reševati kopico problemov. Ti so povezani z najrazličnejšimi pojavi na katere želimo vplivati in jih obvladovati. Problemi so sicer različni, vendar za njihovo reševanje lahko uporabimo podobne metode:

- Najprej moramo vedeti, kaj je problem – opredeliti moramo **vsebino in namen proučevanja**;
- Če želimo pojave obvladovati, **potrebujemo podatke oz. informacije** o njih, na podlagi katerih se bomo lahko odločali oz. ustrezno ukrepali – opredeliti moramo predmet opazovanja;
- Vendar vsi podatki niso vselej na razpolago – pojave je treba **opazovati**, podatke o njih je treba **zbrati**;
- podatki so večinoma neurejeni, preobsežni, ... in na prvi pogled ne prikazujejo lastnosti celotnega pojava – treba jih je primerno **obdelati oz. analizirati**;
- podatke za odločanje je treba za odločevalca primerno **prikazati** – pravi podatki pravemu odločevalcu ob pravem času;
- da bi lahko pridobili kar najkakovostnejše informacije o pojavu, je potrebno v skladu z namenom in ciljem raziskave vse aktivnosti le-te predhodno ustrezno **načrtovati**.

Faze raziskave:

1. načrtovanje statističnega raziskovanja,
2. statistično opazovanje,
3. obdelava podatkov,
4. prikaz podatkov,
5. statistična analiza opazovane pojave in
6. predstavitev rezultatov raziskave.

Vsebina pojavov

1. Področje raziskave
2. Populacija
3. Spremenljivke

Potek raziskave

1. Način zbiranja podatkov
2. Obdelava zbranih podatkov
3. Prikaz obdelanih podatkov

Analiza rezultatov

1. Postopki in metode
2. Sodelovanje z drugimi
3. Ustrezna orodja

Financiranje

1. Kako bo financirano
2. Kdo bo financiral
3. Finančni limit

Program raziskovanja

1. Časovni roki
2. Zaporedje aktivnosti
3. Določiti odgovornosti
4. Nematerialni viri
5. Rok izvedbe

Za obvladovanje množičnih pojavov se poslužujemo statističnega raziskovanja oz. proučevanja. Pod tem pojmom razumemo v najširšem smislu celoten postopek od ideje do njene uresničitve, ki bi ga lahko razdelili v naslednja opravila, oz. faze:

- **Načrtovanje** statističnega raziskovanja,
- statistično **opazovanje**,
- **obdelava** podatkov,
- **prikaz** podatkov,
- statistična **analiza** opazovanega pojava in
- **predstavitev** rezultatov raziskave.

V kolikor gre za obširnejšo nalogo statističnega raziskovanja, večinoma uporabimo projektni pristop.

2.2 NAČRTOVANJE STATISTIČNEGA RAZISKOVANJA

Namen statističnega načrtovanja je sestaviti splošni načrt raziskovanja, ki nas bo pripeljal do želenega rezultata. Glede na postavljene cilje raziskave treba predvideti celoto zaporednih aktivnosti ter določiti za to ustrezne vire. Zato je potrebno izvesti naslednje **korake**:

- Glede na vsebino pojavov, ki jih želimo proučevati, je treba:
 - opredeliti področje raziskave oz. pojav, ki ga proučujemo in na podlagi tega,
 - opredeliti populacije ter
 - zanje določiti tiste spremenljivke, ki so za raziskavo potrebne in jih bomo opazovali.
- Predvideti potek in način:
 - zbiranja podatkov (lahko uporabimo podatke, ki so bili že zbrani v druge namene ali jih zberemo sami),
 - obdelave zbranih podatkov,
 - prikaza obdelanih podatkov (rezultatov).
- Prav tako moramo določiti ustrezno analizo zbranih podatkov, kar pomeni:
 - uporabo najustrežnejših postopkov, parametrov in metod,
 - morebitno sodelovanje s strokovnjaki, inštitucijami, ...
 - uporabo ustreznih orodij (npr. Excel, ...).
- Predvideti način financiranja, saj mnogokrat to področje v načrtovanju preveč zanemarjamo(!). Pomembno je določiti:
 - na kakšen način se bo izvedlo financiranje,
 - kdo bo raziskavo financiral in
 - koliko sme raziskava stati.

- Določiti moramo program poteka raziskovanja:
 - opredeliti zaporedje aktivnosti v časovnem okvirju in
 - za vsako določiti odgovornosti, vire in roke.

2.3 STATISTIČNO OPAZOVANJE

Namen statističnega opazovanja je pridobiti podatke o statističnih enotah za nadaljnje faze raziskovanja. To je najbolj zahtevna faza statističnega raziskovanja, saj v tej fazi pridemo do materiala (podatkov), ki ga bomo v naslednjih fazah uporabili za obdelovanje.

2.3.1 VRSTE STATISTIČNEGA OPAZOVANJA

Če je v skladu z namenom raziskave na razpolago veliko podatkov (enot), se lahko odločimo, ali bomo zajeli celotni pojav, kar pomeni, da bomo zaobjeli vse podatke, ali le del njega. Glede na to delimo statistično opazovanje na **popolno opazovanje** in **delno opazovanje**.

POPOLNO OPAZOVANJE

V tem primeru zajamemo VSE enote pojava, katerega proučujemo. Odločimo se lahko za:

- opazovanje s popisi ali
- sprotno zapisovanje dogodkov ob nastanku.

OPAZOVANJE S POPISI

Pojave opazujemo v danem trenutku – ki ga imenujemo tudi **kritični trenutek**. Ta način upo-

Načrtovanje statističnega opazovanja:

1. Opredeliti področje
2. Opredeliti populacijo
3. Določiti spremenljivke
4. Potek in način zbiranja podatkov
5. Obdelava podatkov
6. Prikaz obdelanih podatkov
7. Opredeliti metode, postopke in parametre
8. Sodelovanje z različnimi institucijami
9. Določitev orodij
10. Način financiranja
11. Kdo bo financiral
12. Cena raziskave (stroški)
13. Zaporedje aktivnosti
14. Rok dokončanja
15. Določiti odgovornosti in zadolžitve ter vire

Vrste statističnega opazovanja:

- Popolno opazovanje
1. Opazovanje s popisi
 2. Sprotno zapisovanje
- Delno opazovanje
1. Uporaba vzorca
- Neposredno opazovanje
- Posredno opazovanje

rabljam, kadar se pojavi iz trenutka v trenutek spreminjajo. Takšen primer je vrednost borznega indeksa na določen dan ob določeni uri.

SPROTNO ZAPISOVANJE DOGODKOV OB NASTANKU

Pojave opazujemo ob njihovem nastanku v okviru določenega daljšega časovnega intervala. S tem dobimo bolj realen rezultat. Na primer število nesreč s smrtnim izidom v opazovanem letu.

DELNO OPAZOVANJE

Včasih ne moremo opazovati celotnega pojava, oz. vseh enot pojavov (lahko so preobširni ali pa nam primanjkuje potrebnih virov). Zato opazujemo samo njihov določen del, kar imenujemo vzorec.

VZOREC

To je del populacije, ki obsega le nekatere enote populacije. Vendar na podlagi vzorca ne moremo dobiti vrednosti parametra, ker ni na razpolago vseh enot populacije. Torej dobimo le oceno parametra.

Razlikujemo različne **vrste vzorcev**:

- **slučajni** (vzorec sestavljajo slučajno izbrane enote);
- **neslučajni** (enot vzorca ne izbiramo slučajno, ampak na npr. po subjektivni presoji ali analizi katere enote bodo predstavljale populacijo).

(Primer: Populacija = vsi gosti v določenem dnevu. Vzorec = gostje pri prvih treh mizah v določenem dnevu.)

VZORČENJE

To je postopek, s katerim izbiramo vzorčne enote, da na njihovi podlagi ocenjujemo vrednosti parametrov.

KDO OPRAVI OPAZOVANJE

Glede na obširnost podatkov, seznanjenost z vsebino, razpoložljiv čas raziskave, itd., se lahko odločimo ali bomo izvedli statistično opazovanje sami ali pa bodo to storili drugi. S tega vidika ločimo:

- **Neposredno opazovanje**: sami opazujemo in ugotavljamo vrednosti spremenljivk.
- **Posredno opazovanje**: podatke o enotah si priskrbimo od drugih – od tistih, ki podatke najbolj poznajo.

2.3.2 IZVAJANJE STATISTIČNEGA OPAZOVANJA

Opazujemo in zajemamo lahko:

- neorganizirano ali stihijsko,
- organizirano.

Zaradi lažjega dela in urejenosti zbranih podatkov je bolje uporabiti organizirani pristop. Eden izmed načinov organiziranega načina je **statistični vprašalnik**.

STATISTIČNI VPRAŠALNIK

To je vnaprej pripravljen obrazec, v katerega vnašamo vrednosti spremenljivk za vsako enoto populacije. Pri sestavljanju vprašalnika moramo paziti, da ga sestavimo tako, da bomo z njegovo pomočjo dobili vse potrebne podatke. Pri tem želimo opozoriti na naslednje:

- Oblika vprašalnika:
 - za vsako opazovano enoto lahko uporabimo poseben obrazec (individualni obrazci);
 - lahko imamo za več istovrstnih enot poenoten obrazec (kolektivni obrazci).
- Vsebina vprašalnika:
 - vprašanja naj bodo enostavna, jasna;
 - vprašanja morajo zadevati bistvo opazovanega pojava;
 - vprašanj naj ne bo preveč;
 - vprašanja ne smejo biti preosebna, ...

Glede na namen zbiranja podatkov lahko uporabimo naslednje vrste vprašanj:

- vsebinska vprašanja (nanašajo se na vsebino predmeta opazovanja);
- identifikacijska vprašanja (nanašajo se na enoto, ki jo popisujemo);
- kontrolna vprašanja (nanašajo se na ugotavljanje pravilnosti - t.j. popolnosti oz. polnoštevilnosti zajetja), ...
- itd.

Vprašanja lahko oblikujemo na več načinov, tako da vprašani nanje:

- pri zaprtih vprašanjih, kjer je predvideno omejeno število odgovorov:
 - odgovori z: Da, Ne; Moški, Ženski; ... ali
 - obkroži vnaprej naveden odgovor ali
 - rangira in razvršča odgovore (npr.: »razporedi odgovore glede na to, kakšno pomembnost jim pripisuješ«);
- pri odprtih vprašanjih, kjer odgovor ni predviden:
 - odgovori v svojih besedami



NAPAKE PRI OPAZOVANJU

- 1. Slučajne napake**
- 2. Sistematične napake**

KONTROLA NAPAK

Da se napakam izognemo, načrtujemo večkratno kontrolo napak. Preverjamo popolnost zajetja podatkov in pravilnost odgovorov.

Takšnim vprašanjem se izogibamo, saj jih zelo težko obdelujemo. Služijo naj samo za pridobivanje dodatnih informacij ali za podkrepitev nekega podatka.

Za večjo kakovost zbiranja podatkov z vprašalnikom naj bodo le ti opremljeni z navodilom za izpolnjevanje. V njem naj bodo opisani tudi cilji raziskovanja. Priporočljivo je, da izvedemo predhodni preizkus na terenu.

2.3.3 NAPAKE PRI STATISTIČNEM OPAZOVANJU

VRSTE NAPAK

Napake pri statističnem opazovanju nastanejo pri njegovi izvedbi zaradi neustreznega razumevanja navodil, neustreznega znanja opazovalcev, malomarnosti opazovalcev, ... Lahko nastanejo tudi zaradi slabega načrtovanja raziskovanja, ker so vprašanja pomanjkljiva, ker so navodila na vprašalniku nepopolna, enote so neustrezno opredeljene, zaradi tipkarskih napak, ...

Ločimo:

- **Slučajne napake** (*npr. napačno prečitana dolžina na merilu*) so manj nevarne, ker se v masi podatkov izravnajo.
- **Sistematične napake** (*npr. merimo z napačno umerjenim merilom*) so bolj nevarne, ker se kumulirajo.

KONTROLA NAPAK

Napakam se težko izognemo. Da bi bilo napak v zbranih podatkih čim manj, izvršimo večkratne kontrole.

Kontrola napak se lahko nanaša na ugotavljanje:

- **popolnosti zjetja**, ki jo delimo na:
 - kontrolo polnoštevilnosti zjetja enot (ali so v raziskavo zajete vse enote) in
 - kontrolo polnoštevilnosti odgovorov (ali so podani odgovori na vsa vprašanja);
- **pravilnosti odgovorov**, ki je lahko
 - računska,
 - vsebinska in
 - logična.

Uporaba računalnika kot orodja za zajem podatkov, je kontrolo precej poenostavila. Seveda je pri tem potrebne kar nekaj računalniške pismenosti in spretnosti. Primere elektronskih obrazcev oz. vprašalnikov lahko bralec brez večjih težav najde na spletu. Z malo volje in iznajdljivosti lahko enostavne vrste vprašalnikov izdelava sam ob uporabi ustrezne literature. Opisi načinov izdelave bi presegal okvirje tega gradiva, zato jih tu ne obravnavam.

2.4 OBDELAVA ZBRANIH PODATKOV

Zbrani podatki o opazovani populaciji so **nepregledni**, saj gre večinoma za veliko množico posameznih obrazcev. Iz njih ni mogoče neposredno ugotoviti lastnosti opazovanih pojavov. **Cilj obdelave je doseči večjo preglednost zbranih podatkov**, ki bo omogočala lažjo uporabo podatkov oz. osnovo za **statistično analizo**.

STATISTIČNA VRSTA

Pod pojmom **obdelava podatkov v statističnem raziskovanju** razumemo predvsem izračunavanje posameznih statističnih parametrov. Pred tem je smiselno podatke ustrezno urediti, oz. razvrstiti v skupine, saj le-taki omogočajo lažji izračun parametrov. Z **razvrščanjem enot populacije v skupine**, ki smo jih pred tem opredelili za posamezne ali skupinske vrednosti določene spremenljivke, dobimo **statistične vrste**.

Kako podatke urejemo v skupine in vrsto osnovnih parametrov, ki jih lahko iz njih izračunamo, prikazujem v naslednjih poglavjih te knjige. Tukaj se osredotočim na to, kako podatke zbiramo, obdelujemo, hranimo, prenašamo in prikazujemo. Na voljo sta dva načina:

- ročno in
- z uporabo stroja (npr.: računalnika).



RAČUNALNIK IN INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA

Ker so računalniki dandanes vsem dostopni in programska orodja za statistično obdelavo podatkov enostavna in človeku prijazna, uporabljamo v te namene večinoma informacijsko tehnologijo. Prav tako je na računalniških medijih in v omrežju na razpolago že veliko podatkov, ki so večinoma stalno na voljo, tako da nam je zamudno zajemanje teh podatkov v računalnik v večji meri prihranjeno.

Z računalnikom lahko podpremo že velik del procesa statističnega raziskovanja. Vendar se moramo zavedati, da računalnik ne more namesto nas opredeliti problema, se odločiti za najustreznejšo statistično metodo in izbrati ustrezno obliko prikaza. Prav tako se računalnik na podlagi izračunanih rezultatov ne more odločiti namesto nas. Te aktivnosti ostajajo še naprej na ramah uporabnika.

2.5 PRIKAZOVANJE STATISTIČNIH PODATKOV

Statistični podatki morajo biti prikazani urejeno. Medtem ko prikaz posameznega parametra ne zahteva posebne oblike, statistične vrste prikazujemo večinoma **s tabelami** in **grafikoni**. Zadnje čase uporabljamo za oblikovanje oz. prikazovanje **računalniška orodja**.

2.5.1 TABELE

Tabele so urejen sklop vrstic in stolpcev, ki tvorijo posamezna polja, v katerih prikazujemo vrednosti spremenljivk. V glavi in čelu tabele so zapisana imena spremenljivk oz. skupin podatkov.

Prva ali zadnja vrstica predstavlja zbirno vrstico, kjer prikazujemo seštevek podatkov vrstic. Enako velja za prvi ali zadnji stolpec.

Primer poenotene oblike table:

NASLOV:		VIR:		
		Enota mere:		
ČELO TABELE	GLAVA TABELE			
	Zbirna vrstica			
	Vrstica			
	Zbirni stolpec			
			Stolpec	
			Polje, celica	

Dodatna pojasnila:

Slika 1: Elementi tabele

2.5.2 GRAFIKONI

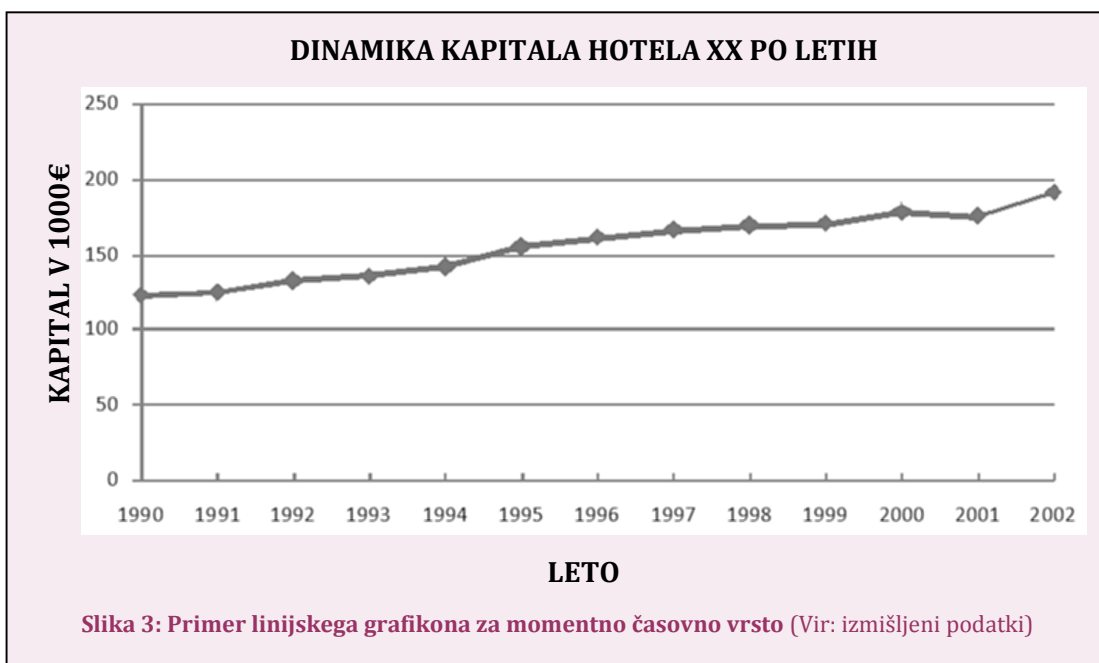
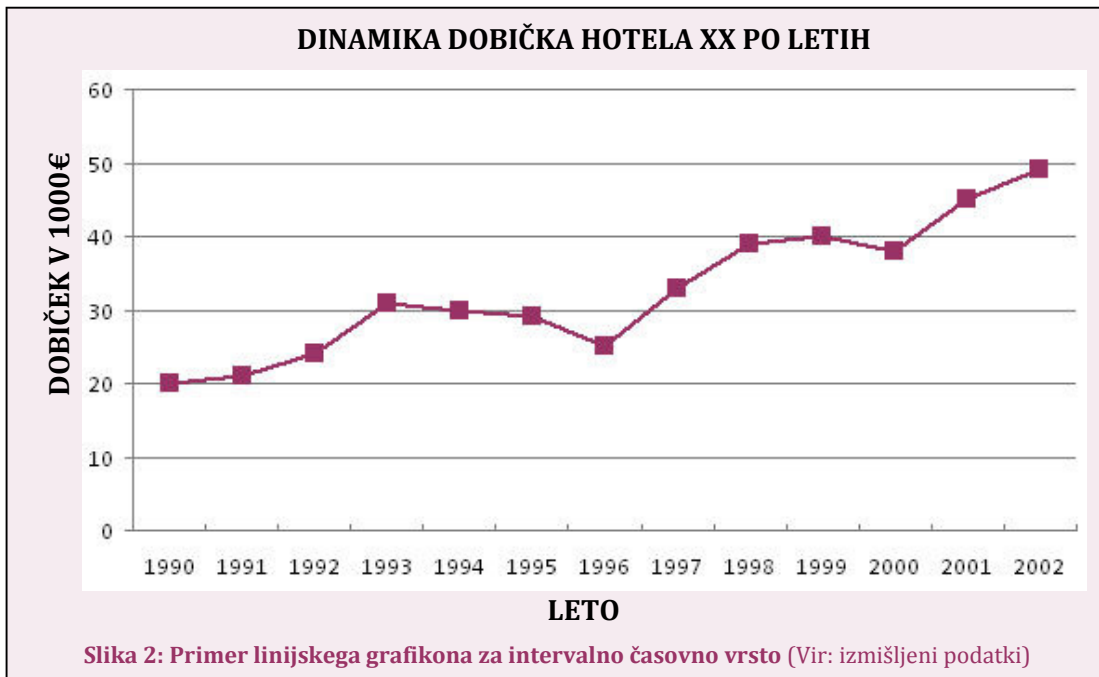
Grafikoni omogočajo nazornejši prikaz podatkov, kot tabele. Predstavljajo grafični (slikovni) prikaz (statističnih) podatkov. Ločimo več vrst grafikonov. V tem poglavju želimo opozoriti samo na nekatere osnovne vrste, ki se najpogosteje uporabljajo in jih je brez težav možno oblikovati s programskim orodjem Excel. Ostali primeri si sledijo v nadaljnjih poglavjih ob razlagi posamezne snovi.

LINIJSKI GRAFIKON

Primeren je za prikaz številskih in časovnih vrst. Iz naklona črte je moč razbrati kako se je pojav gibal v opazovanem obdobju.

Na naslednjih dveh slikah prikazujemo dva linijska grafikona. Pazljiv bralec bo ugotovil, da posamezne vrednosti prvega grafikona prikazujemo sredi obdobja, saj gre pri

dobičku za podatek obdobja (intervalno časovno vrsto), medtem ko vrednosti drugega grafikona prikazujemo na začetku ali na koncu obdobja, saj gre pri kapitalu za podatek trenutka (momentno časovno vrsto).

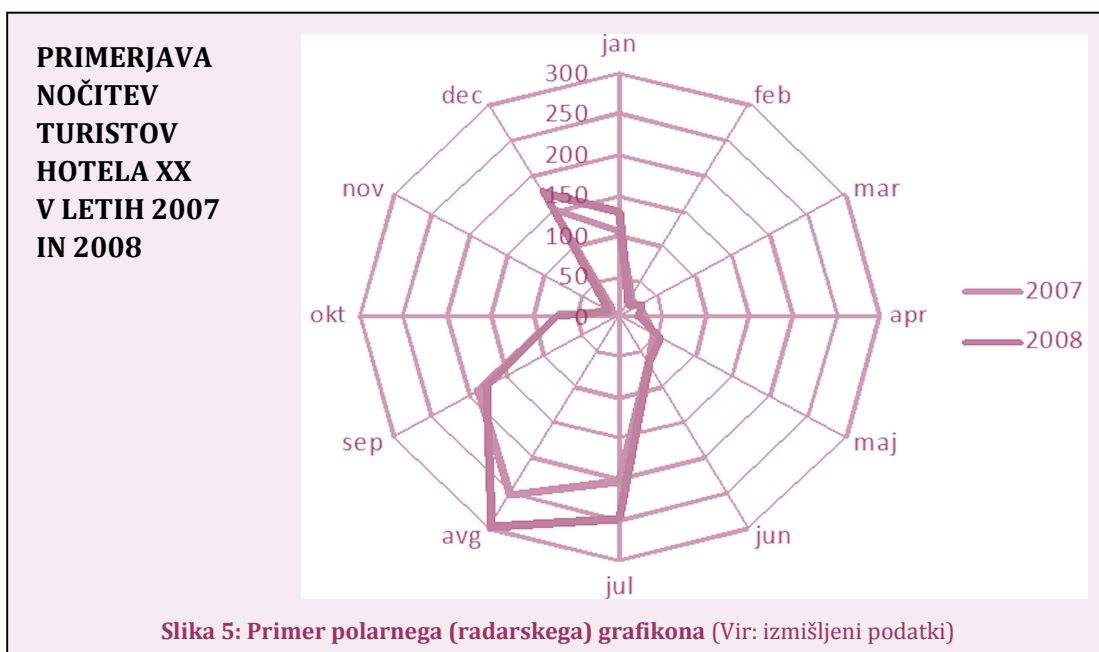
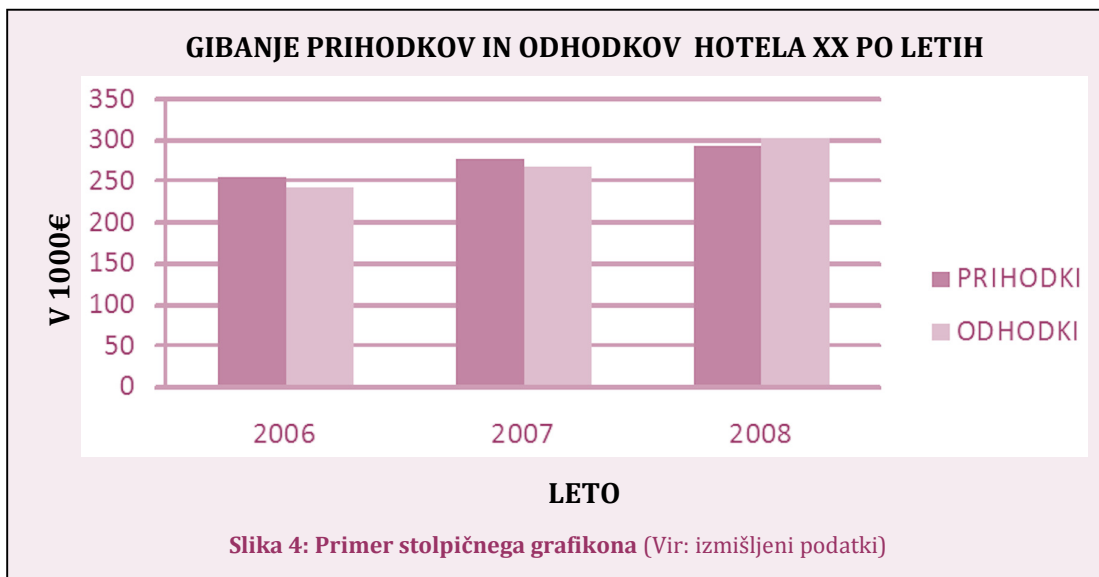


STOLPIČNI GRAFIKON

Stolpični grafikoni so primerni za pregled primerjave kategorij. Velikost stolpca ponazarja vrednost kategorije.

POLARNI GRAFIKON

Primeren je za prikaz časovne vrste z izrazitejšimi sezonskimi nihanji.



VPRAŠANJA ZA UTRDITEV POGLAVJA IN RAZMIŠLJANJE



Denimo, da delate za ponudnika kableske televizije in želite izboljšati ponudbo glede na konkurenco, ki vas želi izpodriniti s trga. Jasno vam je, da so ukrepi preko palca slaba izbira. Ugotoviti morate čim bolj verodostojno stanje na trgu kot podlago za ukrepanje. Zadnje dni bolj slabo spite, ker vas mučijo vprašanja v naslednji smeri:

1. Na kak način bi se lotili problema?
2. Kako bi si organizirali delo?
3. Bi se ga lotili stihijsko ali bi pristopili sistematično?
4. Na kakšne faze ali korake bi razdelili delo?
5. Bi se ga lotili sami ali v skupini?
6. Če bi naročili raziskavo na trgu (agencije, ipd.), ali morate o procesu imeti kaj pojma ali bi vse prepustili njim?
7. Kaj pa obvladovanje stroškov in financiranje?
8. Kako bi se lotili načrtovanja?
9. Razmislite, na kak način bi lahko pridobili podatke?
10. Bi vam bil v pomoč statistični vprašalnik?
11. Bi ga bilo smiselno izdelati v elektronski obliki (pojasnite zakaj da ali ne!)?
12. Kakšna vprašanja bi sestavili?
13. Kako bi bili prepričani, da podatki izražajo verodostojno sliko odjemalcev in kako bi to preverili?
14. Kaj bi počeli z zbranimi podatki in kako bi jih obdelali?
15. Kako bi podatke predstavili menedžmentu in kako lastnikom?
16. Si predstavljate, da to ni vaja, oz. igra, ampak da osebno odgovarjate z vsem svojim premoženjem za verodostojnost in pravilnost informacij?