

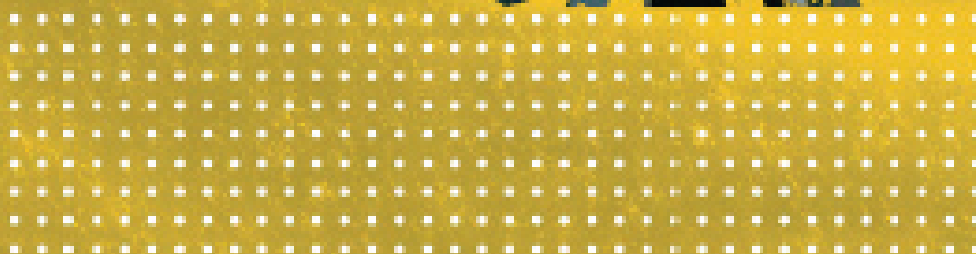
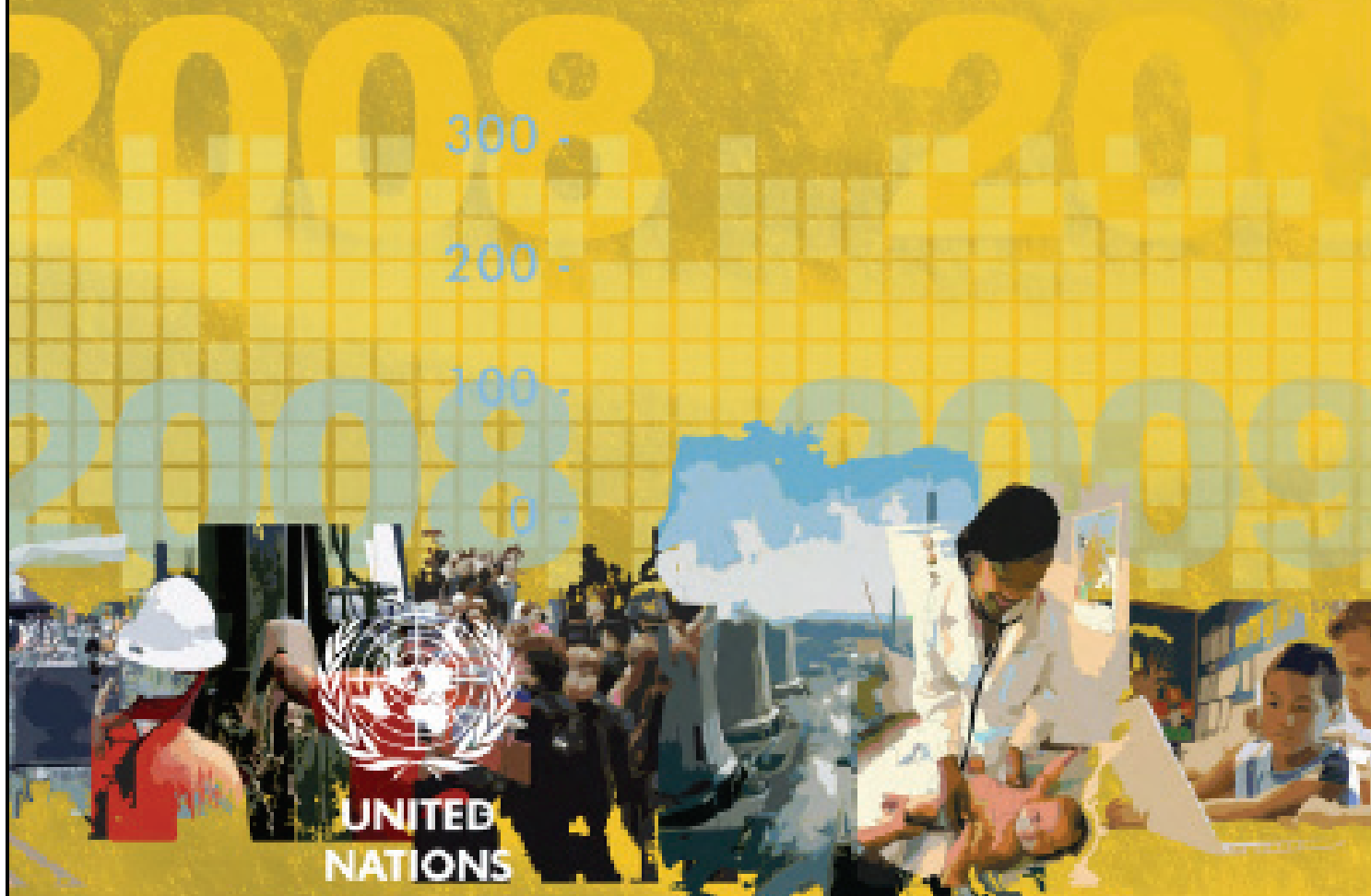
EKONOMSKA KOMISIJA UJEDINJENIH NARODA ZA EUROPU

# KAKO PODACIMA DATI SMISAO



## Drugi dio

Priručnik za prikazivanje statistike



# KAKO PODACIMA DATI SMISAO

Priručnik za prikazivanje statistike

Slika vrijedi tisuću riječi. Uzorci kod podataka često se jasnije otkrivaju kada su brojevi prikazani pomoću slika. Postoje mnogi načini prikazivanja podataka, od jednostavnih stupčastih dijagrama do kompleksnih *scatter plot* dijagrama, tematskih karata i animirane grafike.

Ovaj priručnik je praktičan alat koji služi nositeljima statistike kako bi jednostavnije i razumljivije prikazali podatke. Također daje savjete o stvaranju učinkovitih tablica, dijagrama i kartograma, a koristeći druge oblike vizualizacije udahnuje život statistici. Priručnik daje savjete kako izbjeći loše i netočne vizualne prezentacije. Jasni prikazi podataka, imajući na umu ciljane korisnike, povećati će korištenje statistike i otključati vrijedne informacije koje se tamo nalaze.



**EKONOMSKA KOMISIJA UJEDINJENIH NARODA ZA EUROPU**

# **KAKO PODACIMA DATI SMISAO**

## **Drugi dio**

**Priručnik za prikazivanje statistike**



UJEDINJENI NARODI  
Ženeva, 2009.

## **BILJEŠKA**

Opisi i prezentacije materijala koji su se rabili u ovoj publikaciji ne odražavaju stajalište Tajništva Ujedinjenih naroda o zakonskom statusu bilo koje zemlje, teritorija, grada ili područja, ili o njihovim vlastima, ili o razgraničavanju granica.

ECE/CES/STAT/NONE/2009/3

## Sadržaj



Uvod .....	v
1. Kako prenijeti poruku .....	1
2. Vizualizacija statistike .....	7
3. Tablice .....	12
4. Dijagrami .....	17
5. Kartogrami .....	30
6. Nove tehnike vizualizacije .....	41
7. Pitanja pristupa .....	46
8. Literatura i preporuke za čitanje .....	51



## Uvod

Priručnici *Kako podacima dati smisao* pripremljeni su u sklopu Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE) Radne skupine za diseminaciju i komunikacije statistike (United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) Work Sessions on the Communication and Dissemination of Statistics)<sup>1</sup>, unutar programa djelovanja Konferencije europskih statističara (Conference of European Statisticians)<sup>2</sup>.

Ti priručnici zamišljeni su kao praktična pomoć menadžerima, statističarima i službenicima za odnose s medijima statističkih organizacija, pogotovo onim organizacijama koje su u procesu razvijanja komunikacijske strategije. Priručnici daju savjete za uporabu teksta, tablica, grafikona, karata i drugih sredstava kako bi statistika oživjela i u očima onih koji se ne bave njome. Sadrže prijedloge, smjernice i primjere – no ne i stroga pravila ili predloške.

Učinkovito objavljivanje podataka koristi se kombinacijom teksta, tablica i grafikona kako bi povećalo svoju moć prenošenja različitih tipova informacija. *Kako podacima dati smisao. Prvi dio: Priručnik za pisanje o brojevima* (izdan 2006.) fokusirao se na upotrebu efektivnih spisateljskih tehnika. *Kako podacima dati smisao. Drugi dio: Priručnik za prikazivanje statistike* cilja pomoći čitateljima da nađu najbolji način kako prenijeti poruku nestručnjacima koristeći se najprimjerenijim alatima i metodama koji su danas dostupni u šarolikom nizu komunikacijskih metoda.

Ovaj priručnik prepoznaje mnoge praktične i kulturne razlike među statističkim organizacijama i činjenicu da se pristupi razlikuju od zemlje do zemlje.

Priručnik je pripremila skupina stručnjaka za komunikaciju i diseminaciju. To su (abecednim redom):

- Petteri Baer, UNECE (Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu)
- Colleen Blessing, Uprava za energiju Sjedinjenih Američkih Država
- Eileen Capponi, Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj
- Jérôme Cukier, Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj
- Kerrie Duff, Australijski državni zavod za statistiku
- John Flanders, Kanadska statistika
- Colleen Flannery, Zavod za popise Sjedinjenih Američkih Država
- Jessica Gardner, UNECE (Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu)
- Martine Grenier, Kanadska statistika
- Armin Grossenbacher, Švicarski savezni ured za statistiku
- David Marder, Državni statistički ured Ujedinjene Kraljevine
- Kenneth Meyer, Zavod za popise Sjedinjenih Američkih Država
- Terri Mitton, Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj
- Eric St. John, Kanadska statistika
- Thomas Schulz, Švicarski savezni ured za statistiku
- Anne-Christine Wanders, UNECE (Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu).

Cijenimo doprinose Martina Lachancea (Kanadska statistika), Andrewa Maira (Australijski zavod za statistiku), Alana Smitha (Nacionalni ured za statistiku Ujedinjene Kraljevine) i Stevena Valea (UNECE).

<sup>1</sup> Informacije o UNECE-ovoj Radnoj skupini za statističku diseminaciju i komunikacije statistike dostupne su na UNECE-ovim stranicama: <http://www.unece.org/stats/archive/04.05.e.htm>.

<sup>2</sup> Informacije o Konferenciji europskih statističara dostupne su na UNECE-ovim stranicama: <http://www.unece.org/stats/archive/act.00.e.htm>.





# 1. Kako prenijeti statistiku

## 1.1. Pisana riječ

Novinska priopćenja česta su sredstva s pomoću kojih statistička institucija prenosi najvažnije spoznaje svojih statističkih i analitičkih programa ciljanoj publici koju čini šira javnost. Tekst je glavno sredstvo pri tumačenju otkrića, isticanju trendova i davanju kontekstualnih informacija.

U ovom poglavlju dat ćemo prijedloge za pripremu učinkovitih priopćenja za javnost ili drugih dokumenata kao što su izvješća ili analitički članci.

Što čini priopćenje za javnost, izvješće ili analitički članak učinkovitim? Možda najbolje objašnjenje daje *Kako podacima dati smisao. Prvi dio: Priručnik za pisanje o brojevima*, koji predstavlja početni skup preporuka za prenošenje poruke. Učinkovito priopćenje za javnost jest ono koje:

- priča priču o podacima
- važno je za javnost i odgovara na pitanje „Zašto bi ovo zanimalo moje čitatelje?“
- brzo pridobiva čitateljevu pozornost naslovom ili slikom
- lako se razumije, zanimljivo je i često zabavno
- potiče ostale, uključujući medije, da se primjereno služe statistikom kako bi dodali važnost onomu o čemu žele izvještavati.

Evo nekoliko savjeta o tome kako početi pisati tekst.

## 1.2. Ciljani čitatelji: prva odluka

Prva važna odluka koju morate donijeti jest precizno odrediti čitatelje: za koga pišete? Jednostavno rečeno, čitatelji su primarni. Vi biste trebali dati čitateljima ono što žele. Morate ih slušati kako biste odredili pravilan narativ, jezik te vizualna i grafička sredstva koja će im zaokupiti pozornost.

Izbor čitatelja mnogo je zamršeniji u današnje doba zbog interneta. Većina statističkih institucija obvezna je izvještavati javnost koju čine laici koji nisu stručni, premda su dobro obrazovani. U doba tiskanih priopćenja za javnost glavna ciljna publika bili su mediji, na koje su se institucije oslanjale da javnosti prenesu glavne spoznaje.

No danas su statističke institucije putem svojih stranica, elektroničke pošte i drugih oblika distribucije vezane za internet stvorile znatnu količinu specijaliziranih čitatelja. To znači da komuniciraju s mnoštvom različitih vrsta čitatelja istodobno: javnost, korisnici podataka, bankari, financijski analitičari, sveučilišni profesori, studenti itd., s tim da svaka od tih podskupina ima drukčije potrebe za podacima.

Svijet komunikacija konstantno napreduje. Uspješni komercijalni mediji svjesni su toga te zato stalno prate – često i u stvarnom vremenu – kojim se pričama poklanja najviše pozornosti. Tada usmjeravaju sredstva na stvaranje bogatijeg sadržaja koristeći se videom, dodatnim fotografijama ili analizama kako bi potaknuli bolju interakciju s čitateljima.

U svakom slučaju, glavna misao je da, prije negoli se bacite u trošenje sredstava na bilo koju metodu komunikacije – bila ona nova ili već iskušana – važno je najprije odlučiti tko su vaši čitatelji ili davatelji podataka, što žele od vas i kako to žele dobiti.

Ako se želite obraćati na više vrsta čitatelja, morate odabrati najprimjereniju metodu kako biste prodrli do svakog od njih, odašiljući poruku putem primjerenih kanala i koristeći se primjerenim komunikacijskim tehnikama.

Ipak, često zbog nedostatka vremena i sredstava nije uvijek moguće doprijeti do svih čitatelja. Imate izbor: možete odrediti prioritet ili, ako želite doprijeti do najšireg čitateljstva, naći zajednički interes.

Tako funkcionira većina statističkih institucija. Ciljaju na širu javnost, ali koriste novinare kao „kanal“ za dopiranje do takvih čitatelja. Ciljano je čitateljstvo javnost, ali novinari su sredstvo komuniciranja s čitateljstvom. Od takvog pristupa stručnjaci također imaju koristi. Katkad će jednostavne i obične tehnike koje se rabe za široko čitateljstvo naići na odobravanje čak i kod visokospecijaliziranog čitateljstva.

### 1.3. Razumijevanje konteksta u kojem komunicirate

Statistička komunikacija ne događa se u izolaciji. Stoga je važno razumjeti kontekst u kojem komunicirate. Način na koji čitateljstvo konzumira medije neprestano se mijenja. Također, postoje jasne razlike između generacija, u njihovim tehničkim sposobnostima i razumijevanju statistike.

Pri planiranju komuniciranja statistike imajte na umu četiri trenda konzumiranja online medija, koji predstavljaju i mogućnosti i rizike:

1. World wide web naglo postaje medij namijenjen zabavi. Za bilo koju poruku koja se ne prezentira na zanimljiv način postoji rizik da je mlađe čitateljstvo zanemari.
2. Društvo je stvorilo „snack“<sup>3</sup> kulturu koja se odnosi i na brzu konzumaciju informacija. Čitateljstvo sve više želi male zalogaje informacija koji se mogu brzo konzumirati.
3. Čitatelji koje se služe internetom naginju „satisfakciji“: prije će naći donekle važnu informaciju i tu stati nego nastaviti tražiti najvažniju informaciju.
4. Kada se obraćate različitom čitateljstvu, nemojte isključiti važno čitateljstvo pri nastojanjima prenošenja statistike na zabavan način koji se lakše konzumira.

Kako možete na najbolji način iskoristiti internet? Morate se služiti najprimjerenijim jezičnim, strukturalnim i prezentacijskim alatima kako biste prenijeli poruku. Sljedeća poglavlja pokazat će kako.

---

<sup>3</sup> Engl. brzi zalogaj

## 1.4. Narativ: pripovijedanje

### Prije svega, nađite priču

Kako bi podaci imali smisla za šire čitateljstvo, važno je naći smisao u brojevima. Riječ „priča“ često smeta ljudima u statističkom/znanstvenom svijetu jer je obojena fikcijom ili ukrasima koji bi mogli dovesti do pogrešne interpretacije podataka. Taj se stav može opravdati ako analitičari ne pristupe podacima pažljivo i s poštovanjem.

No alternativni pristup, npr. izbjegavanje priče, mogao bi biti mnogo gore rješenje. Ljudi često ne vjeruju statistici i smatraju da je varljiva jer ne razumiju podatke. To se događa jer mi, ljudi koji stvaramo statistiku, ne pridonosimo njenoj važnosti i ne objašnjavamo je na način na koji je ljudi mogu razumjeti. Bez priče priopćenje postaje jednostavan opis brojeva.

Statistička priča mora se temeljiti na dovoljnom poznavanju podataka i fenomena koje se istražuje. U suprotnome mogla bi biti zanimljiva, ali netočna. Kod pripremanja statističke priče morate imati na umu Temeljna načela službene statistike<sup>4</sup>:

1. nepristranost
2. stručnost
3. metapodaci
4. komentar na pogrešne interpretacije
5. raznovrsni izvori
6. povjerljivost
7. transparentnost
8. nacionalna usklađenost
9. međunarodni standardi
10. međunarodna suradnja.

Od vitalne je važnosti da statističke institucije ostanu nepristrane i da osiguraju povjerljivost pružateljima podataka malih podskupina stanovništva.

Tekst bi trebao smjestiti najvažnije spoznaje u kontekst kratkoročnih i dugoročnih trendova. Trebao bi istražiti odnose, uzroke i učinke do te mjere da se mogu poduprijeti dokazima te bi trebao pokazati čitateljima važnost najnovijih informacija.

### Pišite novinarskim stilom

Služite se stilom pisanja kojim se služe novinari: „obrnuta piramida“. Prvo prikažite najvažnije činjenice, onda neka slijede sekundarne činjenice redom od najvažnijih prema manje važnima. Čitatelji brzo izgube interes, tako da najvažnije informacije moraju biti na početku teksta.

Izbjegavajte počinjanje teksta metodologijom i završavanjem zaključkom. Dopušteno je staviti ključna pitanja vezana za metodologiju u bilješku – što je jednostavnija metodološka bilješka, to bolje. Zaključak bi trebao postati uvodni odlomak.

<sup>4</sup> Ova je načela prihvatila Statistička komisija Ujedinjenih naroda 1994. Detaljan opis možete naći na UNECE-ovim stranicama: <http://www.unece.org/stats/archive/docs.fp.e.htm>.

Uvod je najvažniji element teksta. Trebao bi ispričati priču o podacima. Uvod jezgrovito i jednostavno sažima tijek priče i stavlja je u kontekst. Trebao bi se usredotočiti na jednu poruku ili temu i sadržavati minimalnu količinu podataka.

### DOBAR PRIMJER uvodnog odlomka:

Neto dobit nefinancijskih tvrtki u Nizozemskoj iznosila je 19 milijardi eura u drugom tromjesečju 2008. To je najniži iznos u posljednje tri godine. Dobit je bila 11 posto niža nego u drugom tromjesečju 2007. Pad neto dobiti posljedica je dvaju glavnih čimbenika: viši kamatni troškovi – tvrtke su plaćale više neto kamate – i niže dobiti stranih podružnica.

Izvor: Nizozemska statistika

Ne opterećujte čitatelja s previše brojeva u glavnom dijelu teksta i koristite se samo najvažnijim okruglim iznosima. Manje važni brojevi trebali bi biti smješteni u pripadajuće tablice. Neka vam tekst služi za prikaz analize, trendova i konteksta, a ne kako biste ponovili iste vrijednosti iz tablica.

### Obratite pozornost na strukturu

Strukturirajte tekst tako da je svaka komponenta sama za sebe smislena, ali i da pridonosi cjelokupnoj priči koju pričate. Podnaslovi su učinkovito sredstvo za jačanje organizacijske strukture priopćenja jer ga dijele na praktične i suvisle odlomke.

Kratki podnaslov sažima glavne spoznaje u potpoglavlju. Ako sadrži glagol, mogao bi zvučati zanimljivije i razumljivije.

### DOBRI PRIMJERI podnaslova:

„Lagano se smanjile količine zaliha“

„Povećanje uvoza prouzročilo rast energetskih proizvoda“

Za komunikaciju putem interneta svako potpoglavlje trebalo bi imati smisla samo za sebe, što znači da bi uvjeti trebali biti ispisani, a izvor zabilježen. Pretraživači će često korisnika prije odvesti do veza duboko smještenih unutar stranica nego do početne stranice ili drugih sučelja koja ste stvorili kako biste usmjerili posjetitelje prema željenim destinacijama.

Poruke bi također trebale biti slojevite kako bi zadovoljile različite potrebe čitatelja za informacijom. Počnite svako potpoglavlje ključnom rečenicom koja jasno navodi glavnu spoznaju. Spoznaje možete dodatno obraditi u sljedećim odlomcima.

Takva struktura otvara put prema detaljnijim podacima, analizama i tehničkim informacijama čitateljima koje zanimaju detalji. Također, u elektroničkim publikacijama uvijek se možete koristiti vezama kako biste čitatelje uputili na kompleksnije analize.

## 1.5. Jezik: neka bude jasan, jezgrovit i jednostavan

Jednostavan jezik temelj je svake uspješne komunikacije. Držite se pravila „Poruka koju šaljete neka bude kratka i jasna“<sup>5</sup> i nećete pogriješiti. To se ne odnosi samo na vaš tekst nego i na tablice, vizualne elemente i grafike, u kojima leže bezbrojne mogućnosti. Izazov je oduprijeti se iskušenju da budete previše detaljni.

Težite jednostavnom jeziku. Prečesto prihvaćamo materijale pisane „službenim jezikom“ koji nije učinkovit, neprilagođen je korisnicima i nejasan.

Upotreba jednostavnog rječnika nije podcjenjivanje, umanjivanje važnosti ili pojednostavljivanje, niti znači da možemo zanemariti gramatiku. Jednostavan jezik daje jasnu i sažetu poruku. Upotrebljava se s čitateljem na umu i s prikladnim tonom.

Jednostavan jezik brže se čita i prenosi poruku češće, lakše i na prihvatljiviji način.

**Zapamtite:** jasne i kratke poruke **NISU** isto što i zaglupljivanje.

### Nekoliko savjeta za jasno pisanje:

- rabite kratke rečenice
- nastojte upotrebljavati jednu ideju po rečenici
- rastavite preduge rečenice
- počnite svaki odlomak najvažnijom porukom
- neka odlomci budu kratki
- neka stil pisanja bude svjež.

Kod glagolskih oblika izbjegavajte pasiv; radije odaberite aktiv. Glagoli u pasivu mogu biti zbunjujući i učiniti tekst predugačkim i manje izravnim.

### LOŠ PRIMJER:

„Rast stope nezaposlenosti prouzročen je ekonomskom krizom.“

### DOBAR PRIMJER:

„Ekonomska kriza prouzročila je porast stope nezaposlenosti.“

Izbjegavajte žargon ako je moguće. Žargon je jezična varijanta koja ima specifično značenje određenoj skupini ljudi. U većini slučajeva neprimjeren je širem čitateljstvu. Upotrebljavajte najjednostavnije riječi koje se slažu s porukom i koje će čitatelj razumjeti. No ako su čitatelji većinom stručnjaci određenih područja, žargon bi mogao biti najprimjerenija jezična varijanta.

<sup>5</sup> „Keep it short and simple“ (KISS)

## 1.6. Ocjenjivanje utjecaja: medijska analiza

Jesu li čitatelji ispravno i inteligentno interpretirali vaše podatke? Mogu li, koristeći se analizom, donijeti ispravno mišljenje o gospodarstvu, okolišu, društvu i politici?

Nećete znati ako ne analizirate što su vaši čitatelji učinili s podacima. Statističkim institucijama bilo bi korisno kada bi motrile kako se mediji i drugi čitatelji koriste njihovim informacijama. Neke od metoda uključuju:

- pokrenite projekt „Glas korisnika“ ili neki drugi oblik prikupljanja povratnih informacija od korisnika
- mjerite reakcije javnosti s pomoću korisničkih skupina i fokus grupa koje sačinjavaju najvažniji nosioci podataka
- provodite istraživanja među korisnicima ili se konzultirajte s utjecajnim klijentima jedan na jedan
- koristite se uslugama marketinškog istraživanja ako trebate dublje razumijevanje osjetljivih problema ili čitatelja kojima je teže pristupiti
- pratite promet na internetu kako biste odredili koje podatke i priče čitatelji najviše traže
- analizirajte uzorke pretraživanja s pomoću ključnih riječi i termina kako biste primijenili moćnu i jednostavnu tehniku za razumijevanje potreba korisnika.

Možete surađivati izravno s medijima kako biste bili sigurni da se poruke prenose točno i pravilno. Mediji su najjednostavniji, najjeftiniji i najučinkovitiji način prenošenja statističkih poruka široj javnosti.

Nažalost, neki mediji imaju svoje vizije i planove, koji mogu rezultirati zlouporabom, pogrešnom interpretacijom i krivim shvaćanjem podataka. Nužno je pratiti doseg poruke putem medija, kao i ton i kvalitetu praćenja. U slučaju jasne zlouporabe trebali biste reagirati brzo, dosljedno i oštro.

Sada kada smo obradili najvažnije elemente teksta, obratimo pozornost na vizualne elemente koji nam pomažu pri boljem razumijevanju podataka.

## 2. Vizualizacija statistike

### 2.1. Zašto slika i dalje vrijedi tisuću riječi

Svi znamo za izreku „Slika vrijedi tisuću riječi“. Jedna od najboljih tehnika za bolje razumijevanje podataka jest vizualizacija brojeva s pomoću slika. To olakšava uočavanje uzoraka ili čak otkriva uzorke koji bi inače ostali skriveni.

Podatke možete vizualizirati na različite načine, od jednostavnih stupčastih dijagrama do kompleksnijih raspršenih dijagrama, tematskih karata i animiranih demografskih piramida. Također, tehničke pomoći ne nedostaje; postoje knjige o vizualizaciji podataka; pregršt internetskih stranica o toj temi; postoji niz softvera i programa za preuzimanje.

Ovo poglavlje daje kratak povijesni pregled vizualizacije podataka i smjernice za njihov kvalitetni razvoj.

### 2.2. Vizualizacija je neodjeljiv dio statističkoga poslovnog procesa

Učinkovita prezentacija podataka trebala bi biti integralni dio procesa proizvodnje statistike. Budući da je vizualizacija toliko važan segment prenošenja statističkih trendova i veza, ona bi morala biti stalna, a ne povremena aktivnost. Vizualizacija je uključena u diseminacijsku fazu Generičkog modela poslovnog procesa u statistici<sup>6</sup>, koji su razvili UNECE/Eurostat/OECD-ova upravljačka skupina za statističke metapodatke.

Čitatelji lako razumiju vizualne prezentacije. Dijagrami i karte imaju gotovo potpun utjecaj putem novina, televizije, interneta i knjiga. Mnogo je lakše razumjeti statistiku koja je prezentirana s pomoću dijagrama ili kartograma nego dugog popisa brojeva – pretpostavljajući, naravno, da su vizualne prezentacije točno izvedene.

Prezentacije bi trebale brzo i lako prikazivati trendove i odnose. One su učinkovit način prenošenja podataka iz baza u glave čitatelja.

Budite oprezni. Loše vizualizacije statističkih informacija mogu navesti na pogrešne zaključke. Postoji mnogo načina kako dati lažne informacije, bilo to namjerno bilo, kako je najčešće slučaj, nenamjerno. Mora postojati ravnoteža između dizajna i funkcionalnosti. Zamršene vizualizacije često ne prenesu ništa. Budući da tumačenje dijagrama može biti zahtjevno, ne tjerajte čitatelja da kopa za porukom.

Nesporazum i pogrešne interpretacije također mogu biti rezultatom kulturnih tradicija. Boje npr. mogu imati drukčija simbolička značenja u različitim dijelovima svijeta.

---

<sup>6</sup> <http://www1.unece.org/stat/platform/display/metis/The+Generic+Statistical+Business+Process+Model>

## 2.3. Povijesni utjecaj jednog Škota na vizualizaciju podataka

Povijest statističkih dijagrama, kako ih vidimo danas, mlađa je od 300 godina. Iako su drevni Rimljani i Arapi bili vješti s brojkama, nisu se služili stupčastim dijagramima ili krivuljama za vizualni prikaz vrijednosti.

René Descartes (1596. – 1650.), francuski enciklopedist i filozof, prvi se koristio pravokutnim koordinatnim sustavom kako bi vizualizirao svoja opažanja. No tek je inženjer i ekonomist iz Škotske William Playfair (1759. – 1823.) izradio grafički prikaz statističkih podataka na način sličan onom danas.

Playfair je izdao dvije knjige o razvoju svjetske trgovine početkom 19. stoljeća u kojima se koristio „grafičkom metodom“, kako ju je nazvao. Bio je gorljivi zagovaratelj toga novog pristupa te isticao prednosti vizualnog prikaza potkrepljujući to sljedećim argumentima:

1. Grafički prikazi pomažu kod pojednostavljenja zamršenih veza koje se teško uočavaju:

*„Očekuje se da će se uz pomoć ovih dijagrama informacije shvatiti bez zamora i problema koje prouzročuje proučavanje komponenata od kojih su sastavljene.“*

2. Vlasnici poduzeća, političari i donosioci odluka trebaju vizualni prečac do biti statističke informacije jer nemaju vremena proučavati ih u detalje:

*„Ljudi na visokim položajima, ili poduzetnici, mogu obraćati pozornost samo na glavne obrise [...]“*

3. Tablice, pogotovo velike tablice, mogu biti dosadne i teške. Grafički prikazi pomažu korisniku doći do:

*„[...] onoliko informacija koliko se može primiti u pet minuta, a koliko bi inače trebalo cijeli dan da se ureže u pamćenje, dugoročno, s pomoću tablice ili slika“*

4. Grafički prikazi privlače vizualno. Playfair je to istaknuo kod naglašavanja korisnosti te metode za razumijevanje odnosa i kvantitete.
5. Grafička je metoda privlačna i izazovna umu te pomaže ne samo percepciji nego i razumijevanju struktura i veza.

Iako se nakon Playfairova doba dogodila revolucija metoda vizualizacije, još ima mjesta za usavršavanje i razvoj (vidi 6. poglavlje). No važno je izbjegavati prikaze koji su prenapadni i odvlače od sadržaja. **Zapamtite da je tehnologija u našoj službi.** Ne biste trebali dodavati beskorisne bilješke i nejasne elemente samo zato što možete. Neka poruka ostane jasna čitatelju.

Neki od stručnjaka za promoviranje boljeg razumijevanja grafičkih prikaza i ljudske percepcije novog doba jesu: Jacques Bertin, William Cleveland, Jan-Erik Kristiansen, Vesa Kuusela, Hans Rosling, Edward Tufte i Howard Wainer. Unatoč radu tih današnjih stručnjaka, osnove statističkoga slikovnog prikaza podataka nastavljat će se izgrađivati na inovacijama Williama Playfaira.



## 2.4. Osnovne činjenici o ljudskoj percepciji

Naše sposobnosti da brzo i lako vizualno zapažamo temelje se na sposobnosti mozga da uočava pravilnosti i nepravilnosti. Ta se sposobnost najviše događa podsvjesno. Usporedba se dogodila prije negoli smo počeli razmišljati o njoj.

Pogledajte sliku niže. Koji je kraj vodoravne pruge u sredini slike tamniji?



Izvor: Helmholtz, H. (1821. – 1894.), “Simultaneous Contrast Illusion”, u: *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, preuzeto u srpnju 2009. s [http://en.wikipedia.org/wiki/Optical\\_illusion](http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_illusion).

Pruga je iste nijanse na oba kraja. Razlike u pozadini dovode do pogrešne percepcije. Pokrijte pozadinu komadom papira i lako ćete to uočiti.

Sada pogledajte ove dvije slike. Koji je krug veći, onaj u središtu dijagrama s lijeve strane ili onaj u središtu dijagrama s desne strane?



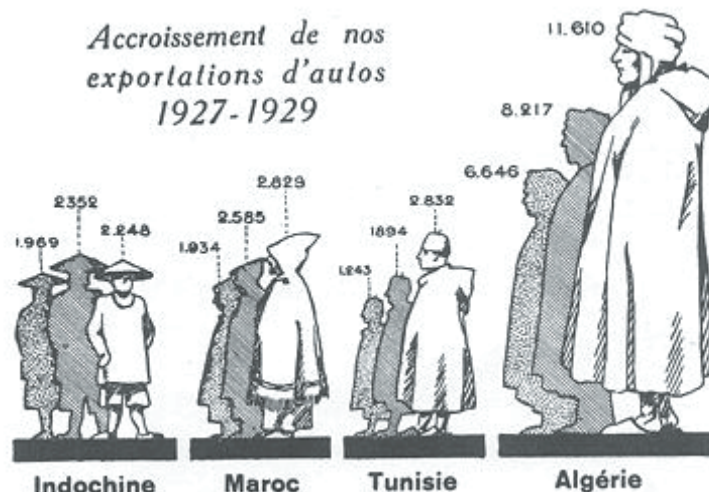
Izvor: Ebbinghaus, H. (1850. – 1909.), “The Ebbinghaus Illusion”, u: *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, preuzeto u srpnju 2009. s [http://en.wikipedia.org/wiki/Hermann\\_Ebbinghaus](http://en.wikipedia.org/wiki/Hermann_Ebbinghaus).

Krugovi koji se nalaze u središtu oba dijagrama iste su veličine. Ako ne vjerujete, izmjerite ih!

Ta dva primjera demonstriraju kako ljudski mozak automatski vidi objekte u kontekstu njihova okruženja. Upravo je kontrast s materijom koja okružuje objekt ono na temelju čega donosimo zaključke o nijansi pruge i veličini krugova. Uklonite okruženje i vjerojatnije je da ćete doći do točnog zaključka.

Poruka statističarima glasi: morate biti oprezni pri kreiranju vizualnih prikaza statističkih opažanja. Kontekst u kojima se spoznaje prezentiraju mogao bi poremetiti percepciju korisnika.

Pogledajmo treći primjer. Donji slikovni prikaz pokazuje rast izvoza automobila u Indokini, Maroku, Tunisu i Alžiru od 1927. do 1929. Koliko dobro veličine muških figura odražavaju stvarnu promjenu podataka?



Izvor: Satet, R. (1932), Les Graphiques, Paris. Citirano u: Tufte (2001)

Kad gledamo sliku, naš mozak uspoređuje relativnu veličinu svakog objekta. U ovome slikovnom prikazu podaci o izvozu automobila između 1927. i 1929. prikazani su visinom i volumenom četiriju setova slika. Relativne vrijednosti mogu se pogrešno protumačiti iz dva razloga:

1. Ljestvica nije točna. Visina figura za Alžir trebala bi biti mnogo veća. Otprilike četiri puta veća ili četiri puta viša.
2. Prekrivanjem figure za ranije godine onom za najnovije godine razlika vrijednosti između godina teže se računa. Figura u prednjem planu izgleda mnogo veća od onih u pozadini. Samo njihova relativna visina trebala bi upozoravati na promjenu u godinama.

## 2.5. Percepcija se također temelji na iskustvu

Iskustvo također igra ulogu u tome kako će se slikovni prikazi percipirati. Morate poznavati čitateljstvo i njihove sposobnosti, iskustva i moguće raznolikosti. Ne pretpostavljajte da znaju ono što vi znate, bilo o statistici bilo o temi.

Statističari moraju biti svjesni vlastitog iskustva pri otkrivanju uzoraka u brojevima, za razliku od mogućeg neiskustva čitatelja u tome. Kao za stručnjake za analizu statističkih vrijednosti, za statističare je vjerojatnije da će bolje od prosječne osobe vidjeti skrivenu poruku. Statističari se koriste vizualizacijama kako bi objasnili svoje spoznaje jer širem čitateljstvu treba više pomoći za razumijevanje statističkih informacija. Vizualni prikaz podataka trebao bi učiniti glavne spoznaje laganima za opažanje i razumijevanje.

## 2.6. Ne zlouporabljujte alate

Mnogi su tehnološki alati dostupni kako bi pomogli pri vizualizaciji numeričkih informacija. Nastojte da je fokus na materiji i poruci grafikona, a ne na metodologiji, dizajnu ili tehnologiji grafičkog prikaza.

Osnovni softver za proračunske tablice sadrži u sebi više od 70 standardnih vrsta koje možete odabrati, kao i mogućnost kreiranja prilagođenih grafikona. Taj uzbudljivi niz mogućnosti često inspirira pružatelje informacija da se koriste raznim načinima za vizualizaciju podataka – samo zato što mogu. Rezultati, međutim, mogu biti previše zamršene ili iskrivljene statističke informacije.

Opasnost se povećava s rastućim blještavilom i raznolikošću novih alata koji su dostupni. Kada se koristite tim alatima, imajte na umu da je tehnologija samo sredstvo kojim se dolazi do cilja. Poruka sadržana u statističkim informacijama mnogo je važnija od demonstracije toga s koliko se modernih alata znate koristiti.

## 2.7. Kontrolna lista za razvoj kvalitetnih vizualizacija podataka

Pri kreiranju vizualnih prikaza imajte na umu:

- **ciljne skupine:** različiti oblici prikaza potrebni su za različite tipove publike (npr. poslovni ljudi, akademici, specijalisti ili opća javnost)
- **uloga grafičkog prikaza u cjelokupnom prikazu:** analiza šireg sagledavanja stvari i usmjeravanje pozornosti na ključne točke može zahtijevati različite tipove vizualnih prikaza
- **kako i gdje će se poruka predstavljati:** dugačka, detaljna analiza ili brzi prikaz
- **kontekstualni problemi koji mogu poremetiti shvaćanje:** stručni ili nestručni korisnici
- **bi li tekstualna analiza ili tablica s podacima bili bolje rješenje**
- **pitanja dostupnosti:**
  - omogućite tekstualne alternative za netekstualne elemente kao što su dijagrami i slike
  - ne oslanjajte se samo na boju. Ako maknete boju, je li prikaz i dalje razumljiv? Jesu li boje u dovoljnom kontrastu? Hoće li boje vidjeti i daltonisti (crveno/zeleno)?
  - neka korisnik kontrolira sadržaj koji je osjetljiv na vrijeme (npr. pauziranje animiranoga grafičkog prikaza)
- **konzistentnost diljem cijele vizualizacije:** pobrinite se da su elementi unutar vizualizacije dizajnirani konzistentno i da se koriste uvriježenim načinima (npr. plava boja predstavlja vodu na karti)
- **veličina, trajanje i složenost:** je li vaš prikaz lako shvatljiv? Je li čitatelju dano previše toga za shvatiti u pojedinim trenucima?
- **mogućnost pogrešne interpretacije:** testirajte prikaz na kolegama, prijateljima ili osobama iz ciljne skupine kako biste provjerili jesu li shvatili poruku.

## 3. Tablice

### 3.1. Zašto su tablice važne

Dobre tablice sastavni su dio paketa, bilo da je riječ o analitičkom članku bilo o istraživanju. Upotreba tablica učinkovito pomaže pri smanjenju broja vrijednosti podataka u tekstu. Također, tablice uklanjaju potrebu za tumačenjem manje važnih varijabli koje nisu esencijalni dio priče.

U svojoj knjizi o brojevima Miller (2004.) daje sljedeće smjernice o tome kako dizajnirati kvalitetne tablice:

- olakšajte čitateljima traženje i razumijevanje brojeva unutar tablice
- pri dizajniranju izgleda i oznaka neka vas vode jasnoća i nenametljivost kako bi pozornost bila usmjerena na materijalni aspekt koji bi podaci trebali prenijeti, a ne na strukturu tablice

U ovom ćemo poglavlju otkriti što čini tablicu učinkovitom.

### 3.2. Dvije vrste tablica

Važne su dvije vrste tablica. Prve su one manje, zvane prezentacijske/demonstracijske statističke tablice. Mogu se upotrebljavati kako bi istaknule ključne vrijednosti u priopćenju za javnost, na internetskoj stranici ili u analitičkoj publikaciji.

Drugu vrstu čine veće tablice, zvane referentne tablice. One se sve više zamjenjuju interaktivnim bazama podataka koje omogućuju korisnicima generiranje vlastitih tablica online. Budući da su referentne tablice više analitičko pomagalo, nećemo ih obrađivati.

U prezentacijskim tablicama podaci bi se trebali prikazati na sažet, dobro organiziran način kako bi potkrijepile prateću analizu. Mala, dobro izrađena tablica može pružiti veliku količinu informacija koje čitatelji lako shvaćaju.

Tablice bi trebale moći stajati neovisno bez obzira na to objavljuje li ih se unutar izvještaja, članka, publikacije ili internetske stranice. Svaka tablica trebala bi imati dovoljno metapodataka, kao što su deskriptivni naslov i izvor podataka, kako bi i nakon kopiranja u drugi dokument imala smisla. Ako izradite tablice koje mogu stajati neovisno, vjerojatnije je da će ih se lakše shvatiti točno bilo unutar bilo izvan izvornog konteksta.

### 3.3. Što je potrebno za izradu kvalitetne tablice

Potrebno je pet komponenata kako bi se opisali podaci u tablici:

- **naslov tablice** trebao bi dati jasan i točan opis podataka. Trebao bi dati odgovor na tri pitanja „što“, „gdje“ i „kada“. Budite kratki i sažeti, te izbjegavajte uporabu glagola.

DOBAR PRIMJER
„Ciljana dob odlaska u mirovinu prema zanimanjima, Kanada 2007.“
Ovaj tekst pružio je sve potrebne informacije kako bi se podaci ispravno razumjeli i upotrijebili.

- **zaglavlje**, na vrhu tablice, trebalo bi identificirati podatke prikazane u svakom stupcu tablice i pružiti relevantan metapodatak (npr. mjernu jedinicu, razdoblje ili geografsko područje)
- **predstupac**, u prvom stupcu tablice, trebao bi označavati podatke prikazane u svakom retku tablice
- **bilješke**, na dnu tablice, mogu pružiti dodatne informacije potrebne kako bi se podaci točno shvatili i upotrebljavali (npr. definicije)
- **izvor podataka**, na dnu tablice, trebao bi dati izvor podataka, tj. instituciju koja je proizvela podatke i metodu prikupljanja podataka (npr. popis stanovništva ili anketa o radnoj snazi).

Donja slika pokazuje raspored elemenata u tablici.

Naslov tablice	
Predstupac	Zaglavlje
	Podaci

U prezentacijskoj tablici trebali biste prikazati samo mali podskup podataka izabranih kako bi na najbolji način prenijeli poruku, kao što je pokazano u donjem primjeru.

## DOBAR PRIMJER prezentacijske tablice

### Proizvođačke cijene u Kanadi, provincijama i teritorijima, lipanj – srpanj 2008.

Sezonski prilagođeno

	Lipanj 2008. <sup>r</sup>	Srpanj 2008. <sup>p</sup>	Lipanj – srpanj 2008.
	milijuni CSD		promjena% <sup>1</sup>
<b>Kanada</b>	<b>52 685</b>	<b>54 105</b>	<b>2.7</b>
Newfoundland i Labrador	692	674	-2.5
Otok Princa Edvarda	123	115	-6.1
New Brunswick	1 914	1 872	-2.2
Quebec	13 019	13 280	2.0
Ontario	23 902	25 015	4.7
Manitoba	1 360	1 445	6.2
Saskatchewan	1 079	1 108	2.8
Alberta	6 298	6 316	0.3
Britanska Kolumbija	3 347	3 306	-1.2
Yukon	3	4	45.5
Sjeverozapadni teritorij i Nunavut	4	3	-27.4

r revidirano

p privremeni

<sup>1</sup> Promjena postotka računa se s pomoću podataka u tisućama kanadskih dolara.

Podatkovne vrijednosti trebale bi biti prikazane tako da se ključne informacije lako izdvoje. Korisnicima je nekad lakše skenirati stupce ili retke, ovisno o poruci. To biste trebali uzeti u obzir kada odlučujete o tome kako ćete postaviti tablicu, pejisažno ili portretno. Linije ili lagano sjenčanje također mogu navesti čitatelje da čitaju i vodoravno i okomito. Raspored i sjenčanje mogu promijeniti način čitanja tablice.

Stupci bi uvijek trebali biti jednake širine i ne predaleko raspoređeni. Tablica bi trebala biti onoliko široka koliko zahtijeva sadržaj podataka.

Kako biste bili sigurni da su tablice razumljive, slijedite sljedeće smjernice:

- Izbjegavajte nepotreban tekst.
- Prikažite podatke ili kronološkim redoslijedom za vremenske serije ili koristeći se nekom standardnom klasifikacijom. Za dulje vremenske serije možda će biti primjerenije rabiti obrnuti kronološki redoslijed (tj. počevši s najnovijim razdobljem unatrag) u nekim slučajevima, kao za nezaposlenost po mjesecima.
- Rabite minimalni broj decimalnih mjesta.
- Rabite separatore za tisuće. Ako se služite razmakom umjesto simbola, izbjegli ćete probleme prevođenja na drugi jezik.
- Poravnajte brojeve prema decimalnoj točki/zarezu (ili udesno u nedostatku decimalnih mjesta) kako bi relativne vrijednosti bile jasno iskazane. Ne centrirajte brojeve u stupcu, osim ako nemaju jednak broj znamenaka.

Neke od tih smjernica obrađene su u sljedećim odlomcima.

Kada izrađujete seriju tablica za publikaciju ili internetske stranice, trebali biste uvijek rabiti isti izgled tablice. Razmislite koliko informacija treba biti dano u naslovima tablica (što je očito, a što ne) i budite dosljedni pri upotrebi kratica.

### 3.4. Zaokruživanje i decimale

Mnogi korisnici koji nisu statističari teško uočavaju razlike u brojevima kada se razlikuju u tri ili više znamenaka. Možete im pomoći zaokruživanjem vrijednosti prikazanih u tablicama. Zaokruživanje se također može rabiti kad podaci nemaju dovoljnu razinu točnosti. U nekim slučajevima samo su zaokruženi podaci pouzdani i takvi bi trebali biti prikazani u tablicama. No trebali biste voditi brigu o tome da se pri zaokruživanju ne izgubi previše informacija.

DOBAR PRIMJER	LOŠ PRIMJER
1 320 000	1324567
1 670 000	1673985
1 830 000	1829456

U dobrom primjeru gore, zaokruženi brojevi s lijeve strane lakše se razumiju i zapamte nego točni brojevi s desne strane. U primjeru je prikazana i upotreba razmaka za tisuće.

Ako trebate prikazati vrijednosti s različitim brojem decimalnih mjesta, trebali biste ih poravnati prema decimalnoj točki, a ne udesno. U donjem primjeru vrijednosti s lijeve strane lakše se čitaju od onih nadesno. Taj primjer također pokazuje da je mnogo bolje prikazati isti broj decimalnih mjesta za sve vrijednosti.

DOBAR PRIMJER	LOŠ PRIMJER
93,2	93,2
1045,0	1045
385,6	385,63

Numeričke vrijednosti trebale bi biti poravnate udesno. Koristeći se istim primjerom, primijetite kako je teško čitati vrijednosti kada su brojevi poravnati prema lijevoj margini kao u donjem primjeru.

DOBAR PRIMJER	LOŠ PRIMJER
93,2	93,2
1045,0	1045,0
385,6	385,6

### 3.5 Primjer kako poboljšati tablicu

Za ilustraciju učinkovitosti smjernica koje su demonstrirane u potpoglavlju 3.3., dolje ćemo pokazati primjer loše tablice i kako se na jednostavan način može poboljšati.

#### LOŠ PRIMJER

Potrošnja energije prema sektorima – konačni podaci, u postocima

	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.	2002.	2003.
Transport	27,81	27,92	28,24	31,12	36,82	39,48	39,13
Stanovanje	31,11	33,91	30,41	27,61	24,33	23,71	23,97
Industrija	31,47	27,21	23,86	22,11	21,41	19,53	18,78
Poljoprivreda	n/a	n/a	3,51	3,7	3,11	2,91	2,82
Usluge	9,61	10,96	13,98	15,46	14,33	14,37	15,3
Ukupno	100	100	100	100	100	100	100

Što nije u redu s gornjom tablicom?

- Ne znamo na koje se geografsko područje podaci odnose.
- Izvor podataka nije naveden.
- Vrijednosti su centrirane, a ne poravnate udesno.
- Vrijednosti ne bi trebale biti iskazane s dva decimalna mjesta (previše informacija).
- Ukupne vrijednosti trebale bi imati jednak broj decimalnih mjesta kao i druge vrijednosti.
- Kratica „n/a“ nije objašnjena.
- Sivo sjenčanje i linije iste veličine između svakog retka i stupca ne pomažu pri razumijevanju različitih podataka u tablici.
- Tablica se nepotrebno rasprostire širinom cijele stranice.

### DOBAR PRIMJER

#### Udio u ukupnoj potrošnji energije po sektorima (u postocima)

Irska, 1980. – 2003.

	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.	2002.	2003.
<b>Transport</b>	27,8	27,9	28,2	31,1	36,8	39,5	39,1
<b>Stanovanje</b>	31,1	33,9	30,4	27,6	24,3	23,7	24,0
<b>Industrija</b>	31,5	27,2	23,9	22,1	21,4	19,5	18,8
<b>Poljoprivreda</b>	n/a <sup>1</sup>	n/a <sup>1</sup>	3,5	3,7	3,1	2,9	2,8
<b>Usluge</b>	9,6	11,0	14,0	15,5	14,4	14,4	15,3
<b>Ukupno</b>	100	100	100	100	100	100	100

<sup>1</sup> Podaci o potrošnji energije za poljoprivredni sektor nisu se prikupljali prije 1990.  
Izvor: Odjel za javna poduzeća, Irska

Kako je tablica poboljšana?

- Sve informacije potrebne za razumijevanje podataka su u naslovu i podnaslovu.
- Naveden je izvor podataka
- Sve su vrijednosti poravnate udesno i svedene su na jedno decimalno mjesto.
- Kratica „n/a“ objašnjena je u bilješci.
- Prikazane su samo one linije koje odvajaju različite komponente tablice (zaglavlje, podaci, bilješka i izvor), a sjenčanje koje nije imalo svrhu uklonjeno je.
- Tablica nije šira od širine sadržaja podataka.



## 4. Dijagrami

### 4.1. Zašto rabiti dijagrame?

Često statistiku bolje razumijemo kada je prikazana s pomoću dijagrama nego tablice. Dijagram je vizualna reprezentacija statističkih podataka, u kojem su podaci prikazani s pomoću znakova/simbola kao što su stupci ili linije. Dijagrami su vrlo efektivno vizualno pomagalo jer prikazuju podatke brzo i jednostavno, omogućuju usporedbu te mogu otkriti trendove i veze unutar podataka.

Dijagram je obično jedno- ili dvodimenzionalna figura, poput stupčastog dijagrama ili linearnog dijagrama. Iako postoje trodimenzionalni dijagrami, smatra se da su previše zamršeni da bi se razumjeli bez teškoća.

Dijagrami se upotrebljavaju za prikaz uzoraka kod velike količine podataka ili kako bi pokazali ključne spoznaje ili poruku. Trebali biste rabiti dijagrame kada želite pokazati:

- **Usporedbu:** Koliko? Koja je jedinica veća ili manja?
- **Promjene tijekom vremena:** Kako se varijabla mijenjala?
- **Frekvenciju rasprostranjenosti:** Kako su jedinice rasprostranjene? Koje su razlike?
- **Korelaciju:** Jesu li varijable povezane?
- **Relativni udio u ukupnome:** Kako se jedinica odnosi na ukupno?

U ovom poglavlju istražiti ćemo najčešće vrste dijagrama i dati smjernice o tome kako izraditi dobar dijagram.

### 4.2. Što je potrebno za izradu kvalitetnog dijagrama

Ako odlučite da je dijagram najprimjereniji način za prikaz podataka, tada se, bez obzira na koju se vrstu odlučili, morate držati sljedećih smjernica:

1. Odredite ciljno čitateljstvo: Što čitatelji znaju o temi?
2. Odredite koju poruku želite prenijeti: Što podaci pokazuju? Postoji li više od jedne poruke?
3. Odredite prirodu poruke: želite li usporediti setove, pokazati vremenske trendove ili analizirati veze u podacima?

#### **Dobar dijagram:**

- zaokuplja čitateljevu pozornost
- prikazuje informacije jednostavno, jasno i točno
- ne navodi na pogrešne interpretacije
- prikazuje podatke sažeto (npr. jedan linearni dijagram umjesto više kružnih dijagrama)
- omogućuje usporedbu podataka te ističe trendove i razlike
- prenosi poruku, teme ili priče pripadajućeg teksta.

### 4.3. Kada nije primjereno rabiti dijagrame

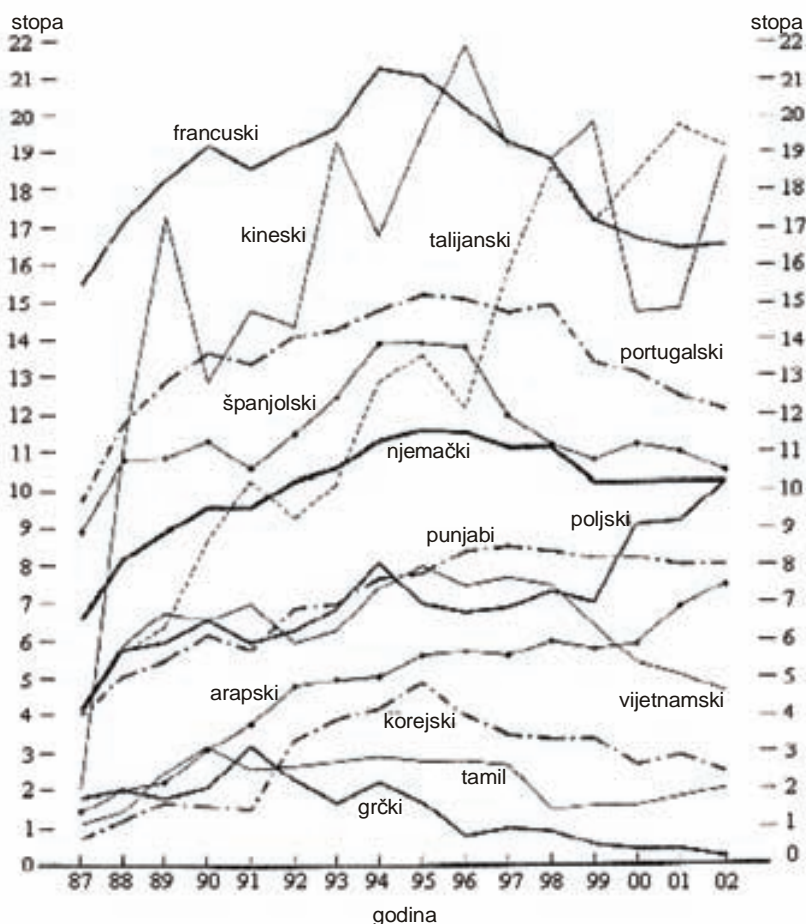
Dijagram nije uvijek najprimjereniji alat za prikaz statističkih informacija. Katkad tekst i/ili tablica s podacima mogu pružiti bolje objašnjenje vašem čitateljstvu i uštedjeti mnogo vremena i truda.

Trebali biste ponovno razmisliti želite li rabiti dijagram za podatke kada:

- su previše raspršeni
- se sastoje od premalo vrijednosti
- se sastoje od previše vrijednosti
- pokazuju malo ili ništa varijacija.

#### LOŠ PRIMJER linearnog dijagrama

Broj učenika koji su odabrali engleski jezik za drugi jezik u srednjoj školi West prema materinjem jeziku od 1987. do 2002.



Izvor: Kanadska statistika, Learning resources: Using graphs<sup>7</sup>

Trebali biste izbjeći sve što bi bilo nalik linearnom dijagramu gore. Podaci su prebrojni i koju je god spoznaju analitičar želio pokazati, ona se izgubila u šumi linija.

<sup>7</sup> <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch9/using-utilisation/5214829-eng.htm>

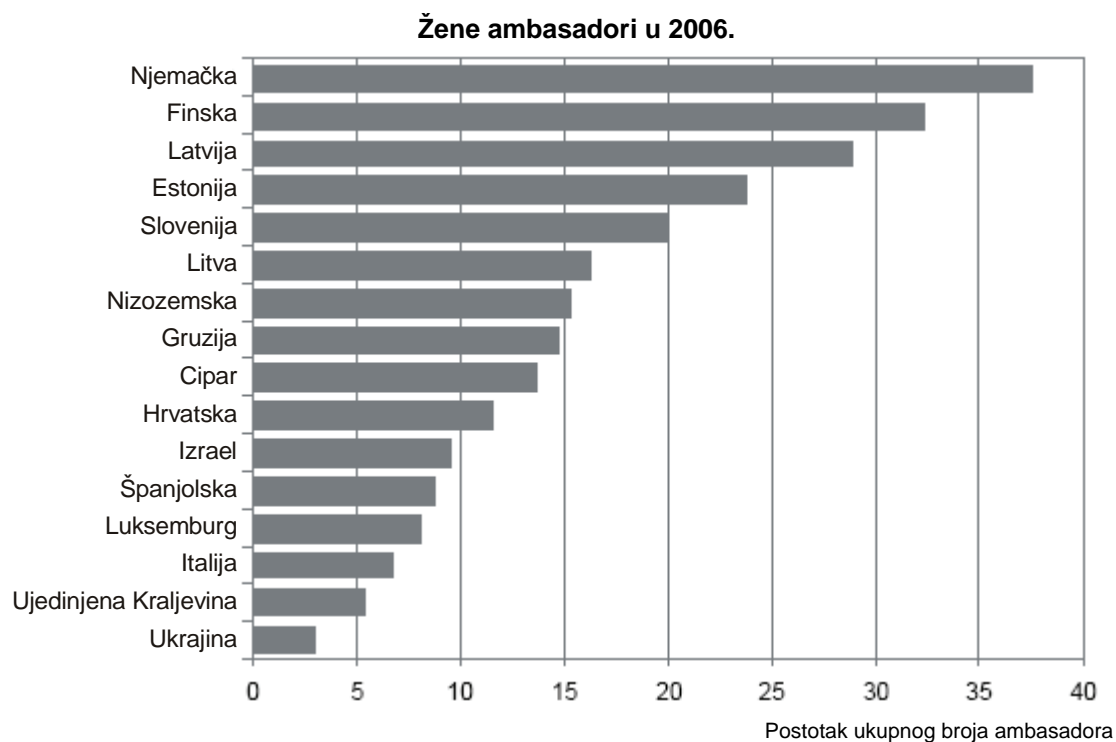
#### 4.4. Odabir primjerenog tipa dijagrama

Presudno je znati koji se tip dijagrama rabi s kojom vrstom informacija. Neki su dijagrami primjereniji od ostalih, ovisno o prirodi podataka. U ovom djelu pružit ćemo smjernice za najčešće tipove dijagrama: stupčaste dijagrame i demografske piramide, linearne dijagrame, kružne i raspršene grafikone (*scatter plot*).

##### Stupčasti dijagrami

Stupčasti dijagram najjednostavniji je dijagram za crtanje ili čitanje. Upotrebljava se za usporedbe frekvencije ili vrijednosti za različite kategorije ili skupine.

##### DOBAR PRIMJER stupčastog dijagrama



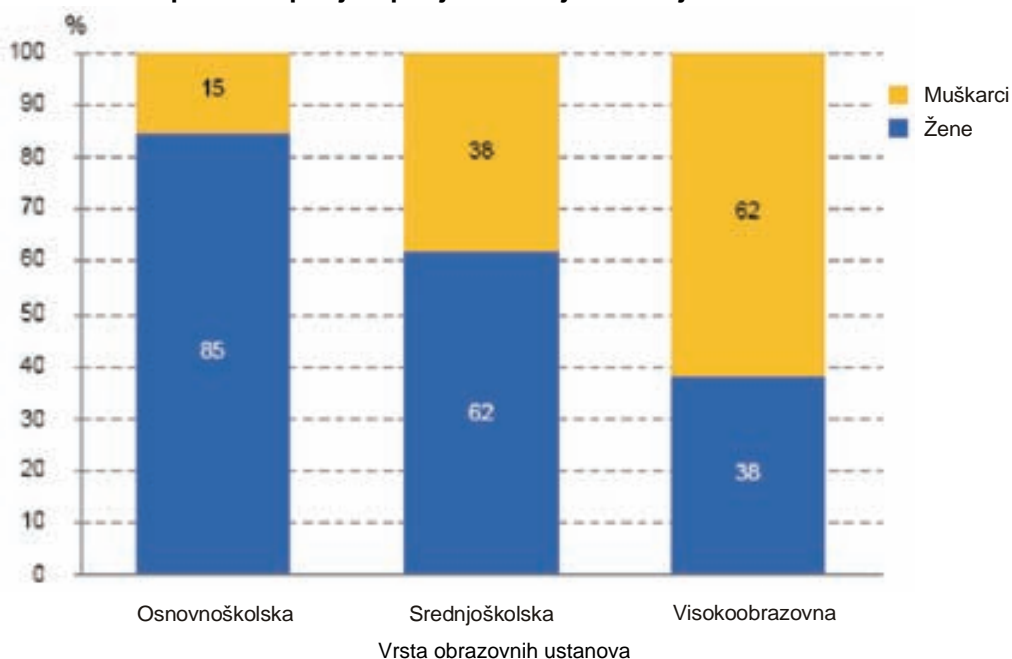
Stupci mogu biti smješteni vodoravno ili okomito. Kod vodoravne orijentacije tekst se lakše čita, kao što je prikazano u gornjem primjeru. Također se lakše uspoređuju različite vrijednosti kada su stupci poredani prema veličini od najmanjeg prema najvećem nego kad su proizvoljno postavljeni.

Stupci bi trebali biti mnogo širi od međusobnog razmaka. Razmaci ne bi trebali biti veći od 40% širine stupca.

Razdijeljeni stupčasti dijagram može se upotrebljavati za prikaz i usporedbu segmenata totala. Oprezno s upotrebom te vrste dijagrama. Može biti teško analizirati i usporediti ako je previše predmeta u svakom skupu/stogu ili ako je previše predmeta slične veličine.

## DOBAR PRIMJER razdijeljenog stupčastog dijagrama

Spolna raspodjela/podjela učitelja u Irskoj 2005. – 2006.

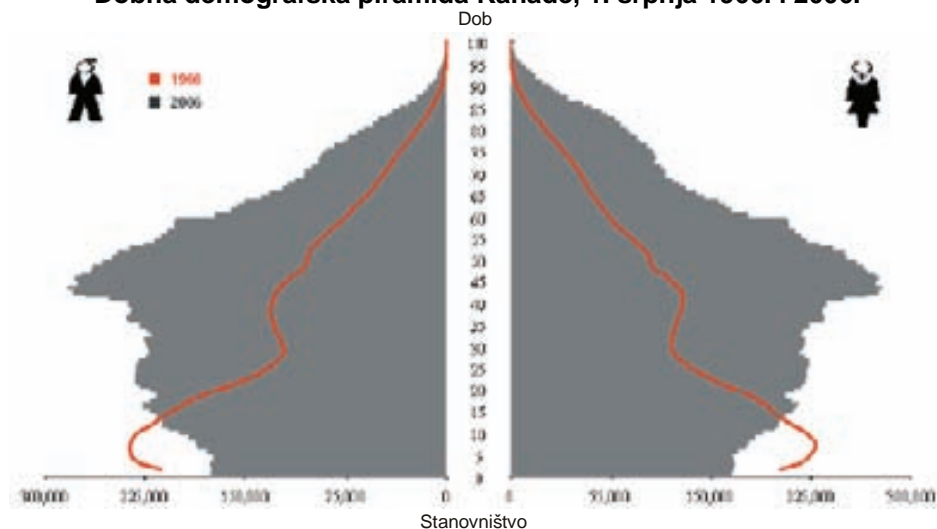


Izvor: UNECE-ova Statistička baza podataka

Demografska piramida kombinacija je dvaju vodoravnih stupčastih dijagrama koji predstavljaju dobnu strukturu ženske i muške populacije neke zemlje ili regije. Muškarci su obično prikazani na lijevoj, a žene na desnoj strani. Kada želite usporediti različite demografske piramide, obično je bolje prikazati postotak muškaraca i žena u ukupnoj populaciji nego broj.

## DOBAR PRIMJER demografske piramide

Dobna demografska piramida Kanade, 1. srpnja 1966. i 2006.



Izvor: Kanadska statistika<sup>8</sup>

<sup>8</sup> <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/061026/figure.htm>

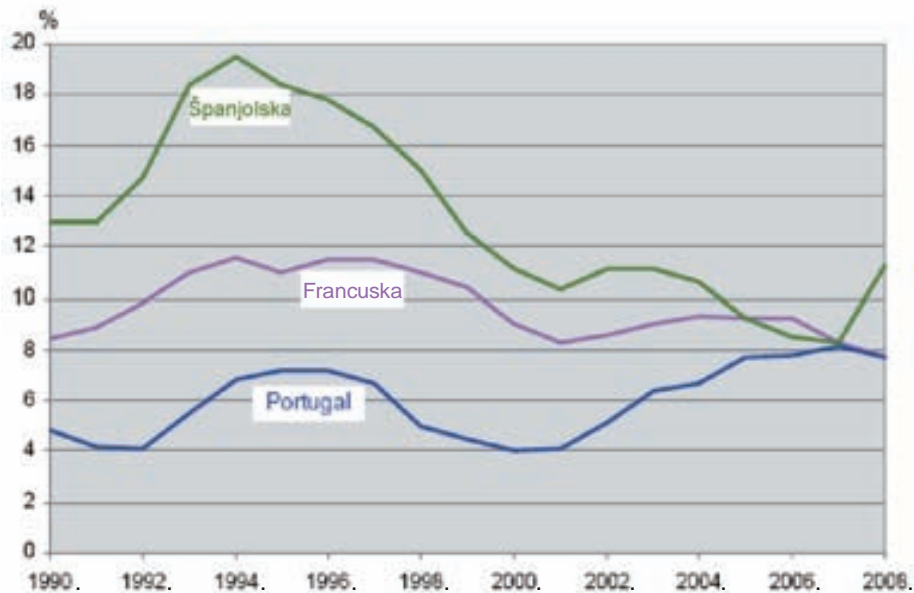
Za većinu europskih zemalja demografske piramide, kada se izrade, nemaju više oblik piramide, ali su i dalje vrlo učinkovit način prikazivanja velike količine informacija o dobnoj i spolnoj strukturi stanovništva, a još više kada su „animirane“, tj. kada se kreću kroz vrijeme.

## Linearni dijagrami

Linearni dijagram učinkovit je alat za vizualizaciju trendova u podacima tijekom vremena i zato je najprimjereniji tip dijagrama za vremenske serije. Možete prilagoditi parametre dijagrama kako biste bolje prenijeli poruku, ali budite oprezni da ne poremetite podatke. O tom problemu više u potpoglavlju 4.6.

### DOBAR PRIMJER linearnog dijagrama

Stopa nezaposlenosti 1990. – 2008.



Izvor: UNECE-ove Statističke baze podataka

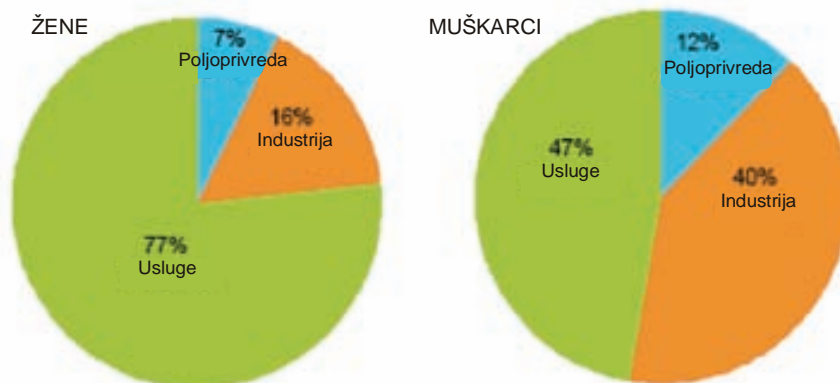
## Kružni (pita) dijagrami

Kružni dijagram upotrebljava se za prikaz postotka distribucije jedne varijable, s tim da može prikazati samo mali broj kategorija, ne više od šest. Upotrebu te vrste dijagrama mnogi statističari ne preporučuju jer može biti zamršeno uspoređivati različite segmente kruga/pite i štoviše uspoređivati podatke različitih kružnih dijagrama. Kako bismo prevladali taj problem, segmenti se mogu označiti stvarnim vrijednostima. U nekim slučajevima imena kategorija također se mogu ispisati kao oznake na dijagramu pa legenda nije potrebna. Bolje je prikazati segmente od najmanjega do najvećega nego miješati male i velike segmente.

U većini su slučajeva druge vrste dijagrama (npr. stupčasti dijagrami) primjerenije, ali se kružni dijagrami ne bi trebali u potpunosti izbaciti iz uporabe jer učinkovito vizualiziraju relativnu važnost jedne kategorije u cijelosti. Kružni dijagrami mogu biti vrlo prikladni za prikaz cjelokupnog uvida u situaciju, poput sljedećeg primjera.

### DOBAR PRIMJER kružnog dijagrama

Zaposlenost prema većim sektorima u Latviji u 2007.



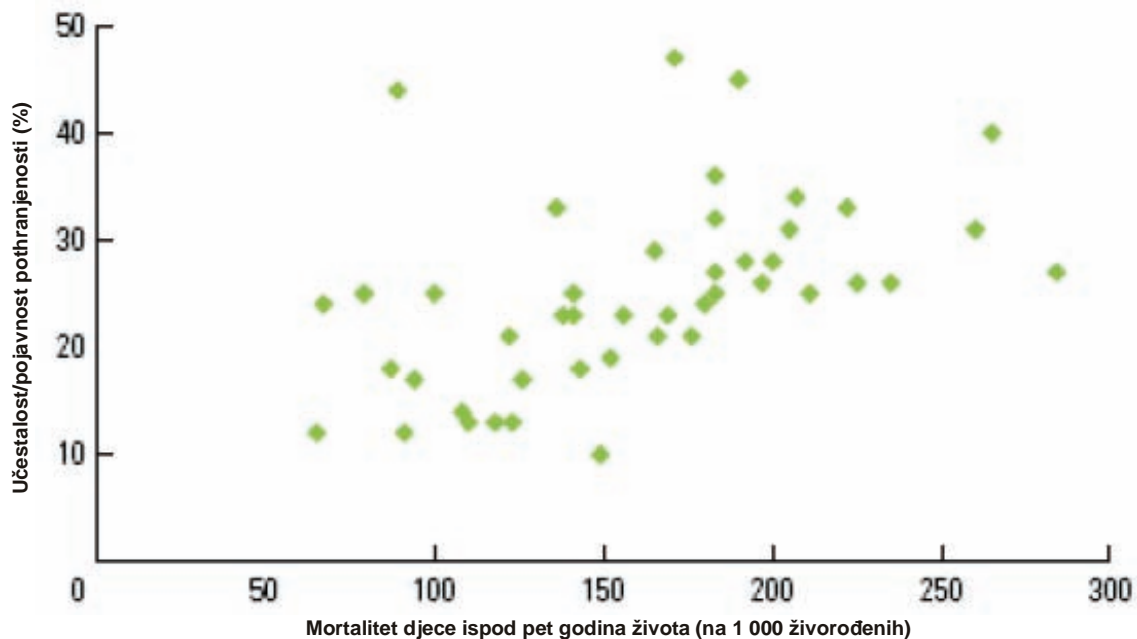
Izvor: UNECE-ova Statistička baza podataka

### Raspršeni dijagrami (Scatter plot)

Raspršeni dijagram upotrebljava se kako bi se pokazala veza između dviju varijabli. To je najtočniji način za prikazivanje korelacija kako je prikazano u donjem primjeru. No neki analitičari radije odabiru stupčaste dijagrame jer se raspršeni dijagrami teško interpretiraju.

### DOBAR PRIMJER raspršenog dijagrama

Mortalitet djece ispod pet godina života i učestalost/pojavnost pothranjenosti u zemljama Podсахarske Afrike u 2003.



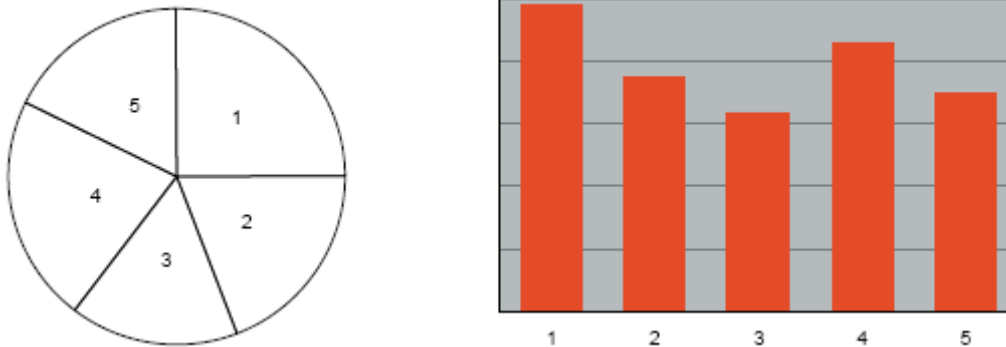
Izvor: Jamison et al. (2006) Disease and Mortality in Sub-Saharan Africa, 2<sup>nd</sup> edition, Washington D.C., The World Bank.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> [http://www.dcp2.org/file/66/Disease\\_and\\_Mortality\\_in\\_SSA.pdf](http://www.dcp2.org/file/66/Disease_and_Mortality_in_SSA.pdf)

## Eksperimentiranje s različitim vrstama dijagrama

Koju biste vrstu dijagrama trebali rabiti? Morate donijeti tu odluku. Dobra praksa je eksperimentiranje s različitim vrstama dijagrama kako biste odabrali najprimjereniji alat za prenošenje poruke.

Dolje su prikazana dva načina kako grafički prikazati iste podatke. Koji je jasniji?



Možete li reći koji je segment kružnog dijagrama najveći? Nekim je čitateljima teže uspoređivati kutove od stupaca ili linija. Na kružnom dijagramu segmenti 1 i 4 izgledaju gotovo identično, dok je razlika u njihovoj relativnoj veličini očita na stupčastom dijagramu.

## 4.5. Što čini dijagram učinkovitim

### Komponente dijagrama

Različite komponente dijagrama natječu se za čitateljevu pozornost. Što više značajki stavite, teže će biti shvatiti bit.

Komponente dijagrama dijele se na tri kategorije:

1. **Podatkovne komponente** koje predstavljaju podatke: stupci, linije, područja ili točke.
2. **Pomoćne komponente** koje pomažu pri razumijevanju podataka: naslov, legenda, podatkovne oznake, crte rešetke, bilješke i izvor podataka.
3. **Dekoratívne značajke** koje nisu vezane za podatke.

Same podatkovne komponente nikad nisu dovoljne. Kako biste osigurali ispravnu interpretaciju dijagrama, morate uključiti sljedeće komponente:

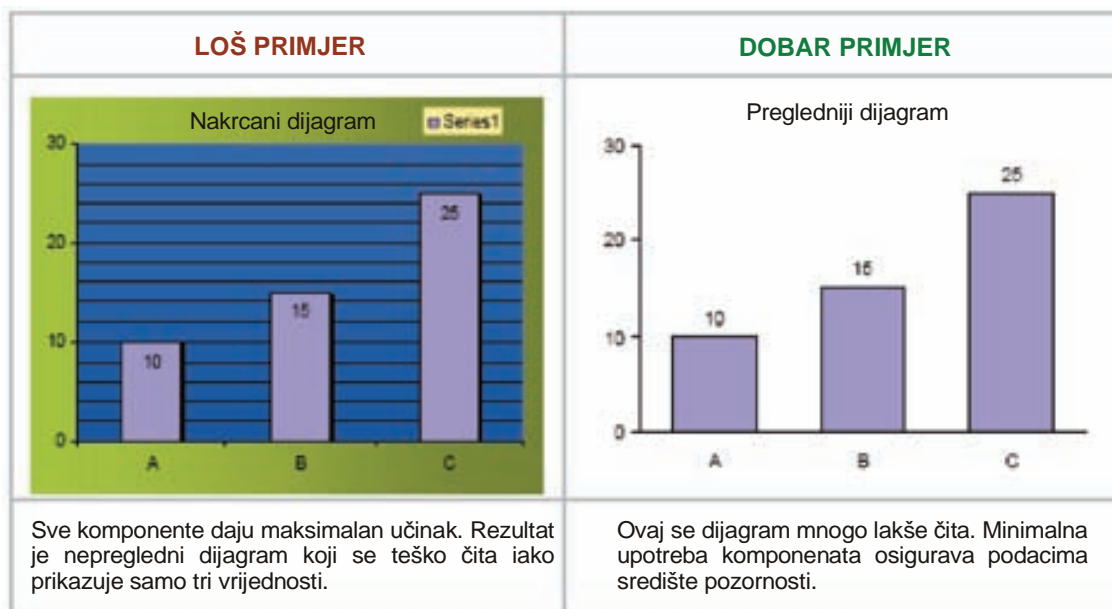
- **Naslov dijagrama** trebao bi dati jasnu ideju o čemu je riječ u dijagramu. Mora biti kratak i sažet. Postoje dvije vrste naslova:
  - **informativni naslov** daje sve potrebne informacije za razumijevanje podataka. Trebao bi odgovoriti na tri pitanja: „što“, „gdje“ i „kada“.
  - **deskriptivni naslov** jest opis slike koji naglašava glavni uzorak ili trend prikazan u dijagramu. U nekoliko riječi izriče priču koju dijagram prikazuje.

- **Oznake osi** trebale bi identificirati vrijednosti prikazane u dijagramu. Oznake su prikazane vodoravno na obje osi.
- **Nazivi osi** trebali bi označavati mjernu jedinicu podataka (npr. „u tisućama“, „%“, „dob (u godinama)“ ili „USD“). Ne morate rabiti naslov osi kada je mjerna jedinica očita (npr. „godine“ za vremenske serije).
- **Crte rešetke** mogu se dodati stupčastim i linearnim dijagramima kako bi pomogle korisnicima pročitati i usporediti vrijednosti podataka.
- **Legenda i oznake podataka** trebale bi objasniti simbole, uzorke ili boje koje predstavljaju podatke u dijagramu. Legenda se ne bi trebala rabiti kada je samo jedna serija vrijednosti prikazana u dijagramu. Kad god je moguće, trebali biste rabiti oznake umjesto legende. Oznake podataka prikazuju se pokraj podataka ili pokraj komponenata podataka (stupci, područja, linije) kako biste pomogli pri njihovoj identifikaciji i razumijevanju.
- **Bilješka** se može rabiti za definicije ili metodološka objašnjenja.
- **Izvor podataka** trebao bi se nalaziti na dnu dijagrama.

### Sve je u službi podataka

Kako bi se učinkovitost dijagrama dovela do maksimuma, podaci bi trebali biti u središtu pozornosti. Pomoćne komponente trebale bi biti:

- **Prisutne samo ako su relevantne:** naslovi osi, legenda i oznake podataka ne moraju biti nužne za ispravno razumijevanje dijagrama ili uopće nisu potrebne, ovisno o prirodi podataka.
- **Budite suptilni.** Upotrebljavajte svjetlije linije za osi i crte rešetke od onih za komponente podataka. Dekorativne značajke ne bi trebale odvlačiti pozornost.

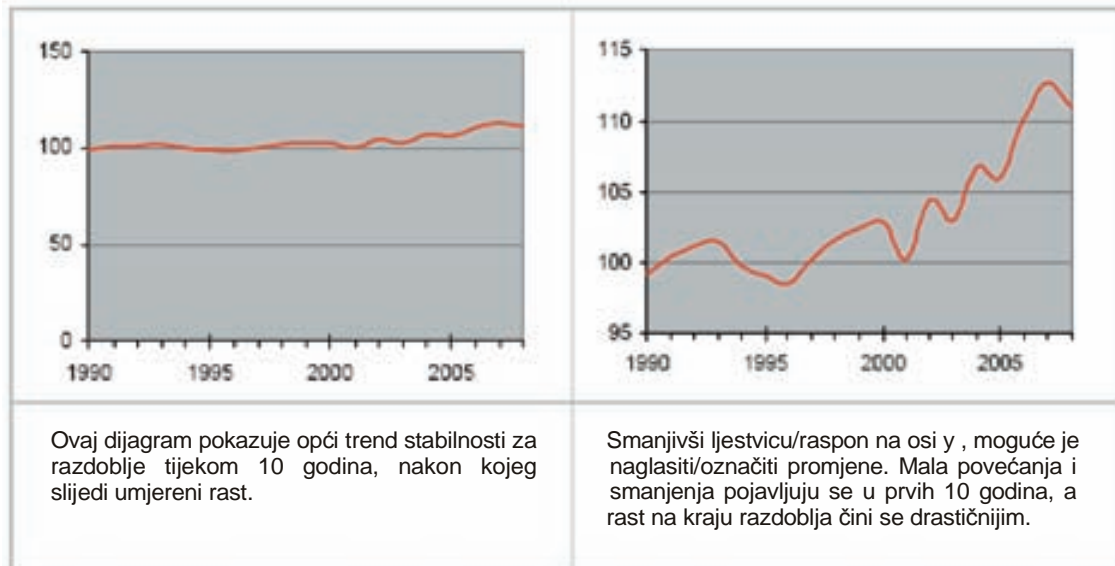


Komponente podataka također mogu biti u proturječju. Što više varijabli i vrijednosti želite prikazati, teže je jasnije prikazati podatke. Učinkovit dijagram daje jasnu vizualnu poruku. Ako se dijagram previše trudi, on postaje zagonetka koja zahtijeva previše truda. U najgorem slučaju može navesti na pogrešne zaključke.



## 4.6. Prilagodite parametre dijagrama

Pri dizajniranju dijagrama možete prilagoditi skalu kako bi što je najbolje moguće prenijela poruku. Dva dijagrama s dvije linije dolje prikazuju iste podatke, ali pružaju mnogo drukčiju sliku:

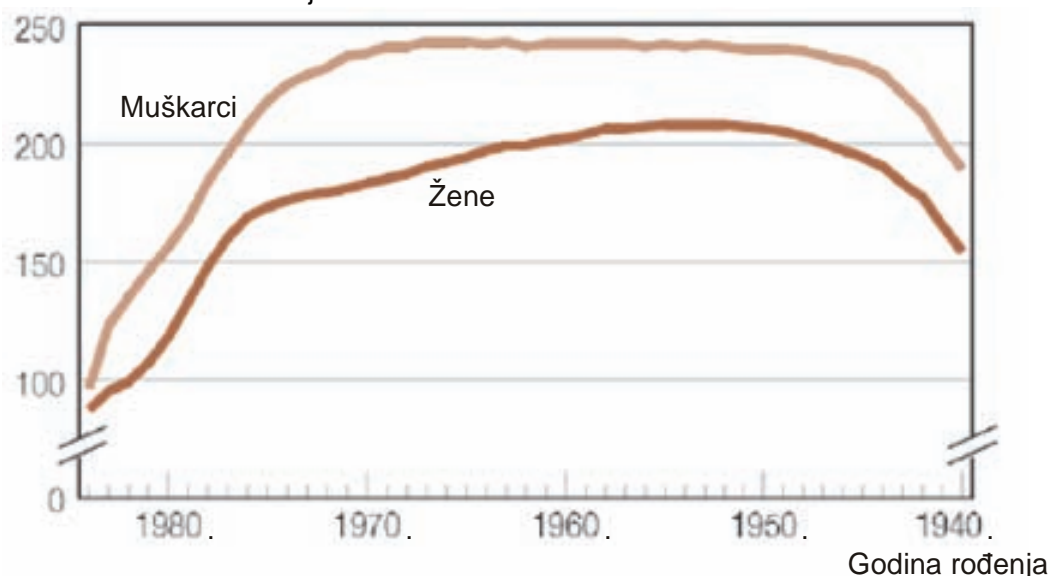


Dobro je rabiti neke simbole kako bi pokazali kada skala vrijednosti ne počinje od nule, kao što je slučaj s osi y u primjeru desno gore. Najbolja opcija je početi od nule i staviti ili krivudavu liniju ili prekid, kao što je prikazano u donjem primjeru.

### DOBAR PRIMJER dijagrama s osi y koja ne počinje od nule.

Mirovina temeljna na prosjeku dohodaka za osobe u dobi od 20 do 64 godine u Švedskoj 2004.

Prosječni dohodak u tisućama švedskih kruna



Izvor: Source: Statistics Sweden (2006), Women and Men in Sweden: Facts and figures 2006.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> [http://www.scb.se/statistik/publikationer/LE0202\\_2006A01\\_BR\\_X10ST0602.pdf](http://www.scb.se/statistik/publikationer/LE0202_2006A01_BR_X10ST0602.pdf)

## 4.7. Kontrolirajte kognitivno opterećenje dijagrama

Vaši podaci mogu prenositi nekoliko poruka koje želite naglasiti koristeći se dijagramom. Dijagram, kao i svaki element publikacije, može nositi „kognitivno opterećenje“. Kognitivno opterećenje zapravo znači koliko se čitatelj mora pomučiti da bi shvatio što želite prenijeti. Dijagram s većim kognitivnim opterećenjem bit će teže razumjeti i zapamtiti. Poruka će se teže prenijeti. Dijagram s niskim kognitivnim opterećenjem biti će razumljiv na prvi pogled, a poruka će biti očita. Većina smjernica za učinkovite dijagrame ima ulogu u tome kako kognitivno opterećenje učiniti manjim.

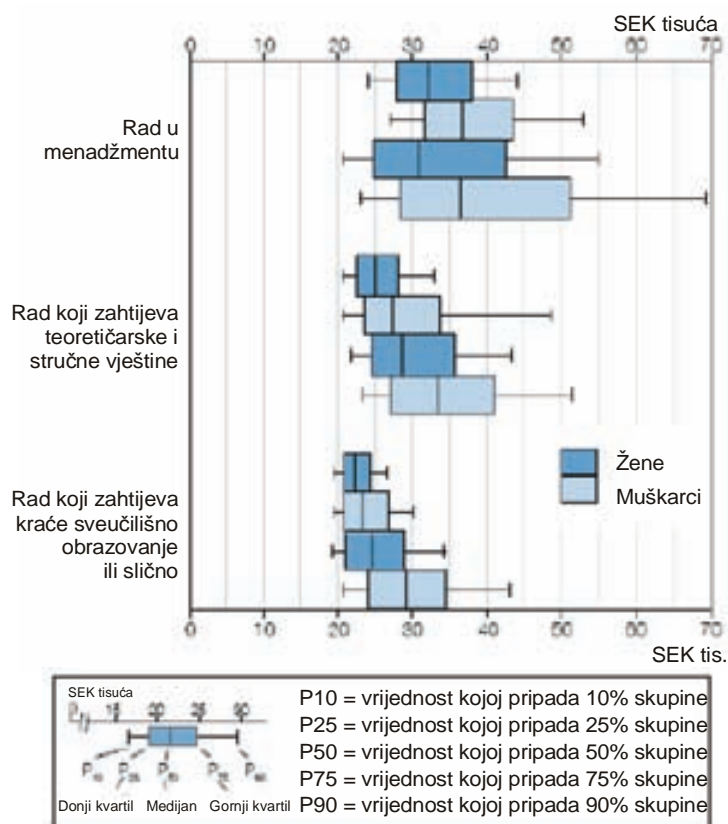
Pri dizajniranju dijagrama vi kontrolirate njegovo kognitivno opterećenje. Možete ga smanjiti i dati jasnu poruku koristeći se primjerenim pravilima i formatima. Također možete namjerno pokušati povećati kognitivno opterećenje dijagrama ako želite da se čitatelji usredotoče na specifični aspekt podataka. Povećavši kognitivno opterećenje, tjerate čitatelje da razmotre dijagram iz drugoga kuta. Dolje je primjer dijagrama s velikim kognitivnim opterećenjem.

### DOBAR PRIMJER dijagrama s velikim kognitivnim opterećenjem

#### Disperzija plaća prema skupinama zanimanja koje zahtijevaju visoko obrazovanje u Švedskoj u 2004

Mjesečna plaća u švedskim krunama (SEK)

*Dva gornja stupca unutar svake skupine zanimanja prikazuju žene i muškarce u javnom sektoru, donja dva stupca prikazuju privatni sektor.*



Izvor: Statistics Sweden (2008), Women and Men in Sweden: Facts and figures 2008.<sup>11</sup>

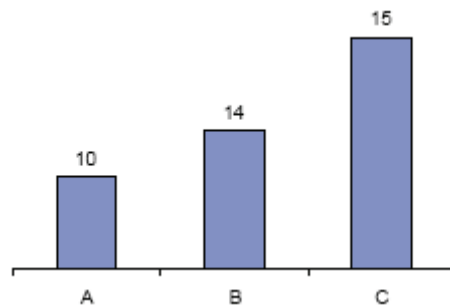
<sup>11</sup> [http://www.scb.se/statistik/publikationer/LE0202\\_2008A01\\_BR\\_X10BR0801ENG.pdf](http://www.scb.se/statistik/publikationer/LE0202_2008A01_BR_X10BR0801ENG.pdf)

## 4.8. Prijedlozi za unapređenje dijagrama

### Budite točni

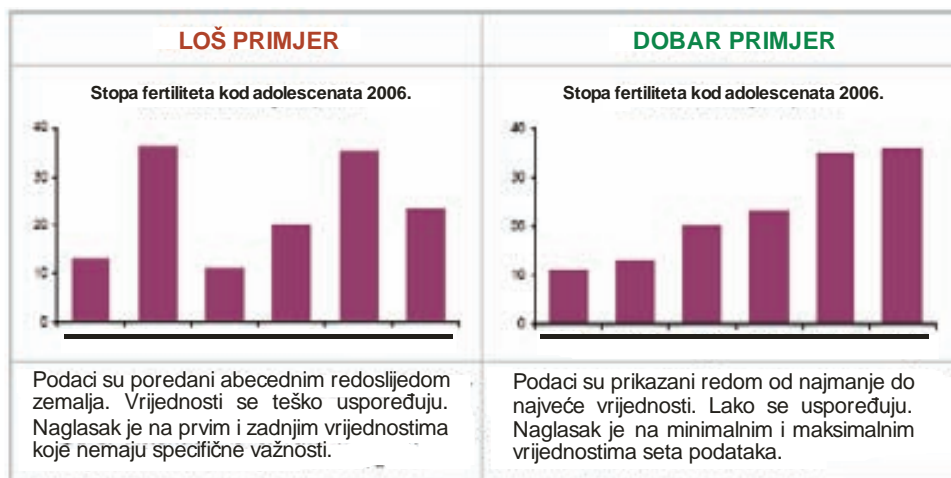
Veličina grafičkih objekata mora biti precizno određena kako bi točno prikazala omjere. Dijagram koji prikazuje podatke kao objekte neproporcionalnih veličina, kao što je u donjem primjeru, navodi na pogrešan zaključak.

#### LOŠ PRIMJER relativne veličine objekata u dijagramu



### Sortirajte podatke

Kada rabite stupčaste ili kružne dijagrame, trebali biste sortirati podatke od najmanje do najveće vrijednosti kako bi se lako usporedili.



### Izbjegavajte netočne korelacije

Planiranje varijabli s različitim mjernim skalama na istom dijagramu najvjerojatnije će dovesti do pogrešnih zaključaka. Činjenica da se dvije krivulje kreću zajedno nije dovoljna kako bi se uspostavila korelacija.

Donji dijagram pokušava povezati samoubojstva i stopu dugoročne nezaposlenosti u Japanu. Čini se kako se obje krivulje isto kreću, ali se te dvije varijable razlikuju. Jedna je broj samoubojstava na 100 000 stanovnika, dok druga predstavlja nezaposlene 12 mjeseci ili više kao postotak ukupnog broja nezaposlenih. Obje varijable slučajno imaju vrijednosti od 10 do 35 tijekom cijelog razdoblja, ali i samo mala izmjena u definiranju skale proizvela bi vrlo drukčiji dijagram. Ovaj je dijagram uspješno prenio dojam da su varijable povezane, ali za to nema dokaza.

### LOŠ PRIMJER: pogrešna korelacija između dviju varijabli

#### Samoubojstva i dugotrajna nezaposlenost u Japanu



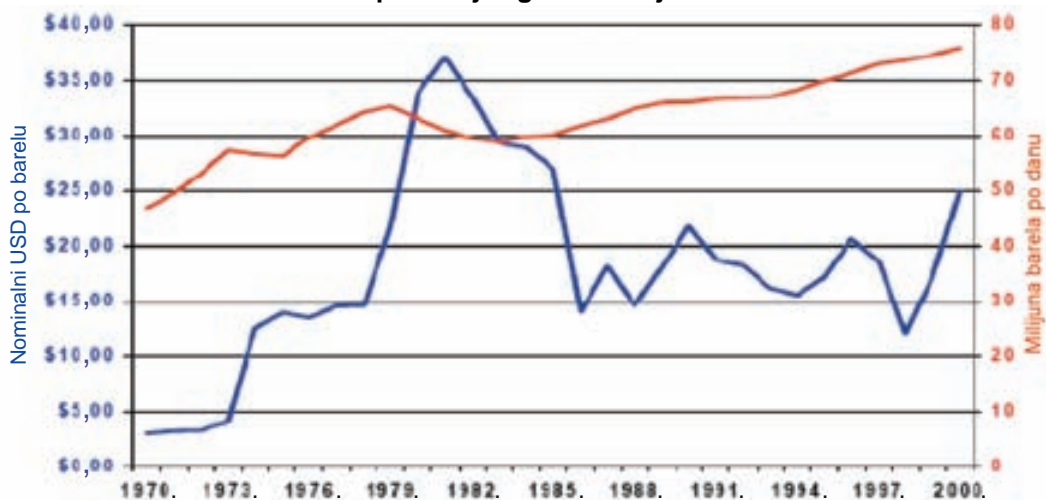
Izvor: Swivel<sup>12</sup>

### Oprezno rabite dvostruke osi y

Dvostruke osi y potencijalno zbunjuju. Možda ćete moći rabiti ovu crtu dijagrama s dvjema različitim varijablama (npr. cijena i kvantiteta). No trebali biste biti oprezni s oznakama i prikazati svaku liniju podataka u boji osi na koju se odnosi, kao što je prikazano u donjem primjeru.

### DOBAR PRIMJER dijagrama s dvostrukom osi y

#### Globalna potražnja i globalne cijene nafte



Izvor: Blessing et al. (2003.), Cognitive Testing of Statistical Graphs: Methodology and Results.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> <http://www.swivel.com/graphs/show/28847825>

<sup>13</sup> <http://www.fcs.m.gov/03papers/BlessingBradsher.pdf>

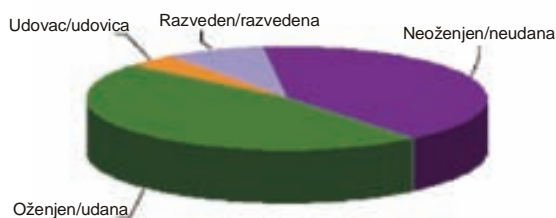
Kada imate slične jedinice na dvije različite skale u istom dijagramu, možete zbuniti čak i stručnjake u tom području. Linije se mogu „križati“ na dijagramu s dvostrukom osi y, a da su nacrtane na istoj skali, ne bi bile ni blizu jedna drugoj.

### Izbjegavajte nepotrebna grafička obilježja

Svaka grafička značajka koje ne pokazuje nešto o setu podataka koji prikazujete učinit će dijagram manje pouzdanim. To je posebno naglašeno ako rabite trodimenzionalne dijagrame kada su posrijedi jednostavni setovi podataka. Iako softver može lako izraditi trodimenzionalni dijagram i neki ih ljudi smatraju atraktivnima, oni često poremete podatke. Poruka se bolje razumije kada se prikazuje u jednostavnom dvodimenzionalnom formatu, kao što je prikazano dolje.

#### LOŠ PRIMJER

Stanovništvo 18+ prema ozakonjenome bračnom statusu na Islandu u 2004.



#### DOBAR PRIMJER

Stanovništvo 18+ prema ozakonjenome bračnom statusu na Islandu u 2004.

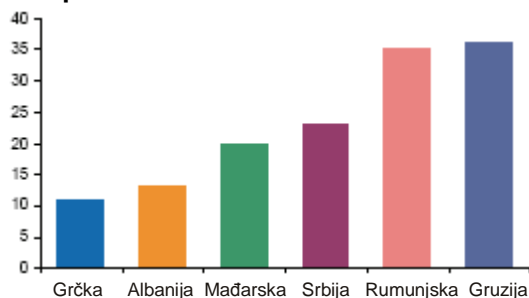


Trodimenzionalni dijagrami rijetko kad pridonose vrijednosti i često zbunjuju čitatelje. Slike imaju dubinu te neki dijelovi izgledaju bliže, a neki dalje. Mozak to kompenzira tako da se uvjeri da su objekti koji izgledaju dalje veći. No kod prikazivanja podataka koji imaju više od dva atributa, upotreba dubine može zapravo pomoći čitatelju da razumije bit jasnije.

Po pravilu biste trebali izbjegavati dodavanje bilo kakvog obilježja koje ne sadrži nikakve podatke. Na primjer, upotreba različitih boja za svaku vrijednost u stupčastom dijagramu čini ga manje čitljivim, kao što je prikazano u donjem primjeru. Trebali biste se držati jedne boje.

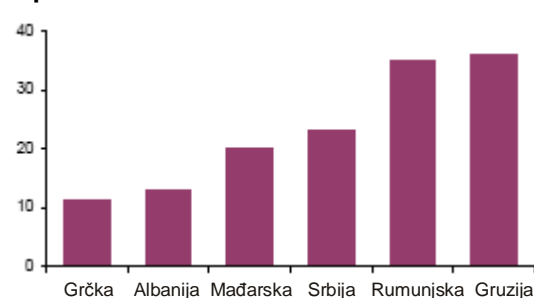
#### LOŠ PRIMJER

Stopa fertiliteta kod adolescenata u 2006.



#### DOBAR PRIMJER

Stopa fertiliteta kod adolescenata u 2006.



## 5. Kartogrami

### 5.1. Zašto kartogram vrijedi tisuću brojeva

Geografske informacije neodvojiv su dio svih statističkih podataka. Geografska područja imaju granice, nazive i druge informacije s pomoću kojih ih je moguće locirati i povezati sa statističkim informacijama. Ta prostorna veza posebno je važna za podatke iz popisa.

Kartogrami su najučinkovitije oruđe za vizualizaciju prostornih uzoraka. Kada su pažljivo dizajnirani i prikazani, oni su više od dekorativnog obilježja u statističkom prikazu. Kartogrami mogu pomoći ljudima identificirati i naglasiti distribuciju te uzorke koji nisu uočljivi u tablicama i dijagramima.

Ako „slika vrijedi tisuću riječi“, onda „kartogram vrijedi tisuću brojeva“. U ovo vizualno doba kartogrami su snažan medij za prenošenje informacija. Oni služe kao vrijedno sredstvo pri donošenju odluka stručnjacima, političarima ili široj javnosti te pokrivaju sve veću potražnju za informacijama u svim slojevima društva.

#### Snaga kartograma

Ako ga je lako razumjeti, znači da je kartogram kvalitetno izrađen. Kartogrami bi trebali pomoći ljudima razumjeti na prvi pogled veliku količinu informacija. Oni mogu sažeti opsežne tablice podataka ili dugačke zamršene tekstove. Kada želite prikazati statističke informacije za sve regije u svojoj zemlji, možete proizvesti cijeli niz dijagrama ili možete pokazati sve informacije u jednome jedinom kartogramu.

Danas su dostupne mnoge kartografske tehnologije, od Geografskih informacijskih sustava (GIS), koji nude širok raspon analitičkih funkcija i integriraju komponente kartograma, do sofisticiranih kartografskih informacijskih sustava (CIS) za izradu profesionalnih kartograma u statističkim uredima. U doba papirnatih publikacija statističari su se kartogramima često nedovoljno koristili jer nisu prikazivali točne brojeve. Nedostatak je nestao pojavom alata za interaktivno mapiranje koje je dopustilo korisnicima preuzimanje stvarnih podataka „koji stoje iza kartograma“.

#### Upotreba kartograma u statistici

Kartogrami mogu biti vrlo korisni u pripremi popisa stanovništva i istraživanjima, analizama i izvještavanju o rezultatima. Trebali bi uzeti u obzir korištenje kartograma ako želite:

- prikazati geografsku lokaciju i prostornu raspodjelu podataka
- usporediti različita područja
- sažeti veliki obujam podatka i umanjiti njihovu složenost
- prenijeti jasnu poruku
- potvrditi spoznaje
- privući čitateljevu pozornost
- pohraniti prostorne informacije u geografski informacijski sustav.

U ovom poglavlju istražiti ćemo najčešće vrste kartograma i dati smjernice za izradu kvalitetnih kartograma.

## 5.2. Što je potrebno za izradu kvalitetnoga kartograma

Izrada karata mješavina je umjetnosti, znanosti i tehnologije. To je složen zadatak jer postoje neograničene mogućnosti za osmišljavanje izgleda.

Ukorak s bujanjem Web 2.0 tehnologija (vidi potpoglavlja 6.2. i 6.4.), mnogi alati za interaktivnu izradu karata dostupni na internetu omogućuju korisnicima da unesu svoje podatke i smjesta preuzmu tematske kartograme. Proizvodnja tematskih kartograma postala je mnogo jeftinija i brža, ali ne rezultira nužno kvalitetno izrađenim kartogramima koji točno prenose poruku.

Za izradu kvalitetnoga kartograma slijedite sljedeće smjernice:

1. **Odredite ciljno čitateljstvo:** Kako i u kojem kontekstu će se kartogram rabiti? Postoje li ograničenja u pogledu dostupnosti?
2. **Odredite poruku koju želite prenijeti:** Što podaci prikazuju? Postoji li više od jedne poruke?
3. **Odredite prirodu podataka:** Koliko bi se varijabli trebalo koristiti u kartogramu? Postoji li vremenska dimenzija?
4. **Odredite primjerenu tehniku izrade karata, boje i simbole:** Koja je priroda podataka (kvantitativna ili kvalitativna, apsolutne ili relativne vrijednosti)? Postoji li ikakvo tehničko ograničenje (npr. format ili crno-bijela reprodukcija)? Koja su uobičajena pravila za boje ili klasifikacije?

Dobar kartogram:

- jednostavan je i lako razumljiv
- ima jasnu i objektivnu poruku
- pruža točan prikaz podataka i ne navodi na pogrešne zaključke
- usmjerava čitateljevu pozornost na najvažnije informacije
- kvalitetno je prikazan i privlačan
- slaže se s izlaznim formatom i primjeren je za čitatelje
- može stajati samostalno bez dodatnih objašnjenja
- primjeren je i za daltoniste.

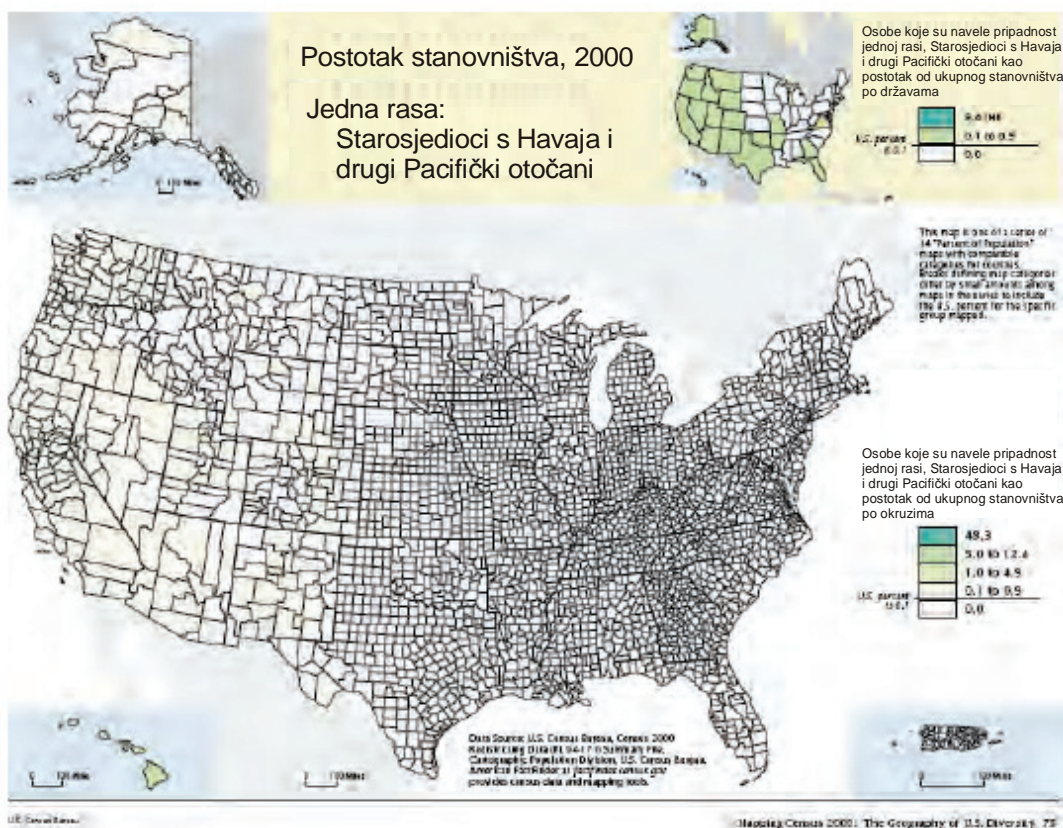
## 5.3. Kada nema smisla izraditi kartogram

Prije početka izrade kartograma trebali biste odlučiti je li to najprimjereniji način prikazivanja podataka. Ne trošite vrijeme i trud ako bi dijagram ili tablica bolje prenijeli poruku.

Izrada kartograma za podatke nema smisla ako:

- se podaci ne mogu geografski raščlaniti
- ne postoji znatnijih varijacija u podacima
- bi ciljani čitatelji mogli imati teškoća pri razumijevanju kartograma
- nema dovoljno mjesta za prikaz kartograma te se ne bi mogao pravilno čitati niti razumjeti.

## LOŠ PRIMJER kartograma



Izvor: Brewer, C.A. and Suchan, T.A., U.S. Census Bureau (2001), Mapping Census 2000: The Geography of U.S. Diversity, U.S. Government Printing Office, Washington DC12<sup>14</sup>

Gornji primjer pokazuje kako se kartogram može uzaludno rabiti i kada nema dovoljno informacija na kartogramu. Cilj je prikazati prostornu raspodjelu malih etničkih skupina u SAD-u: starosjedioce s Havaja i druge pacifičke otočane. Kartogram je gotovo prazan jer ta skupina čini manje od 1% ukupne populacije u većini okruga. Nekoliko okruga koji imaju manje od 1% starosjedilaca s Havaja i drugih pacifičkih otočana teško se uočavaju.

### 5.4. Različite vrste karata

Karte se mogu klasificirati prema mjerilu, svrsi, dizajnu, tehnologiji izrade ili prema načinu na koji se upotrebljavaju u publikaciji:

Općenito postoje dvije vrste:

- **Topografske karte** upotrebljavaju se kako bi pomogle pri orijentaciji u prostoru i pokazale lokaciju niza različitih obilježja, kao što su jezera, rijeke, planine, ceste itd. One pomažu korisnicima da odrede granice geografskih područja.
- **Tematske (statističke) karte** upotrebljavaju se za prikaz prostorne raspodjele jednog ili više statističkih atributa. Tematski kartogram uvijek je dizajniran kako bi služio svrsi i dao odgovor na specifično pitanje o političkim, društvenim, kulturnim, ekonomskim, poljoprivrednim i prirodnim fenomenima.

<sup>14</sup> <http://www.census.gov/population/www/cen2000/atlas/index.html>

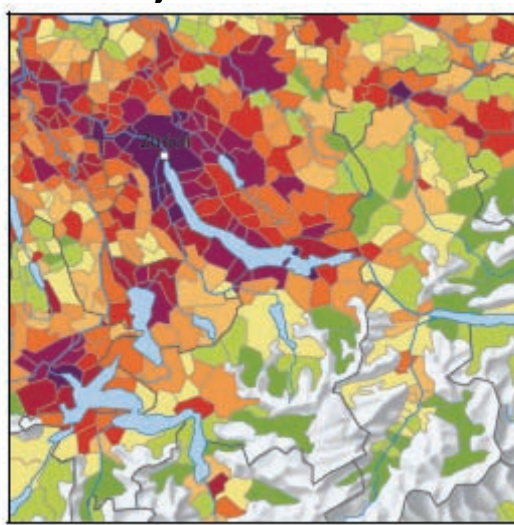


### Primjer topografske karte



Izvor: swisstopo, the Federal Geo-Information center<sup>16</sup>

### Primjer tematske karte



Izvor: Švicarski savezni ured za statistiku<sup>15</sup>

## Statički ili interaktivni kartogrami

Kartogrami mogu biti statički ili interaktivni. Statičke kartograme korisnici ne mogu uređivati. Interaktivni kartogrami pružaju fleksibilnost i mogućnost mijenjanja dizajna, označavanja i preuzimanja podataka, animacije kartograma i promjene teme ili fokusiranja na aspekte od ključnog interesa.

Kartogrami se mogu temeljiti na slici ili podacima. Ako se kartogram isključivo temelji na slici, znači da je prije proizvedena i ima statički prikaz. Kada kreirate kartogram koji je temeljen na podacima, sve informacije (podatke i metapodatke) koje su potrebne za izradu kartograma pohranjujete u bazu podataka. Karta se stvara tek kada korisnik na internetu pošalje zahtjev. S tom tehnikom korisnici mogu jednostavno ažurirati i mijenjati podatke i parametre kartograma, a ne moraju nanovo izrađivati kartogram.

## Tematski atlasi

U svome najjednostavnijem obliku atlas je uvezena kolekcija kartograma. Tematski atlas prikazuju statistiku na sveobuhvatan način te su popraćeni i obogaćeni vrijednim informacijama u obliku teksta, dijagrama i tablica. Većina statističkih institucija prepoznaje njihov potencijal za prenošenje podataka i izdaju popularne popisne atlase ili tematske atlase (npr. o stanovništvu, zdravstvu ili gospodarstvu).

Tehnologije izrade atlasa znatno su uznapredovale tijekom prošlog desetljeća. Moderni mrežni atlasni informacijski sustavi (AIS) dopuštaju korisniku da istražuje podatke u pozadini kartograma, da kliknu na regije, „kroje“ vlastite kartograme, uključe svoje podatke i komuniciraju s autorom kartograma ili statističkim uredom. Daleko od oka javnosti, pojavili su se novi proizvodni procesi koji omogućuju integraciju različitih vrsta ekspertiza, kao što su kartografija, grafički dizajn, analiza podataka, pisanje i prevođenje.

<sup>15</sup> <http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/en/home.html>

<sup>16</sup> <http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/en/home.html>

## DOBAR PRIMJER mrežnoga tematskog atlasa



Izvor: Međunarodni monetarni fond, IMF Data Mapper<sup>17</sup>

### 5.5. Odabir odgovarajuće vrste kartograma

Isti savjet koji je dan za dijagrame vrijedi i za kartograme: nužno je znati koju vrstu kartograma proizvesti s kojom vrstom informacija. Odabir odgovarajuće tehnike kartografije ovisi o prirodi podataka. Ovo potpoglavlje daje smjernice za tri najčešće upotrebljavane vrste tematskih kartograma: koropletna karta, površinski kartogram/piktogram i kartodijagram.

#### Koropletne karte

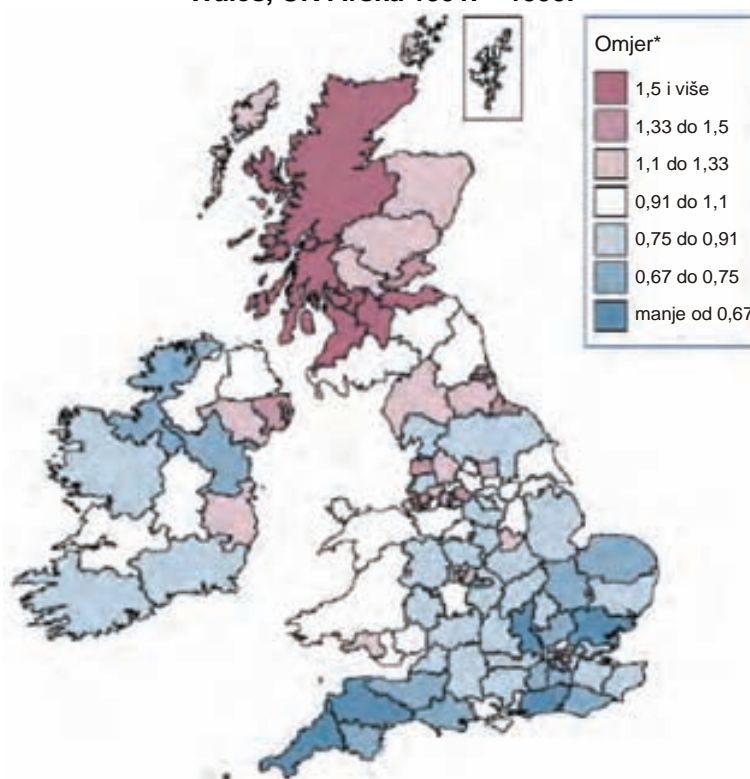
Najuobičajenija vrsta kartograma jest koropletna karta, u kojoj su područja osjenčana proporcionalno s vrijednošću varijable koja se prikazuje. Ta vrsta kartograma pruža lagan način kako vizualizirati uzorke po području, kao što je prikazano u donjem primjeru.

Mnoštvo koropletnih karta i lakoća stvaranja koristeći se GIS-om nažalost je dovela do učestale pogrešne uporabe tehnika izrade koropletnih karata. Samo se odnosi (npr. omjeri, stope i gustoće) mogu mapirati s pomoću te tehnike. Za prikaz apsolutnih vrijednosti, poput veličine stanovništva, ta se tehnika NE UPOTREBLJAVA.

<sup>17</sup> <http://www.imf.org/external/datamapper/index.php>

## DOBAR PRIMJER koropletna karte

### Rak grla: slučajevi koje su zabilježile zdravstvene službe Wales, UK i Irska 1991. – 1999.



\* Omjer direktne stope standardizirane prema dobi prema zdravstvenim službama naspram prosjeka UK i Irske

Izvor: Ured za nacionalnu statistiku (2005), Cancer Atlas of the United Kingdom and Ireland 1991-2000, London<sup>18</sup>

Koropletna karta temelji se na podacima grupiranim za unaprijed određena područja, kao što su zdravstvene službe Ujedinjene Kraljevine i Irske u gornjem primjeru. Ta vrsta kartograma primjerena je za rasprave o tim regijama zdravstvenih službi. No uzorci iz stvarnog svijeta često se ne poklapaju s unaprijed određenim područjima, što može dovesti do pogrešne interpretacije. Koropletna karta stoga bi se trebale upotrebljavati za prikaz pojava koje su jednakomjerno raspoređene unutar svake prostorne jedinice.

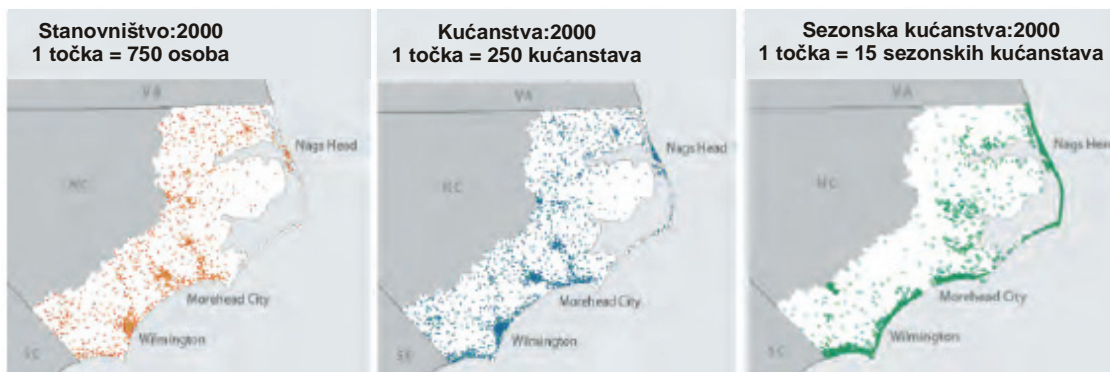
Klasifikacija podataka velik je problem s koropletnom tehnikom. Prostorni uzorci prikazani na kartogramu određuju se grupiranjem vrijednosti podatka. Možete proizvesti različite kartograme s istim podacima primjenjujući različite metode klasifikacije, dijeleći podatke na različite razrede ili odabirući različita klasna ograničenja. Postoje mnoge tehnike, ali ne i pravila, tako da je na vama da odredite najprimjereniju metodu za klasifikaciju podataka.

### Piktogram/površinski kartogram

Piktogrami prikazuju lokaciju i gustoću stanovništva ili pojave koristeći se simbolima. Oni omogućuju korisnicima da lako razumiju opću sliku te disperziju ili koncentraciju podataka. Svaka točka predstavlja zasebnu vrijednost, obično veliki broj entiteta, kao što je prikazano u donjem primjeru.

<sup>18</sup> <http://www.statistics.gov.uk/statbase/Product.asp?vlnk=14059>

### DOBAR PRIMJER piktograma



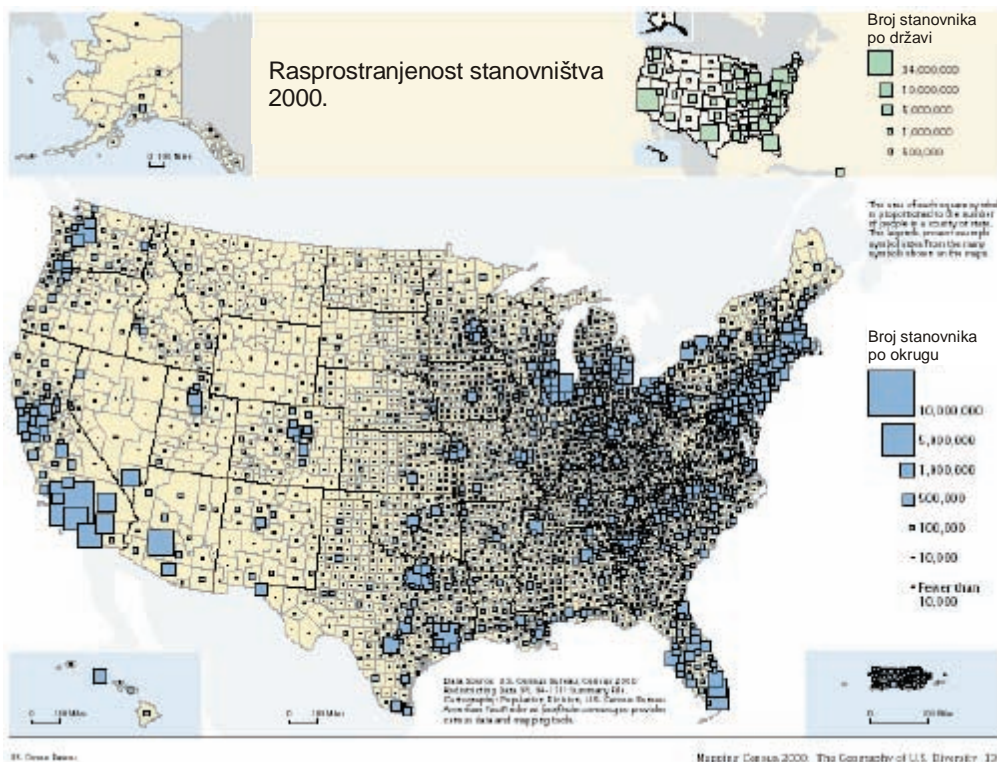
Izvor: Zavod za popise Sjedinjenih Američkih Država, *Census Data and Emergency Preparedness*<sup>19</sup>

### Kartodijagram

Kartodijagrami se upotrebljavaju za apsolutne vrijednosti. Veličina simbola proporcionalna je veličini populacije ili pojave koju predstavlja. Svaki simbol pridodan je specifičnoj točki unutar prostorne jedinice, obično je to centar ili glavni grad.

Najčešće se upotrebljavaju krugovi, zato što su kompaktni i lako se dijele. Mogu se upotrebljavati i drugi geometrijski oblici, poput kvadrata ili trokuta, kao što je prikazano u donjem primjeru.

### DOBAR PRIMJER kartodijagrama



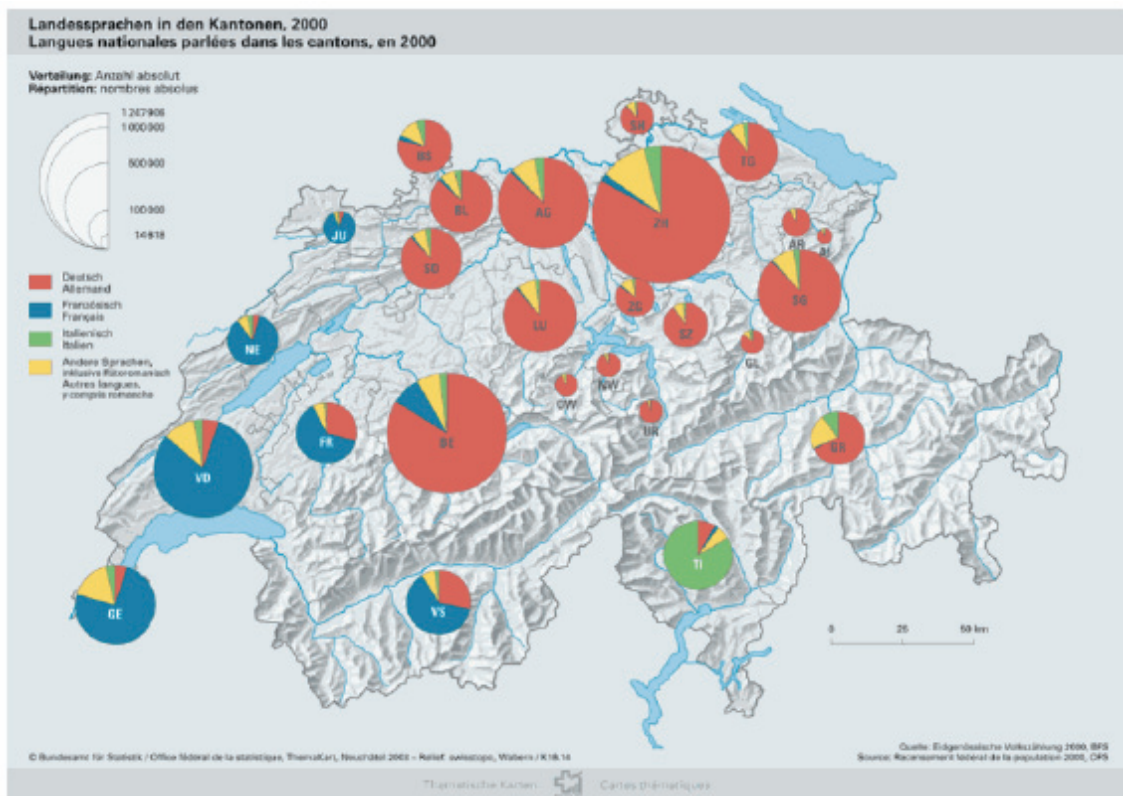
Izvor: Brewer, C.A. and Suchan, T.A., Zavod za popise Sjedinjenih Američkih Država (2001), *Mapping Census 2000: The Geography of U.S. Diversity*, U.S. Government Printing Office, Washington DC<sup>20</sup>

<sup>19</sup> [http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische\\_karten/maps.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische_karten/maps.html)

Gornji primjer pokazuje da su potrebne stručne vještine kartiranja kako bi se stvorio kvalitetno dizajniran kartodijagram. Kada je veličina simbola veća od veličine pripadajuće prostorne jedinice, teško je poistovjetiti jedinicu sa simbolom koji je predstavlja. Interpretacija postaje još teža kad se simboli prelamaju jedan preko drugoga kao što je prikazano u kartogramu rasprostranjenosti stanovništva u SAD-u.

Tehnike izrade dijagrama i kartiranje mogu se spojiti kako bi se prikazala rasprostranjenost različitih kategorija stanovništva na istom kartogramu. U kompleksnim kartodijagramima kružni dijagrami ili stupčasti dijagrami upotrebljavaju se za simbole. U donjem kartogramu Švicarske kružni dijagram predstavlja udio stanovništva koji govori neki od službenih jezika (njemački, francuski ili talijanski) ili neki drugi jezik u 26 kantona. Veličina simbola predstavlja ukupno stanovništvo pojedinoga kantona.

### DOBAR PRIMJER kompleksnoga kartodijagrama



Izvor: Švicarski savezni ured za statistiku, *Map Gallery Switzerland – Languages and religions*<sup>21</sup>

Ta složena tehnika trebala bi se oprezno upotrebljavati jer se kartogram i legenda mogu lako opteretiti. Takvi kartogrami mogu se proizvesti samo na nacionalnoj razini (npr. zemlje u Europi) ili regionalnoj razini (npr. švicarski kantoni na gornjem kartogramu). Također, samo se mali broj kategorija (ne više od pet) može prikazati u kružnom dijagramu ili stupčastom dijagramu.

<sup>20</sup> <http://www.census.gov/population/www/cen2000/atlas/index.html>

<sup>21</sup> [http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische\\_karten/maps.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische_karten/maps.html)

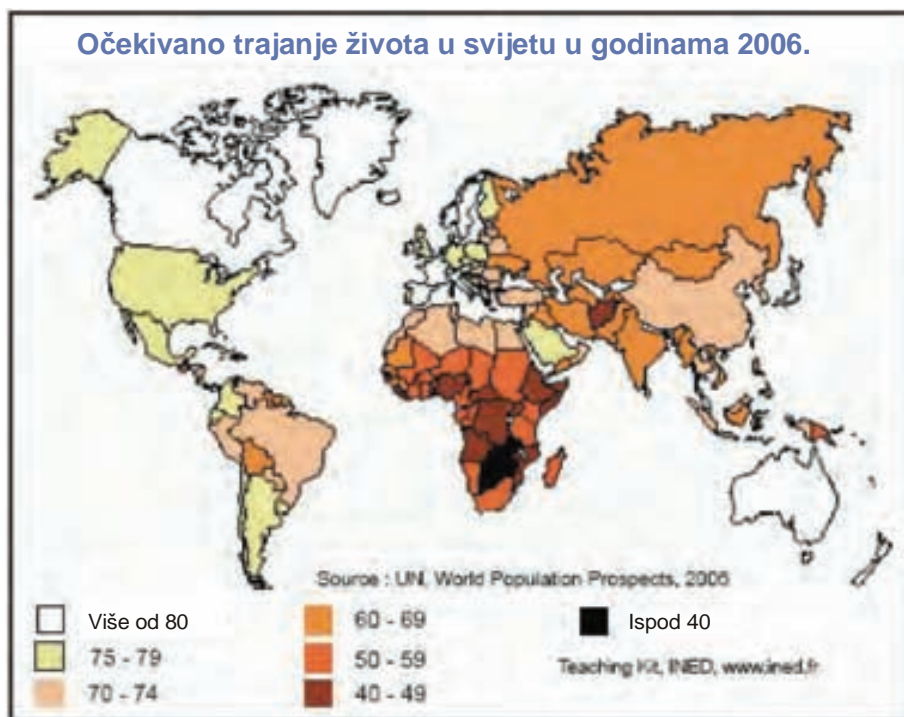
## 5.6. Preporuke za dizajn: neka bude jednostavno!

Što se tiče vizualizacije svih podataka, najvažnija preporuka kojom ćete osigurati da poruka bude shvaćena glasi: **neka kartogram bude jednostavan!** Pazite da ne ometete ili zbunite čitatelje prikazujući previše informacija ili previše elemenata koji se vizualno suprotstavljaju.

**Poznavanje čitatelja** također je od velike važnosti. Koja je njihova pozadina? Jesu li upoznati s kartogramima u svojim svakodnevnim životima? Bi li ih vaš kartogram mogao uvrijediti na neki način? Trebali biste biti svjesni osjetljivosti ciljnih čitatelja. Kartogrami imaju snažan vizualni utjecaj, a neke boje ili simboli mogu imati negativnu konotaciju za neke ljude.

Uvijek biste trebali dizajnirati kartograme tako da su **neovisni o tekstualnoj priči ili tablicama**. Baš kao i dijagram, kartogram bi trebao biti razumljiv sam po sebi, bez daljnjih referenci na okolni tekst ili bilješke. Jednom kada se kartogram izda, može se skenirati ili preuzeti sa stranica i upotrebljavati izvan konteksta. Zato je bitno uključiti različite komponente kartograma opisane dolje.

### DOBAR PRIMJER kartograma koji ne zahtijeva reference



Izvor: Institut National d'Études Démographiques (INED)

## Komponente kartograma

Komponente kartograma natječu se jedna s drugom za čitateljevu pozornost. Kako bi doveli učinkovitost poruke do maksimuma, neka podaci budu fokus prostora, pogotovo kad su prikazane i druge informacije (voda, visina itd.). Kartogram bi trebao pokriti 80-85% ukupnog prostora posvećenoga prikazu.

Za pomoć korisnicima pri razumijevanju kartograma potrebne su sljedeće komponente:

- **Naslov kartograma** trebao bi pružiti jasnu sliku o čemu je u kartogramu riječ. Trebao bi biti kratak i sažet. Podnaslovi se mogu dodati kako bi pružili detaljnije informacije (npr. mjerne jedinice).
- **Legenda** bi trebala identificirati sve simbole, uzorke i boje koji se upotrebljavaju za prikaz podataka u kartogramu.
- **Geografske jedinice** na kojima se podaci prikazuju na kartogramu trebali bi se identificirati, ili u naslovu (ili podnaslovu) ili u legendi.
- **Tekstualne oznake** mogu se dodati na kartogram kako bi identificirale važna mjesta ili druge informacije.
- **Mjerna skala** može se dodati kako bi pomogla korisnicima da izmjere udaljenosti i usporede različite kartograme.
- **Bilješka** se također može upotrijebiti kako bi pružila definicije ili druge metodološke informacije.
- **Izvor podataka** trebao bi se nalaziti na dnu kartograma.
- **Informacije o autorskim pravima** trebale bi pružiti ime autora koji je odgovoran za sadržaj na dnu kartograma.

Ostale komponente se mogu upotrebljavati, ali nisu nužne:

- **Strelica za sjever** potrebna je samo kada kartogram nije orijentiran prema sjeveru.
- **Geografske širine i duljine** potrebne su samo na kartogramima svijeta ili kontinenata.
- **Lokacijska karta** mala je replika glavnoga kartograma koja smješta mapirano područje u širi kontekst. Može biti korisna ako čitatelji nisu upoznati sa zemljopisom tog područja.
- **Dijagrami** se mogu dodati ako će povećati razumijevanje kartograma.

## Upotrebljavajte samo ključne riječi u naslovu i legendi

Iako kartogrami pružaju vizualnu poruku, vezani tekst također je važan. Pažljivo odaberite rječnik naslova i legende jer presuđuju koliko će korisnici razumjeti i interpretirati kartogram. Evo nekoliko smjernica za upotrebu teksta u kartogramima:

- Budite točni, ali neka bude jednostavno.
- Upotrebljavajte samo ključne riječi i izbjegavajte ponavljanje istih riječi u naslovu, legendi i bilješkama.
- Upotrebljavajte prirodan jezik.
- Izbjegavajte kratice i akronime.
- Rabite manju veličinu slova za legendu nego za naslov i još manju veličinu slova u bilješkama, ali neka tekst bude čitljiv.

## Pažljivo izradite legendu

Dizajn legende mora osigurati ispravno razumijevanje i interpretaciju kartograma. Svaki kartogram zahtijeva drukčiju vrstu legende, ali postoji nekoliko osnovnih pravila za koropletne karte i kartodijagrame:

- Sve granice razreda trebale bi biti nedvosmislene: izbjegavajte raspone poput 100-200, 200-300, 300-400.
- Ne bi trebalo biti rupa između razreda: izbjegavajte raspone kao što je 1.0-1.5, 2.0-2.5, 3.0-3.5.
- Područja za koja podaci nisu dostupni trebala bi biti naznačena.
- Na kartogramu koji predstavlja više od jedne varijable, legenda bi trebala biti prikazana silazno prema važnosti varijable.

## Izbor boja: još jedna važna odluka

Boje su jedno od najsnažnijih grafičkih obilježja. Pažljivo odaberite boje koje ćete rabiti u kartogramu jer utječu na mišljenje te mogu navesti na pogrešne zaključke.

Izbor boja u tematskim kartogramima ovisi o podacima i o vrsti kartograma, ali potrebno je uzeti u obzir i tri preostala aspekta. Prvo, trebali biste biti svjesni postojećih običaja koji se tiču bilo koje upotrebe boja, kao i mogućih pozitivnih ili negativnih konotacija.

Nadalje, svi moraju moći razumjeti poruku s pomoću boja na kartogramu. Na primjer, daltonisti teže razabiru neke boje. Najčešći je slučaj deuteranopija (sljepoća za crvenu i zelenu boju). Ako upotrebljavate crvenu i zelenu za prikaz razlika između dvaju različitih područja, kao što su rast i pad, osobe s deuteranopijom neće biti u mogućnosti raspoznati ih. Postoji lagano rješenje: te osobe će moći vidjeti razliku ako crvenu zamijenite ljubičastom.

Naposljetku, kada postoji malo razreda podataka za vrijednosti na kontinuiranoj (kvantitativnoj) skali (npr. gustoća stanovništva), trebali biste radije uzeti u obzir upotrebu različitih nijansi iste bolje nego različitih boja. Ako su podaci u diskretnim (kategorijskim) razredima ili imaju pozitivne i negativne vrijednosti, različite boje često su primjerenije.



## 6. Nove tehnike vizualizacije

### 6.1. Zašto je vizualizacija više od slike

Alati i tehnike u nastajanju pružaju nove mogućnosti vizualizacije podataka i čine ih zanimljivijima korisnicima. Generatori dinamičkih tablica, dijagrama i kartograma dopuštaju korisnicima da rukuju podacima i stvaraju svoje vizualizacije. Animacija i video zanimljivi su formati, poput televizije. Uspješno prikazuju promjene tijekom vremena i uključuju govorne ili pisane opise kako bi objasnili značenje iza brojeva. Nove vrste vizualizacije također su zanimljive, poput *Sparklines* (minijatureni grafikoni unutar jedne ćelije) i *Tagclouds* (oblak riječi) (vidi potpoglavlje 6.4.), koje omogućuju alternativne načine ilustracije informacija.

Najnovije mrežne tehnologije, kao i očekivanja koja stvaraju u zajednici korisnika, mijenjaju način na koji statističke institucije prezentiraju statistiku. Internet je danas forum dvosmjerne komunikacije u kojem korisnici mogu ustupiti svoje vizualizacije podataka i raspravljati o spoznajama. Internetske stranice poput *Many Eyes*<sup>22</sup>, *Swivel*<sup>23</sup> i *Data Place*<sup>24</sup> primjeri su umreženih zajednica koje raspravljaju i dijele svoje podatke i grafičke prikaze.

Dok istodobno povećava fleksibilnost, razvoj novih tehnika vizualizacije i rastući broj interaktivnih internetskih stranica može također prouzročiti probleme statističkim institucijama. Korisnicima postaje sve lakše, bilo slučajno bilo samim dizajnom, iskriviti podatke ili pogrešno protumačiti statistiku i onda te iskrivljene podatke i pogrešna tumačenja učiniti dostupnima drugima. Stoga je nužno za statističke institucije da imaju jasnu politiku kako će rabiti i ponuditi nove tehnike vizualizacije.

Ovo poglavlje daje pregled tih novih alata i tehnika vizualizacije.

### 6.2. Dinamička vizualizacija

S pojavom interneta i rastom *Web 2.0* tehnologija<sup>25</sup> korisnici mogu aktivno sudjelovati pri stvaranju svojih vizualizacija podataka. Mnoge statističke institucije danas omogućuju pristup svojim bazama podataka putem svojih internetskih stranica, dopuštajući korisnicima da istražuju i preuzimaju statističke informacije samostalno. Ta funkcionalnost sve se više nadopunjuje skupinom alata za vizualizaciju koji daju korisnicima mogućnost kreiranja tablica, dijagrama i mrežnih kartograma, a ne da moraju preuzeti podatke sa stranica i zatim ih rabiti s drugom aplikacijom.

Postoje pitanja vezana za posljedice davanja te razine kontrole korisnicima. Postoji mogućnost da kreiraju besmislene grafičke prikaze ili izvedu neadekvatne korelacije. No svakako ima prednosti kada korisnici imaju pristup podacima i sami ih upotrebljavaju. Potencijalni problemi mogu se dovesti do minimuma pružajući najvažnije metapodatke jasno i razumljivo, nudeći pomoć korisnicima s manje iskustva te prateći i ispravljajući pogrešnu uporabu.

<sup>22</sup> Many Eyes je internetska stranica na kojoj korisnici mogu učitati svoje podatke, kreirati dijagrame i druge vizualizacije te raspravljati o spoznajama (vidi <http://manyeyes.alphaworks.ibm.com/manyeyes/>).

<sup>23</sup> Swivel nudi slične usluge kao Many Eyes (vidi [www.swivel.com](http://www.swivel.com)).

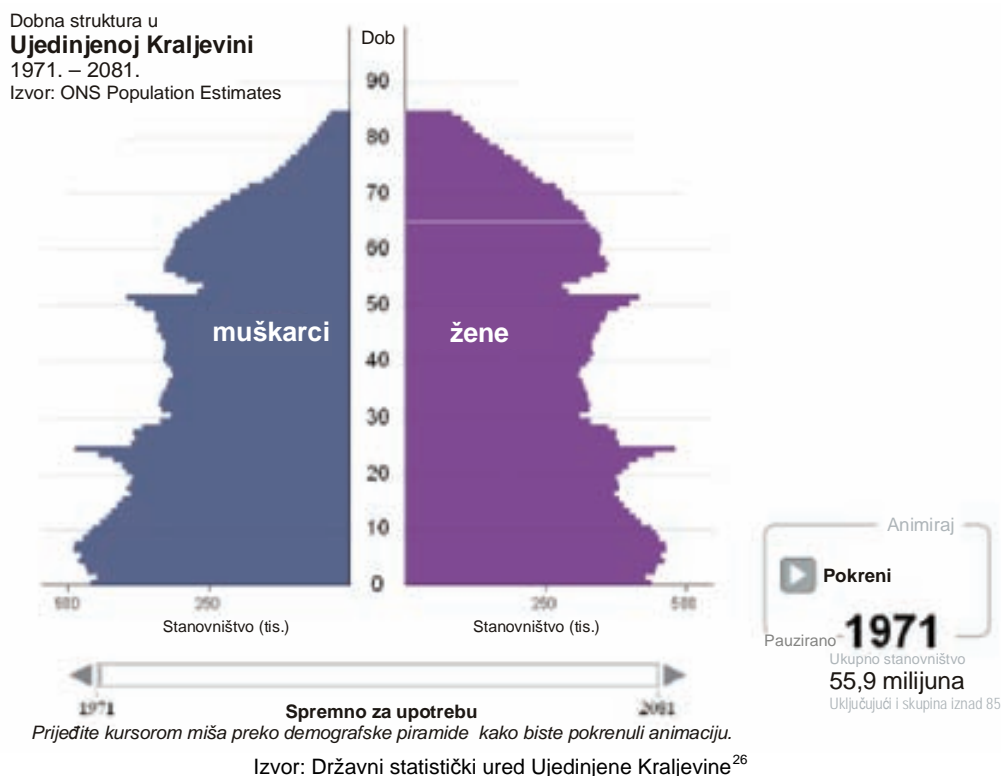
<sup>24</sup> Data Place internetska je stranica koja pruža korisnicima statistiku o gradovima i državama SAD-a (vidi [www.dataplace.org/](http://www.dataplace.org/)).

<sup>25</sup> Web 2.0<sup>o</sup> je termin novog vala internetske tehnologije koji dopušta korisnicima više od samog pristupa informacijama: mogu dodavati, mijenjati ili utjecati na mrežni sadržaj. Primjeri su Wikipedija, blogovi i društvene stranice Facebook i LinkedIn.

### 6.3. Animacija i video

Animacija i video dvije su važne nove tehnike vizualizacije. Kada uzmete u obzir popularnost televizije i filma, nije čudno da korisnici vole ideju primanja poruka putem pokretnih slika. Taj format olakšava pripovijedanje, kombinirajući audio i tekstualne opise s grafičkim ilustracijama kako bi se prenijelo značenje iza brojeva.

#### DOBAR PRIMJER upotrebe animacije kako bi se prikazala statistika



Dinamičke demografske piramide koje je proizvelo nekoliko statističkih institucija, uključujući Ured za nacionalnu statistiku Ujedinjene Kraljevine i Kanadsku statistiku, dobri su primjer kombiniranja animacije i interakcije na jednostavnom sučelju. Korisnici mogu pritisnuti *Pokreni* kako bi vidjeli kako se oblik piramide mijenja tijekom vremena. Mogu aktivno sudjelovati u izgledu dijagrama odabirući dobne skupine i bilježeći detaljne brojeve i udjele u ukupnom stanovništvu.

Hans Rosling, suosnivač *Gapmintera*<sup>27</sup>, doživio je velik uspjeh koristeći se animacijama za ilustraciju podataka kao načinom prenošenja statistike. Rosling je pridobio veliku publiku s pomoću internetskih videa, što je jedna od sve popularnijih pojava na internetu. Roslingova prezentacija na TED Konferenciji<sup>28</sup> 2006. pogledana je i preuzeta nekoliko tisuća puta. Popularnost te vrste prenošenja statistike izgradio je razvijajući *gapcast*, kratka videopredavanja o temama poput mortaliteta majki, globalizacije, energije i trendova ljudskog razvoja.

<sup>26</sup> [http://www.statistics.gov.uk/populationestimates/svg\\_pyramid/uk/index.html](http://www.statistics.gov.uk/populationestimates/svg_pyramid/uk/index.html)

<sup>27</sup> <http://www.gapminder.org>

<sup>28</sup> TED znači *Technology, Entertainment, Design* (Tehnologija, zabava, dizajn). To je godišnja konferencija koja okuplja vodeće ljude kako bi govorili o trenutnim zbivanjima u svojim područjima. Prezentacije se objavljuju na internetskim stranicama na [www.ted.com](http://www.ted.com).

## DOBAR PRIMJER kombiniranja animacije i novih internetskih tehnologija za prenošenje statistike



Izvor: Gapminder<sup>29</sup>

### 6.4. Web 2.0 i stvaranje zajednica oko podataka

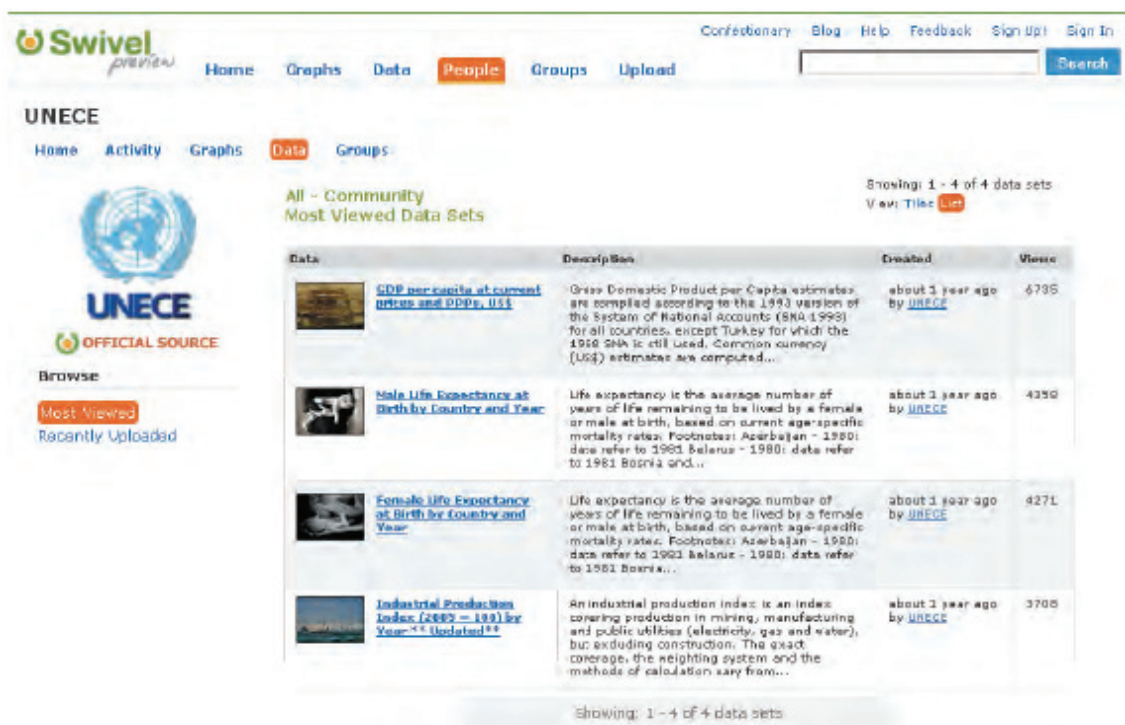
Internetske stranice kao što su *Many Eyes*, *Swivel* i *Data Place* daju novu dimenziju vizualnim prezentacijama stvarajući umrežene zajednice za vizualizaciju i razmjenu podataka. Te stranice dopuštaju korisnicima da učitaju setove podataka i kreiraju grafičke prikaze kako bi ih dijelili i raspravljali o njima s drugim korisnicima. Druge aplikacije, često nazvane „*mashups*“ (kombinirani sadržaji), kombiniraju podatke ili funkcije iz više različitih izvora kako bi stvorili novu aplikaciju. Primjer za *mashup* je kombinacija statističkih i kartografskih podataka za izradu geografskog prikaza podataka.<sup>30</sup>

Neki nositelji službene statistike eksperimentiraju s potencijalom tih internetskih usluga za prenošenje informacija široj publici. Na primjer, UNECE je učitao četiri seta podataka na *Swivel* s kombiniranim rezultatima. Pozitivna strana jest što je svaki od tih setova podataka pogledan više od 5 000 puta tijekom prvih 18 mjeseci, što znači da su podaci došli do mnogo korisnika. No dobili su samo dva komentara korisnika, a veze na stranicu UNECE-ovih statističkih baza rabile su se samo 10 puta tijekom istog razdoblja, tako da nisu mogli biti prikupljeni gotovo nikakvi podaci o tim novim korisnicima.

<sup>29</sup> <http://www.gapminder.org/video/gap-cast/>

<sup>30</sup> Na primjer, najnovija verzija PC-Axis programskog paketa za diseminaciju statistike (<http://www.pc-axis.scb.se/>) nudi opciju uvoza podataka u Google Karte i Google Earth.

## DOBAR PRIMJER upotrebe internetskih usluga za širi spektar korisnika



Izvor: Swivel<sup>31</sup>

Iako je uspjeh dosad djelomičan, ova vrsta internetskih zajednica jasno pruža relativno lagan način pridobivanja novih korisnika i stoga je novo područje vizualizacije podataka koje treba pratiti i dalje.<sup>32</sup>

## 6.5. Ostale nove tehnike vizualizacije

### Sparkline

Sparkline je mali linearni dijagram veličine jednog slova koji prikazuje trendove tijekom razdoblja. Ima prednost da prikazuje u trenu vidljive velike količine informacija, a može se smjestiti uz riječi koje objašnjavaju njihovo značenje.

Tufte (2006.) je prvi predložio sparkline. Sljedeći primjeri prikazuju sparkline koji se rabe za prikaz fluktuacija u tečajnoj stopi eura u odnosu na druge valute. Ti „sažeti, jednostavni dijagrami veličine jedne riječi“ pojačavaju tablične podatke vizualnim prikazom ne zauzimajući mnogo prostora.

### DOBAR PRIMJER za sparkline



Izvor: Tufte, E.R. (2006), Beautiful Evidence, Cheshire CT, Graphics Press.

<sup>31</sup> <http://www.swivel.com/users/show/1005968>

<sup>32</sup> Pogledajte i posebno izdanje *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, 2008: “Web 2.0 and Official Statistics”, dostupno na: <http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0>

## Oblaci riječi (eng. *Tag clouds*)

Oblak riječi jest vizualni prikaz zastupljenosti riječi ili oznaka u nekom tekstu ili setu podataka. Različita veličina slova i boje prikazuju popularnost ili važnost riječi. One se često mogu vidjeti na internetskim stranicama kao popis kategorija, gdje je svaka riječ elektronička veza koja odvodi korisnika do još informacija vezanih za tu riječ.

Oblaci riječi koristan su način prepoznavanja čestih termina u tekstu i gradnje taksonomije ključnih riječi. Donji primjer izrađen je uz upotrebu teksta iz ovog poglavlja, jasno prikazujući ključne riječi.

### DOBAR PRIMJER oblaka riječi



#### Oblak riječi

---

2006. dopustiti animacija **prenijeti** kreirati **podaci** razvoj raspraviti preuzimanje  
dinamički u nastajanju primjeri gapminder dobar grafikon http prikazivanje informacija kartogram  
značenje nov brojevi mrežni institucija svoj mjesto popularnost omogućiti setovi dijeliti stranice  
izvor sparkline **statistički** poput swivel **oznaka** tehnike vrijeme uk **korisnici** upotreba  
video **vizualizacija** načini web riječi www

Izrađeno rabeći Tag Cloud Builder<sup>33</sup>

<sup>33</sup> <http://tagcloud.oclc.org/tagcloud/TagCloudDemo>

## 7. Pitanja pristupa

Kako bi osnovne statističke informacije upotrebljavao velik broj korisnika i kako bi bile lake za uporabu, moraju biti dostupne svima. To znači da svi moraju moći doći do informacija i razumjeti ih, nevezano za tehnologiju kojom se koriste ili teškoće koje imaju. Stoga je važan cilj komunikacijske strategije generirati informaciju koja je dostupna.

Kako bi privukle šire čitateljstvo i pristigle do njega, informacije bi trebale biti strukturno prikazane i dobro organizirane kako bi bile u skladu s ustanovljenim i opće prepoznatim standardima. U ovom poglavlju obrađena su tri aspekta koja se djelomično preklapaju:

- davanje primjerenih metapodataka kako bi korisnici lakše razumjeli podatke
- davanje podataka u raznim formatima, uključujući nove medije kao što su mobilni telefoni ili drugi mobilni uređaji
- osiguravanje maksimalnog pristupa informacijama za ljude s teškoćama, često u skladu sa specifičnim pravnim uvjetima i pravilima/politikom.

Osiguravanje pristupa statističkim informacijama zahtijeva od svih dodatnu informiranost, rad i sredstva. No načelo jednakog pristupa svim osnovnim statističkim informacijama vrlo je važno. Od dobro osmišljene strategije dostupnosti svi će imati koristi.

U ovom poglavlju obradit ćemo ono što čini informaciju dobrom i što bi se trebalo razmotriti kada prenosimo statističke informacije.

### 7.1. Tekst

Tekst mora biti sažet, suvisao i dobro strukturiran kako bi korisnici lako našli informacije koje ih zanimaju. Prikazivanje teksta u zasebnim, logičkim dijelovima s naslovima i podnaslovima olakšat će pretragu i konvertiranje u druge formate.

Kako bi jednako učinkovito služio svim ciljnim skupinama, tekst bi trebao biti dostupan u više formata, npr. na Brailleovu pismu, u audioverziji ili uvećanom fontu. Pri sastavljanju originalnog teksta trebali biste predvidjeti moguće konverzije formata kako biste umanjili njihove posljedice. Na primjer, dodavanje opisa u obliku teksta svakoj grafičkoj informaciji smanjit će posao kod pretvaranja na Brailleovo pismo, u audioformat ili čak HTML<sup>34</sup> format za internetsku stranicu.

Smjernice za dostupnost koje je razvio međunarodni *World Wide Web Consortium* (W3C)<sup>35</sup> načinjene su kako bi se osigurao pristup informacijama u elektroničkom formatu koristeći se adaptivnim tehnologijama. One uključuju čitače zaslona, sustave za povećanje znakova i prijenosne uređaje (PDA<sup>36</sup>), što su samo neki.

---

<sup>34</sup> Engl. Hyper Text Mark-up Language

<sup>35</sup> <http://www.w3.org/>

<sup>36</sup> Engl. PDA – Personal digital assistant

## 7.2. Tablice

Kada upotrebljavate tablice za prikaz podataka, trebali biste obratiti pozornost na dostupnost. Ako su podaci prikazani bez svih informacija potrebnih za razumijevanje i tumačenje, oni su neupotrebivi i navode na pogrešne zaključke.

Zamislite, na primjer, tablicu koja se proteže duž nekoliko stranica. Ako se zaglavlje i predstupac ne vide, teško da će korisnik moći pročitati tablicu. Zato je važno ponavljati zaglavlja i predstupce na svakoj stranici.

### DOBAR PRIMJER tablice koja je u skladu s načelima dostupnosti

Popis stoke u Kanadi u 2007. i 2008.

Vrsta stoke	2007.		2008.	
	Tisuća grla	%	Tisuća grla	%
Goveda	15 885	50,2	15 195	52,0
Svinje	14 690	46,4	12 985	44,4
Ovce	1 096	3,5	1 062	3,6
<b>UKUPNO</b>	<b>31 671</b>	<b>100</b>	<b>29 242</b>	<b>100</b>

Izvor: Canadian Cattle Statistics, kolovoz 2008.<sup>37</sup>

Svaka od vrijednosti ne samo da je povezana s vrstom stoke i godinom nego se i odnosi ili na broj grla (u tisućama) ili na postotak. Čitač zaslona trebao bi dati sve te informacije za svaku vrijednost u tablici. Korisnik bi čuo: „U 2007. postotak goveda iznosio je 50,2.“

U elektroničkom obliku poput HTML-a, oznake se mogu rabiti za zaglavlja i predstupce, zajedno s kratkim opisom sadržaja gdje je potrebno. Od uporabe oznaka svi imaju koristi. Kada se tablica preuzme, zaglavlja i predstupci automatski se prenose te se izbjegava konfuzija. Štoviše, kada je struktura tablice kompleksna, važno je točno opisati organizaciju podataka kako bi korisnici dobili maksimalnu količinu informacija uz minimalan napor.

## 7.3. Dijagrami

Pri stvaranju dijagrama važno je imati na umu da nemaju svi korisnici pristup slikama. Može se izraditi tekstualni opis kako bi dao iste informacije koje su prikazane u dijagramu. Dolje je primjer iz Priručnika za snimanje na vrpce Nacionalne udruge Braille.

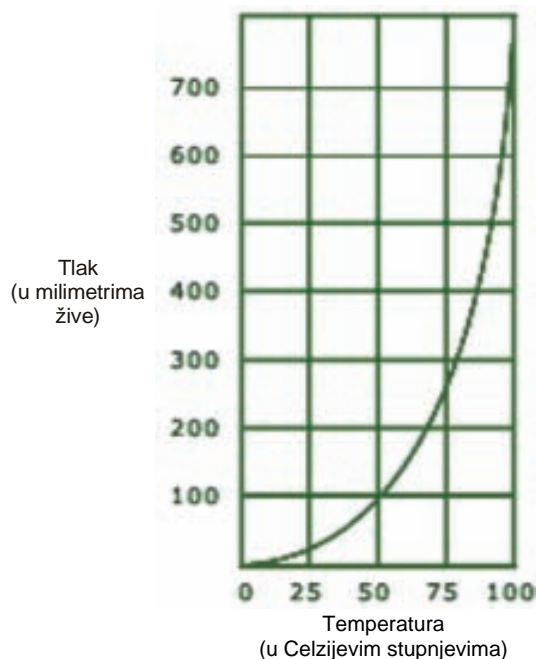
Na internetskim stranicama upotreba oznake „alt tekst“ (zamjenski tekst) ili atribut „longdesc“ (detaljnija informacija pohranjena na drugoj stranici i dostupna putem adrese elektroničke pošte) tehnike su koje priznaje i opisuje W3C. Ti se opisi mogu rabiti i kod pretvaranja dokumenata u audio, Braille ili druge formate.

Može se dogoditi da imate toliko dijagrama da je teško proizvesti tekstualni ekvivalent ručno. U tijeku su projekti za izradu alata koji će moći automatski izlučiti informacije iz dijagrama. Također će moći istodobno generirati deskriptivnu stranicu tijekom stvaranja dijagrama.

<sup>37</sup> <http://www.thedairysite.com/articles/1613/canadian-cattle-statistics-august-2008>

## DOBAR PRIMJER dijagrama s tekstualnim ekvivalentom

### Odnos tlaka vodene pare i njene temperature



„Odnos tlaka vodene pare i njene temperature.“ Ovo je linearni dijagram čija os x predstavlja temperaturu u Celzijevim stupnjevima, a kreće se od nule do 100 stupnjeva. Os y je tlak u milimetrima žive, a kreće se od nula do 800 milimetara. Krivulja počinje od ishodišta i penje se tako da kad je x 25 stupnjeva, y je otprilike 40 milimetara. Kada je x 50, y je 100. Kada je x 75, y je malo manje od 300. Kada je x 100, y je otprilike 760.

Izvor: Accessible Digital Media: Design Guidelines for Electronic Publications, Multimedia and the Web<sup>38</sup>

## 7.4. Kartogrami

Kartogrami su tehnički izazov u smislu dostupnosti za osobe s određenim teškoćama. Informacija se prenosi kombinacijom slika i boja, dvjema metodama koje su gotovo nekompatibilne sa standardima pristupa. Stoga bismo trebali uzeti u obzir tekstualnu alternativu kako bismo dali iste informacije prikazane na kartogramu ili omogućili pristup tablicama.

Još jedna mogućnost jest omogućiti pretraživač koji bi dopustio korisnicima da sami odaberu parametre, kao što su područje, rad ili ulica. Pretraživanje baze podataka izgledalo bi ovako: „Pretražite broj muškaraca u dobi od 15 do 49 koji žive u određenom području i rade u poljoprivredno-industrijskom sektoru.“ Rezultati bi se trebali generirati u obliku statističke tablice i pružiti iste podatke koji su prikazani vizualno.

<sup>38</sup> [http://ncam.wgbh.org/publications/adm/guideline\\_f.html](http://ncam.wgbh.org/publications/adm/guideline_f.html)



## DOBAR PRIMJER kartograma koji je dostupan i slijepim osobama

Kartogram dijela Washingtona na Brailleu



Izvor: Knjižnica Instituta za geološka istraživanja SAD-a, ustupio Flickr<sup>39</sup>

### 7.5 Metapodaci

Statističke institucije trebale bi osigurati korisnicima metapodatke potrebne za razumijevanje podataka, uključujući njihove prednosti i ograničenja. Ti metapodaci moraju se ažurirati uključivanjem posljednjih promjena u definicijama, klasifikaciji i metodologiji.

Trebali biste uzeti u obzir sljedeće preporuke<sup>40</sup> kako biste svima osigurali pristup metapodacima:

- Omogućite pristup metapodacima putem različitih medija, kao što su tiskana izdanja, CD-ROM-ovi itd. Svi metapodaci trebali bi biti dostupni na internetu jer je to najpristupačniji medij s pomoću kojega korisnici nalaze najnovije metapodatke.
- Prikažite metapodatke tako da pokriju potrebe širokog spektra korisnika koji imaju različite zahtjeve i/ili razinu poznavanja statistike.
- Diseminirajte metapodatke besplatno na Internetu, čak i ako postoji papirnata verzija koja se naplaćuje ili za statističke podatke koje opisuju, ali koji se naplaćuju.
- Osigurajte aktivne veze metapodataka na tablice ili dijagrame koje opisuju i obratno.
- Omogućite metapodatke ne samo na nacionalnom jeziku nego i na drugim jezicima te, ako je moguće, na engleskome.
- Ponudite lokalni pretraživač koji se temelji na slobodnom pretraživanju teksta.
- Uvedite mehanizam koji bi osigurao stabilnost URL<sup>41</sup>-ova (adrese koje određuju gdje se na internetu nalazi resurs) ili omogućujući veze između starih i novih URL-ova koji će preusmjeriti korisnike na novu adresu. To je najvažnije pitanje ako se uzme u obzir važnost veza između internetskih stranica.

<sup>39</sup> <http://www.flickr.com/photos/98169608@N00/3296197787/>

<sup>40</sup> Smjernice za izvještavanje i diseminaciju metapodataka prilagođene su i preuzete iz OECD-ove publikacije iz 2007. "Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook", dostupne na: <http://www.oecd.org/bookshop/?9789264030329>.

<sup>41</sup> Akronim za engl. Uniform Resource Locator

- Postavite imena osoba za kontakt ili adrese elektroničke pošte kojima se korisnici mogu obratiti za dodatne informacije o idejama, definicijama i statističkim metodologijama. U nekim institucijama „kontakt“ je obično kolektivni kontakt ili referalna agencija za sva korisnička pitanja.

Neke statističke institucije prikazuju metapodatke kao slojeve piramide. S tim pristupom, metapodaci postaju detaljniji kako se korisnik kreće od vrha prema dnu piramide:

- Na vrhu piramide: metapodaci koji su nužni za osnovno razumijevanje statistike, uključujući informacije o statusu podataka (prethodni ili konačni). Prosječan korisnik rijetko će tražiti dalje od te vrste metapodataka.
- Niže: bilješke koje daju kratak opis statistike (definicije, najvažnija pitanja, ograničenja itd.) koji može utjecati na upotrebu podataka. Umjereno iskusni korisnici mogli bi proučiti tu vrstu metapodataka.
- Na dnu piramide: najdetaljnija metodološka objašnjenja, obično u obliku metodoloških priručnika ili sličnih dokumenata. Ta vrsta metapodataka najvjerojatnije će biti zanimljiva samo iskusnim korisnicima i onima kojima su podaci potrebni za detaljno istraživanje.

## 8. Literatura i preporuke za čitanje

Bertin, J. (1981), *Graphics and Graphic Information-processing*, New York, de Gruyter.

Bertin, J. (1983), *Semiology of Graphics: Diagrams Networks Maps*, Madison Wis., University of Wisconsin Press.

Blessing, C., Bradsher-Fredrick, H., Miller, H., Miller, R. and Rutchik, R. (2003), *Cognitive Testing of Statistical Graphs: Methodology and Results*, Washington D.C., U.S. Energy Information Administration.

Bosch ten, O. and Jonge de, E. (2008), "Visualising official statistics", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 103-116, dostupno na: <http://iospress.metapress.com/content/v0376364I348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbae10eb&pi=0>.

Cleveland, W.S. and McGill, R. (1984), "Graphical Perception: Theory, Experimentation, and Application to the Development of Graphical Methods", in *Journal of the American Statistical Association*, 79, pp. 531-554, dostupno na: <https://secure.cs.uvic.ca/twiki/pub/Research/Chisel/ComputationalAestheticsProject/cleveland.pdf>.

Cleveland, W.S. and McGill, R. (1987) "Graphical Perception: The Visual Decoding of Quantitative Information on Statistical Graphs (with Discussion)", in *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 150, pp. 192-229, dostupno na: [http://www.wjh.harvard.edu/~kwn/Kosslyn\\_pdfs/1987Cave\\_JRoyStatSocA\\_CommentaryClevelandArticle.pdf](http://www.wjh.harvard.edu/~kwn/Kosslyn_pdfs/1987Cave_JRoyStatSocA_CommentaryClevelandArticle.pdf)

Few, S. (2004), *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten*, Oakland CA, Analytics Press.

Gardner, J. (2008), "Blogs, wikis and official statistics: New perspectives on the use of Web 2.0 by statistical offices", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 81-92, dostupno na: <http://iospress.metapress.com/content/v0376364I348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0>

Harris, R.L. (2000), *Information Graphics*, New York and Oxford, Oxford University Press.

Kennedy, D. (2007), *Research Paper: Data Visualization*, Canberra, Australian Bureau of Statistics, dostupno na: [http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/7F8E375FC22D26A5CA25731C0022DF1B/\\$File/1211055001\\_jul%202007.pdf](http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/7F8E375FC22D26A5CA25731C0022DF1B/$File/1211055001_jul%202007.pdf).

Miller, J.E. (2004), *The Chicago Guide to Writing About Numbers*, Chicago, University of Chicago Press.

Playfair, W. (1786), *The Commercial and Political Atlas: Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Exports, Imports, and General Trade of England, at a Single View*, London.

Playfair, W. (1801), *Statistical Breviary: Shewing, on a Principle Entirely New, the Resources of Every State and Kingdom in Europe*, London, Wallis.

Robbins, N.B. (2005), *Creating More Effective Graphs*, Hoboken NJ, John Wiley & Sons.

Schulz, T. (2009), *Guidelines on the Presentation of Statistical Maps*, UNECE Work Session on the Communication and Dissemination of Statistics, Warsaw, dostupno na: <http://www.unece.org/stats/documents/ece/ces/ge.45/2009/crp.1.e.pdf>.

Smith, A. and Rogers, S. (2008), "Web 2.0 and official statistics: The case for a multi-disciplinary approach", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 117-123, dostupno na: <http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0>.

Tufte, E.R. (2001), *The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed.)*, Cheshire CT, Graphics Press.

Tufte, E.R. (2006), *Beautiful Evidence*, Cheshire CT, Graphics Press.

Wainer, H. (1984), "How to Display Data Badly?", in *The American Statistician*, vol.38, no. 2, pp. 137-147, dostupno na: [http://www.soc.washington.edu/users/bp Pettit/soc504/wainer\\_display.pdf](http://www.soc.washington.edu/users/bp Pettit/soc504/wainer_display.pdf).

Ware, C. (2004), *Information Visualization: Perception for Design*, San Francisco CA, Morgan Kaufmann Publishers.

Daljnje korisne informacije i rasprave o prikazivanju statistike mogu se naći na: <http://blogstats.wordpress.com/>.