

II 181390

SAVEZNI ZAVOD ZA STATISTIKU

Priručnik za pripremanje stručnog ispita
za zvanje „statističar“

OSNOVI STATISTIKE
I

napisao Dr Marjan Blejec

Štampano kao rukopis
Preštampavanje zabranjeno

Beograd, maj 1961.

PRIRUČNICI ZA PRIPREMANJE STRUČNIH ISPITA

Priručnik za pripremanje stručnog ispita za zvanje „pomoćni statističar“

- sv. 1 — Osnovi statistike i statistička tehnika — Boris Depolo
- sv. 2 — Matematika — Boris Depolo

Priručnik za pripremanje stručnog ispita za zvanje „statističar“

I Osnovi statistike (u dve sveske) — Dr Marjan Blejec (prva odštampana)

II Posebne statistike

- sv. 1 — Demografska statistika — Dr Živko Šifer
- sv. 2 — Statistika rada — inž Bogdan Babić
- sv. 3 — Statistika narodnog dohodka — Miodrag Nikolić
- sv. 4 — Statistika poljoprivrede — inž Aleksandar Stanojević (odštampano)
- sv. 5 — Statistika industrije — inž Borislav Dereta i Miodrag Nikolić
- sv. 6 — Statistika saobraćaja — inž Srećko Stanić
- sv. 7 — Statistika spoljne trgovine — Dr Aleksandar Musulin (odštampano)
- sv. 8 — Statistika unutrašnje trgovine — Vladimir Bence
 - Statistika ugostiteljstva — Jaroslav Navratil
 - Statistika turizma — Jaroslav Navratil (odštampano)
- sv. 9 — Statistika cena i životnog standarda — inž Bogdan Babić
- sv. 10 — Statistika prosvete i kulture — Zora Štajman
 - Socijalna statistika — Zora Štajman
 - Statistika sudstva — Zora Štajman
 - Politička statistika — Ivanka Ginić
- sv. 11 — Statistika zdravstva — Dr Bojan Pirc

III Matematika (u dve knjige) — Vojislav Balaban (odštampano u seriji „Priručnici i dela“)

Priručnik za pripremanje stručnog ispita
za zvanje „statističar“

OSNOVI STATISTIKE

I

napisao Dr Marjan Blejec

Štampano kao rukopis
Preštampavanje zabranjeno

II 181390

II 181390



OS 1374/1963

NAPOMENA IZDAVAČA

Savezni zavod za statistiku izdaje ovaj Priručnik namenjajući ga, u prvom redu službenicima sa srednjom stručnom spremom, za pripremanje državnog stručnog ispita za sticanje zvanja "statističar", kao i za njihovo lično stručno usavršavanje. U tom cilju Priručnik je prilagodjen, kako u pogledu sadržaja tako i u pogledu načina izlaganja, programu za polaganje državnih stručnih ispita za zvanja u statističkoj struci, koji je propisan 1955 godine.

Priručnik je sastavio dr Marjan BLEJEC, vanredni profesor Ekonomskog fakulteta u Ljubljani, dok je konačnu redakciju Priručnika izvršila posebna komisija, koju je obrazovao Savezni zavod za statistiku u cilju stručnog, programskog i terminološkog uskladjivanja svih priručnika koje taj Zavod izdaje. Komisiju sačinjavaju: inž. Bogdan BABIĆ, načelnik Odeljenja statistike cena i životnog standarda Zavoda za statistiku NR Srbije, Milenko BAN, načelnik Odeljenja demografske statistike Saveznog zavoda za statistiku, dr Bogdan NIKOLAJEVIĆ, direktor Više statističke škole u Beogradu i Miodrag NIKOLIĆ, načelnik Odeljenja industrijske statistike Saveznog zavoda za statistiku.

S obzirom na činjenicu da program za polaganje državnih stručnih ispita u statističkoj službi još nije konačno utvrđen te, prema tome, može doći do izvesnih izmena u njemu, ovaj Priručnik je štampan kao rukopis.

1) Poglavlja koja tretiraju istoriski razvoj statistike sastavio je dr Bogdan Nikolajević, direktor Više statističke škole u Beogradu.

S A D R Ź A J

	Strana
0. UVOD	9
0.1 Pojam i predmet statistike	9
0.2 <u>Statistika kao praksa i kao teorija</u>	10
0.21 Statistika kao praksa	10
0.22 Statistika kao teorija	12
0.221 Univerzitetska statistika	12
0.222 Škola političke aritmetike	13
0.223 Matematičko-statistička škola	13
0.3 Glavna područja primene statistike	14
0.4 <u>Razvitak statistike u našoj zemlji</u>	15
0.41 pre Drugog svetskog rata	15
0.42 posle Drugog svetskog rata	16
Kontrolna pitanja	16
1. MASOVNE POJAVE KAO PREDMET STATISTIČKOG ISTRAŽIVANJA	18
1.0 <u>O masovnim pojavama uopšte</u>	18
1.1 <u>Statistička jedinica</u>	18
1.2 <u>Statistička obeležja</u>	19
1.21 <u>O statističkim obeležjima uopšte</u>	19
1.22 Vrsta statističkih obeležja	20
1.23 Varijacija statističkih obeležja	21
1.3 <u>Statistička masa</u>	21
1.31 Opredeljivanje (definisanje) statističke mase	21
1.32 Vrste statističkih masa	23
1.4 <u>O izučavanju masovnih pojava uopšte</u>	24
1.41 Osobnosti pojedinih vrsta izučavanja i posmatranja	24
1.42 Faze statističkog ispitivanja	25
Kontrolna pitanja	27
2. STATISTIČKO POSMATRANJE	28
2.0 <u>Uopšte o statističkom posmatranju</u>	28
2.1 <u>Programski deo posmatranja</u>	28
2.11 Cilj posmatranja	28
2.12 Odredjivanje predmeta posmatranja - statističke jedinice i masa	28
2.121 O predmetu posmatranja uopšte	28
2.122 Prostorno opredeljivanje predmeta posmatranja	29
2.123 Vremensko opredeljivanje predmeta posmatranja	29
2.124 Sadržinsko opredeljivanje predmeta posmatranja	30
2.13 Odredjivanje obeležja posmatranja	31
2.2 <u>Organizaciono-tehnički deo plana posmatranja</u>	32
2.21 Jedinica posmatranja i izveštajna jedinica	32
2.22 Odredjivanje oblika statističkog posmatranja	32
2.23 Mesto posmatranja	33
2.24 Vreme posmatranja i vreme pribiranja podataka	34
2.25 Izvori i načini posmatranja	34

2.251	Izvori statističkih podataka	34
2.252	Načini statističkog posmatranja	35
2.26	Sredstva statističkog posmatranja - statistički upitnik	36
2.261	Upšte o statističkom upitniku	36
2.262	Individualni i kolektivni upitnici	36
2.263	Glavni, pomoćni i kontrolni upitnici	37
2.264	Formulacija pitanja	37
2.265	Organizaciona strana upitnika	38
2.266	Uputstva za popunjavanje upitnika	39
2.27	Organi statističkog posmatranja	40
2.3	<u>Organizacija statističkog posmatranja</u>	41
2.31	Nadležnost	41
2.32	Pripremni radovi	41
2.321	Vrste poslova koji spadaju u pripremne radove	41
2.322	Pravni osnov statističkog posmatranja	41
2.323	Obezbedjenje budžetskih sredstava	41
2.324	Vremenski raspored operacija statističkih posmatranja	42
2.325	Izrada spiskova i registara	42
2.326	Formiranje popisnih krugova	42
2.327	Obezbedjenje kadrova	44
2.328	Obuka popisivača	44
2.329	Štampanje obrazaca, popularizacija statističke akcije i probno posmatranje	44
2.4	<u>Oblici statističkog posmatranja</u>	45
2.41	Statistički popis	45
2.42	Statistički izveštaj	46
2.43	Procene	49
2.44	Ankete	49
2.45	Monografije	50
	Kontrolna pitanja	50
3.	SREDJIVANJE STATISTIČKE GRADJE	52
3.0	<u>Upšte o sredjivanju</u>	52
3.1	<u>Grupisanje</u>	52
3.2	<u>Tehnika sredjivanja statističke gradje</u>	57
3.21	Pripreme za sredjivanje statističke gradje	57
3.22	Sredjivanje prema organizacionim oblicima	58
3.23	Sredjivanje prema primenjenoj tehnici	60
3.231	Sistem ručnog sredjivanja	60
3.234	Sistem mehaničkog sredjivanja	62
	Kontrolna pitanja	63
4.	KONTROLA STATISTIČKOG RADA	65
4.0	<u>Potreba, cilj i značaj kontrole statističkog rada</u>	65
4.1	<u>Greške i kontrola statističkog posmatranja</u>	65
4.11	Kontrola izvodenja posmatranja	65
4.12	Kontrola sakupljene gradje	66
4.121	Kontrola potpunosti	66
4.122	Kontrola tačnosti	66
4.123	Greške u tačnosti odgovora	66
4.124	Organi kontrole	67
4.2	<u>Greške i kontrola statističkog sredjivanja</u>	68
4.21	Greške i kontrola u fazi šifriranja	68
4.22	Kontrola obradnih tabela	68
	Kontrolna pitanja	70

5.	PRIKAZIVANJE STATISTIČKIH PODATAKA	71
5.0	<u>Uopšte o prikazivanju statističkih podataka</u>	71
5.1	<u>Statističke tabele</u>	71
5.11	Pojam	71
5.12	Tehnički oblik tabele	71
5.13	Vrste statističkih tabela	72
5.14	Pravila sastavljanja i popunjavanja tabela	74
5.2	<u>Statističke serije</u>	76
5.21	Pojam i značaj	76
5.22	Vrste i elementi	76
5.23	Kumulativna serija	79
5.24	Serija distribucije frekvencija	79
5.3	<u>Grafičko prikazivanje statističkih podataka</u>	86
5.31	Uvod	86
5.32	Vrste grafikona	86
5.33	Elementi grafičkog prikazivanja	87
5.34	Skale grafičkog prikazivanja	87
5.35	Koordinatni sistemi	89
5.36	Crtanje linija i šrafure	90
5.37	Dijagrami	92
5.38	Kartogrami	96
5.39	Slike i figure	97
	Kontrolna pitanja	99
6.	RELATIVNI BROJEVI	101
6.0	<u>Uopšte o relativnim brojevima</u>	101
6.1	<u>Strukture</u>	102
6.11	Proste strukture	102
6.12	Višestruko raščlanjavanje mase	104
6.13	Grafičko prikazivanje strukture	106
6.2	<u>Statistički koeficijenti</u>	112
6.20	<u>Uopšte o statističkim koeficijentima</u>	112
6.21	Izračunavanje statističkih koeficijenata	112
6.22	Problematika i primena statističkih koeficijenata	115
6.3	<u>Indeksi</u>	116
6.30	<u>Uopšte o indeksima</u>	116
6.31	Individualni indeksi	116
6.32	Grupni indeksi	120
6.33	Reprezentativni indeksi	123
	Kontrolna pitanja	124

0. U V O D

0.1 Pojam i predmet statistike

U prirodi, u životu uopšte, a posebno u društveno-ekonomskom životu, čovek se stalno sreće sa različitim pojavama koje se mogu manifestovati preko ljudi i drugih bića, preko predmeta, preko događaja i procesa i sl. Za saznanje o pojedinim licima, životinjama, stvarima i događajima u okviru date pojave, čoveku će biti dovoljna njegova čula, uz eventualnu upotrebu nekih pomoćnih sredstava - instrumenata.

Međutim, retke su i relativno beznačajne one pojave koje se javljaju u toliko skučenom obliku, da ih jedan čovek može sagledati samo svojim čulima i odgovarajućim pomoćnim sredstvima. Naprotiv, priroda, život i društvo obiluju pojavama koje se isključivo javljaju u masovnom obliku. Naprimer, kada je reč o ljudima kao društvenoj ili biološkoj pojavi, onda se ta pojava ne može izraziti u jednom ili nekoliko lica već u masi lica - u stanovništvu; o poljoprivredi govorimo tek kada se radi o masi poljoprivrednih gazdinstava; pojam smrtnosti stanovništva krije za sobom masu smrtnih slučajeva itd. U svim ovim slučajevima gde se bića, predmeti, događaji i sl. javljaju u velikom broju, tj. masovno, može se reći da se radi o masovnim pojavama, bez obzira na to da li elementi tih pojava istovremeno postoje, odnosno koegzistiraju, ili se kreću u vremenu ili u prostoru.

Karakteristično je, dakle, za masovne pojave što se njihovi elementi - bića, predmeti, događaji, procesi i sl. - javljaju u velikom broju. Osim toga, za njih je karakteristično i to što se njihovi elementi međusobno razlikuju po svojim svojstvima, po svojim obeležjima, tako da se o njima uvek govori kao o raznolikostima, a o masovnim pojavama kao o atipičnim pojavama. S obzirom na dve pomenute karakteristike masovnih pojava, čoveku za njihovo saznanje nisu dovoljna samo čula i odgovarajući instrumenti kojima se služi za saznanje individualnih pojava. U tu svrhu on se, pored pomenutih sredstava, služi posebnim, složenim instrumentom - statistikom.

Statistika je naučni metod, koji primenjuje posebna naučno proverena sredstva, u istraživanjima prirodnih i društvenih masovnih pojava. Čovečanstvo je već odavno došlo do saznanja da je izučavanje masovnih pojava od velikog značaja za njegov razvoj. U početku je to izučavanje, svakako, bilo vrlo primitivno ali se tokom vremena došlo do uverenja da je izučavanje masovnih pojava moguće samo putem primene specijalnih metoda, koji se suštinski razlikuju od metoda za izučavanje individualnih pojava. Statistika, dakle, kao posebna naučna disciplina rodila se i formirala tokom vremena pod uticajem praktičnih potreba za izučavanjem masovnih pojava.

Iz ovakve konstatacije sledi prvi zaključak da predmet statistike predstavlja posmatranje i istraživanje masovnih pojava, pri čemu se statistika služi svojim specijalnim metodom a primenjuje i naučne metode onih oblasti u kojima vrši posmatranja i istraživanja.

Osnovno je pri statističkom izučavanju masovne pojave da se utvrdi njena veličina ili količina, odnosno da se daju količinski ili kvantitativni podaci o masovnoj pojavi. Na primer, kvantitativni podatak o industriji je broj zaposlenih radnika u industriji, a o poljoprivredi - broj grla stoke.

Međutim, to još ne može da zadovolji potrebe saznanja o masovnoj pojavi. Ovo saznanje nužno je upotpuniti i ispitivanjem kvaliteta, kakvoće posmatrane pojave. Potrebno je da statistika u svome istraživanju, pored kvantitativnih podataka, dobije i kvalitativne podat-

ke o masovnoj pojavi. Tako, naprimer, procenat ispunjenja plana industrijske proizvodnje predstavlja kvalitativni podatak o radnim naporima zaposlenih radnika u industriji, dok prosečna težina jednog grla stoke može da bude kvalitativni podatak o nivou stočarstva naših poljoprivrednih gazdinstava.

Otkrivanjem kvantitativne i kvalitativne strane masovne pojave još nismo konačno upotpunili saznanje o posmatranoj masovnoj pojavi. Pošto, po dijalektičkim zakonima, ništa u svetu ne miruje, već se sve kreće, menja i razvija, neosporno je da su i masovne pojave, kao predmet statističkog posmatranja i izučavanja, podložne ovim dijalektičkim zakonima. I masovne pojave se, dakle, kreću, menjaju i razvijaju, pa se stoga u statistici i nazivaju varirajućim (kolebajućim) pojavama. Naprimer, razvojem industrije, koji se ogleda u formiranju novih i u likvidiranju ili modernizaciji postojećih organizacionih jedinica, menja se i broj zaposlenih radnika u industriji; broj grla stoke u poljoprivrednim gazdinstvima menja se zavisno od priploda, uginuća i klanja stoke. Prema tome, predmet statistike su uvek masovne varirajuće pojave.

Osim toga, masovne pojave ne mogu se javljati izolovane, usamljene, bez veze i uticaja od strane drugih masovnih pojava. Naprotiv, svaka masovna pojava vezana je za niz drugih, koje deluju na nju i opredeljuju da ona bude takva kakva jeste. Naprimer, u industriji broj zaposlenih radnika je zavisn od stepena mehanizacije; u poljoprivredi veličina stočnog fonda u velikoj meri zavisi od količine raspoložive stočne hrane. Stoga statistika u predmet svoga posmatranja i istraživanja uključuje i sve ove faktore, sve ove opredeljujuće uslove koji utiču na svojstvenost masovnih pojava.

Statistika, najzad, u predmet svoga rada uključuje istraživanje, saznanje i beleženje zakonitosti postojanja, kretanja i razvoja posmatranih masovnih pojava putem izdvajanja individualnih, netipičnih slučajeva od tipičnih. Naprimer, broj zaposlenih radnika u takozvanoj sezonskoj industriji redovno se povećava u sezoni a smanjuje van sezone, što predstavlja zakonitost pojave, mada se u pojedinim preduzećima može desiti potpuno obrnuto zbog nekih nepredvidjenih, neredovnih uslova; stočni fond (naročito svinja) na početku godine je manji nego što je sredinom godine zbog jesenje sezone klanja, mada u pojedinim poljoprivrednim gazdinstvima ovo ne mora da bude slučaj: u nekim gazdinstvima smanjen je broj grla stoke klanjem, zbog svadbi i drugih proslava, baš van jesenje sezone klanja.

Osnovna karakteristika statističkog metoda posmatranja i istraživanja je u tome da se on služi brojevima za davanje svojih zaključaka, da daje svoje rezultate u kvantitativnom obliku. Ovo je, neosporno, jasno kada je reč o statističkom izučavanju i utvrđivanju veličine ili količine masovne pojave. Ali suština statističkog metoda leži baš u tome da se on uvek služi brojevima, pa čak i kada se radi o izučavanju i utvrđivanju kvaliteta masovne pojave, njenih varijacija, uzročnih veza sa drugim pojavama, kao i njenih zakonomernosti. Statistika je uspela da "kvantifikuje" pojave u svim oblastima u kojima vrši istraživanja, naročito u oblasti društvenog i ekonomskog života. Ona je u najvećoj mogućoj meri odbacila deskriptivni metod, metod opisivanja rečima, tako da u brojevima daje i kvalitativnu stranu izučavane pojave.

Rezime i konačni zaključak o predmetu statistike jeste da su to masovne, varirajuće pojave, koje statistika posmatra i izučava i o kojima daje brožane podatke u pogledu njihovih veličina (kvantiteta), njihovih svojstava (kvaliteta), uslova i okolnosti koje ih opredeljuju, kao i zakonomernosti koje u njima postoje.

0.2 Statistika kao praksa i kao teorija

0.21 Statistika kao praksa. - Posmatrajući istorijski razvoj bilo koje naučne discipline, dolazimo uvek do zaključka da je razvoj teorije u nauci nastao kao rezultat dugotrajnog sticanja praktičnih iskustava, tj. da je teorisko saznanje istorijski uvek zasnovano na prethodnom sticanju empiriskog znanja. Tako je i statistika, kao naučna disciplina, u svome razvoju prošla kroz ove faze.

Pražetak statistike predstavlja, besumnje, individualno evidentiranje čoveka pre formiranja prvobitne zajednice. Ovo evidentiranje, međutim, nema šireg društvenog značaja, jer je društvena evidencija uslovljena društvenom podelom rada. Znači da statistika, kao društvena aktivnost, ima svoje prve korene u doba prvobitne zajednice kada je, sa razvijanjem podela rada, počelo da se javlja i prvo evidentiranje osnovnih fondova društva. Pojava i razvoj državnog uređenja društva uticali su i na razvoj statistike u širim razmerama, s obzirom na već mnogo razvijeniju društvenu podelu rada i na činjenicu da se statistika već mogla zasni- vati na mnogo stvarnijim društveno-ekonomskim izvorima.

Prvi istorijski zapisi o statistici odnose se na prebrojavanje stanovništva u Kini i Egiptu na nekih tridesetak vekova pre naše ere. To su, ustvari, prvi zabeleženi popisi stanovništva o kojima je u kasnijim pismenim istoriskim dokumentima sve više reči: u Bibliji se, na primer, govori o prebrojavanju Jevreja od preko 20 godina starosti, o popisu ljudi sposobnih da nose oružje, izvršenom za vreme cara Davida i sl.; u zapisima antičke Grčke govori se o povremenim popisima stanovnika i imovine, o registraciji uvoza i izvoza robe itd.

Neosporno je, međutim, da medju najznačajnije statističke poduhvate u Starom veku treba ubrojati "cenzus" u Rimskoj Imperiji. To je ustvari bilo prebrojavanje stanovnika i njihove imovine, koje se vršilo svake pete godine, počevši od 550 godine pre naše ere pa do osamdesetih godina naše ere. U vreme cenzusa svi slobodni rimski građani bili su obavezni da na Marsovom polju u Rimu daju cenzoru podatke o sebi i svojoj porodici (pol, starost, mesto stanovanja i imovno stanje).

Kao što se vidi, cilj ovih prebrojavanja u doba robovlasništva bio je utvrđivanje brojnog stanja stanovništva jedne države, i to naročito muškog stanovništva sposobnog za nošenje oružja, a ponekad i njihovog imovnog stanja. Ovakvi podaci o ratnom potencijalu bili su svakako potrebni vladajućoj klasi robovlasničke države, jer su oni uglavnom putem ratova dobijali robove, koji su predstavljali jedan od glavnih elemenata tadašnjih slabo razvijenih proizvodnih snaga.

U Srednjem veku, u doba feudalnog poretka, zabeležena su neka prebrojavanja stanovništva slična onim iz robovlasničkog doba, ali mnogo užih razmera. Može se reći da je u tom periodu prestala statistička aktivnost širih razmera usled feudalne rascepanosti tadašnjeg sveta - naročito Evrope. Ipak treba pomenuti popis dobara koji je sproveo francuski kralj Karlo Veliki krajem VIII veka, popis imovine koji je u XI veku sproveden u Engleskoj za vreme vlade Viljema Osvajača i popise stanovništva sprovedene kasnije u nekoliko evropskih gradova.

Međutim, do dolaska buržoazije na vlast ne može se govoriti o statistici u modernom smislu već samo o prebrojavanjima, registracijama i popisima koji su vršeni u okvirima tadašnjeg društveno-ekonomskog i kulturnog nivoa.

Postanak i razvitak moderne statistike u tesnoj je vezi sa dolaskom buržoazije na vlast i sa razvojem kapitalizma. Ova pojava je sasvim normalna kada se ima u vidu da je razvoj statistike uslovljen društveno-ekonomskim razvojem, koji se u ovom periodu odražava prvenstveno u stalnom povećanju društvene podela rada u kapitalizmu. Paralelno sa ovim raste značaj i interes za izučavanjem masovnih pojava od strane vladajuće buržoazije, a naročito raste interes za izučavanjem društveno-ekonomskih problema. Centralna državna vlast, u cilju svog učvršćenja, razvija proizvodnju i trgovinu, koje predstavljaju osnovne izvore prihoda za fisk. Uporedo s tim organizuju se razni statistički poduhvati, koji treba da omoguće uvid u strukturu stanovništva i privrede. U tom cilju primenjuje se kako popisni metod, tako i metod izveštaja i metod anketa.

Prvi moderni popis stanovništva izvršen je u Sjedinjenim Američkim Državama 1790 godine. Otada se u toj zemlji stanovništvo popisuje redovno svake desete godine, pri čemu se primenjuju sve moderniji i savršeniiji metodi. Ovi popisi u Francuskoj počinju 1800 godine, a u Velikoj Britaniji 1801 godine.

Izveštajni metod (tekuća statistika) primenjuje se dobijanjem podataka o prirodnom kretanju stanovništva a kasnije i za dobijanje podataka iz raznih oblasti privredne delatnosti. Najstarija statistika prirodnog kretanja stanovništva, koju je crkva zasnovala uvođenjem crkvenih registara, beleži se već početkom XVI veka (u Nemačkoj, Engleskoj, Francuskoj, Holandiji itd.), dok se već u XVII veku pojavljuje statistika spoljne trgovine na bazi carinske evidencije, statistika cena i statistika javnih finansija.

Anketni metod primenjuje se već dosta dugo. Poznate su primene ovog metoda u doba Francuske revolucije, dok se u XIX veku često primenjuje kod poljoprivrednih procena, u poštanskoj statistici i sl.

Sa pojavom teorije verovatnoće krajem XIX veka, ovaj metod dobija mnogo veći i širi značaj kroz primenu metoda slučajnih uzoraka.

Karakteristično je za statističku praksu u kapitalizmu da se ona razvija kroz konkurentsku borbu za tržište i da državnoj vlasti služi kao osnova za poduhvate fiskalnog karaktera. To dovodi do krize kapitalističke statistike, jer je opšta pojava da pojedinci prikrivaju podatke potrebne konkurentima i državnom fisku zaklanjajući se za načelom čuvanja poslovne tajne. S druge strane, javna statistička publicistika ima tendenciju prikrivanja ekonomskog i društvenog položaja proletarijata u odnosu na vladajuće klase služeći se pritom nedoslednim definicijama i tendencioznim grupisanjem podataka.

U socijalizmu, prelaskom sredstava za proizvodnju iz privatne u društvenu svojinu, prestaje prikrivanje podataka o privrednoj delatnosti pojedinih organizacionih jedinica, pošto za to više nema razloga. Na taj način povećavaju se mogućnosti raznih statističkih ispitivanja društvenih i privrednih pojava. Potrebe socijalističkog društva za statističkim podacima mnogo su veći nego u kapitalizmu, pa statistika i evidencija predstavljaju jedan od osnovnih instrumenata socijalističke privrede i društva.

0.22 Statistika kao teorija. - Razvoj praktične, empiriske statistike neosporno je doveo do potrebe uopštavanja iskustva, njihovog objašnjavanja i sistematizovanja. Drugim rečima, na iskustvima empiriske statistike začela se i razvila statistička teorija.

0.221 Univerzitetska statistika. - Već u XVI veku, sa pojavom modernog državnog uređenja, javlja se niz pisaca u Nemačkoj, Italiji i u drugim zemljama, koji objedinjavaju manje ili više tačne informacije o osnovnim elementima nove države, kao što su: stanovništvo, vojska, finansije, industrija, trgovina. Njihova dela predstavljaju prve statističke teorijske radove a imala su za cilj, pre svega, upoznavanje države, njenog uređenja i njenih izvora. To je ustvari učenje o "državopisu", iz kojeg je u XVII veku potekla i razvila se nemačka škola, čija je osnovna koncepcija bila da statistika ima za zadatak da sistematski prikazuje podatke o stanovništvu i privredi, što bi služilo pravilnom vođenju državne politike. Ova škola u potpunosti negira potrebu da se statistici kao cilj postavi izučavanje zakonitosti pojava, već se ograničava samo na sistem praktičnog obaveštavanja i opisivanja onih pojava koje su tesno povezane za organizaciju i rad državnih organa. Pošto se ovakvo učenje o statistici razvilo uglavnom na nemačkim univerzitetima XVII, XVIII i XIX veka, ono je nazvano "univerzitetskom statistikom". S obzirom, na opisni metod koji je primenjivalo, ovo učenje je poznato i pod imenom "deskriptivna statistika".

Jedan od prvih predstavnika ove škole i verovatno njen osnivač bio je Herman Konring (1606-1681), profesor Univerziteta u Helmštatu, koji u svojim delima izlaže sistem izučavanja države, njenog političkog uređenja, zatim socijalne strukture stanovništva i privredne strukture zemlje. Njegov sledbenik Gotfrid Ahenval (1719-1772), profesor Univerziteta u Getingenu, nastavio je i upotpunio metod deskriptivne statistike, pa je u svome radu postigao veliki uspeh i popularnost. Ludvig fon Šlecer (1735-1809), profesor na istom fakultetu, saradivao je sa Ahenvalom i posle njegove smrti produžio rad na usavršavanju deskriptivnog metoda stati-

stike. Kasniji predstavnici ove škole, E. Engel i G. Rimelin krajem XIX veka, kao i Georg von Mair i Franc Žižek početkom XX veka, veoma su se istakli, naročito u razradjivanju metoda popisa stanovništva i privrede, kao i nekih izveštajnih službi. Oni su bili ti koji su postavili temelje organizacije državnog statističkog aparata u Nemačkoj i Austro-Ugarskoj.

0.222 Škola političke aritmetike. - Pre nego što se škola univerzitetske statistike razvila u Nemačkoj i u velikom delu Evrope, pojavio se jedan novi naučni pravac u Engleskoj, čiji je uticaj na razvoj statistike bio od velikog značaja. To je bilo učenje "škole političke aritmetike", čija je metoda zasnovana na numeričkim istraživanjima, na proračunima putem primena proporcija, pa čak i na procenama koje u velikoj meri liče na današnje najsavremenije metode statističkih ocenjivanja. Delokrug istraživanja ove škole predstavlja uglavnom demografske pojave a naročito prirodno kretanje stanovništva, pri čemu osnovni cilj istraživanja predstavlja otkrivanje zakonitosti razvitka stanovništva, koje služe kao osnova za sva praktična izračunavanja (stopa smrtnosti kod osiguranja života).

Prvi predstavnik Škole političke aritmetike i njen osnivač bio je Džon Graunt (1620-1674), poslovni čovek i dugogodišnji predsednik opštine grada Londona. On je tesno saradjivao sa čuvenim ekonomistom toga doba Vilijamom Peti-om (1623-1687), koji je u svojim naučnim radovima prihvatio njegov metod statističke analize prirodnog kretanja stanovništva i tako udario temelje savremenih demografskih istraživanja. Rad ove dvojice na iznalaženju zakonitosti odnosa u mortalitetu stanovništva služio je kao osnov za izračunavanje prosečne dužine veka pojedinih starosnih grupa, odnosno za sastavljanje t.zv. tablica smrtnosti za potrebe osiguranja života. U ovom radu uzeo je učešća i poznati matematičar i astronom Edmund Halej (1656-1742) kao i Gašpar Najman, koji je u periodu od 1687 do 1691 izradio tablice radjanja i umiranja za grad Bratislavu. Istraživanja u ovom pravcu razvijaju se naročito u Engleskoj i Holandiji, pa se u istom periodu, oko 1713, javlja Švajcarac Žak Bernuli (1667-1748) sa svojim radovima na račun verovatnoće, koje je zasnovao na prethodnim postavkama francuskih matematičara Pjer Ferma (1601-1665) i Blez Paskala (1623-1662). Dalje su ovaj problem razradjivali francuski matematičar i astronom Pijer-Simon Laplas (1749-1827) i nemački matematičar i astronom Karl Gaus (1777-1855), kao i mnogi drugi matematičari toga doba.

Osnovna ideja škole političke aritmetike, po kojoj je statistika matematička a ne deskriptivna disciplina, preneo je u Nemačku Johan Zismilh (1707-1767), sveštenik u Berlinu, koristeći pritom neiscrpan materijal crkvenih registara, kroz čije je proučavanje došao do zaključka da u masi slučajnosti demografskih pojava postoji jedan "veličanstveni božanski poredak kao dokaz božanskog providjenja".

0.223 Matematičko-statistička škola. - Pojava Adolfa Kettlea (1796-1874) označava početak najsavremenijeg pravca razvoja statistike, u kome se statistička istraživanja zasnivaju na objektivnim naučnim metodima i to prvenstveno matematičkim. Taj pravac može se nazvati školom matematičke statistike i njega treba smatrati kao neposrednog sledbenika škole političke aritmetike.

Belgiski naučnik Ketle, astronom i matematičar, još kao učenik Laplasov upoznaje se sa osnovima teorije verovatnoće, koju razradjuje i primenjuje u toku celog svog dugogodišnjeg naučnog rada. U svome prvom objavljenom delu iz oblasti statistike (1828) "Statistička izučavanja Nizozemske Kraljevine", on već konstatuje da je statistika anatomija društva, a da je predmet statističkog istraživanja država definisana kao zajednica ljudi koji imaju svoju teritoriju i svoju vladu. Težeći da primenom naučnih metoda otkrije i prikaže zakonitosti društvenih odnosa, Ketle je u svojoj "Socijalnoj fizici" (1869) izložio tezu o određenim tipovima ljudi svodeći ih na jedan zajednički tip "prosečnog čoveka".

Ma koliko da je Ketleova teorija prosečnog čoveka neodrživa, u njegovom su radu značajni primenjeni metodi koji se baziraju na zakonu velikih brojeva i na teoriji verovatnoće. Ovim svojim radom on otvara nove vidike za statistička istraživanja, ukazujući na mogućnosti

izučavanja i onih činjenica koje se ne mogu uvek obuhvatiti potpunim posmatranjem pojava.

Jaka Kettleova ideja o primeni teorije verovatnoće u statistici nije odmah prihvaćena od strane statističara njegovog vremena, ona nije ostala zaboravljena, već je posle njegove smrti prihvaćena od strane jedne grupe engleskih biologa, okupljenih oko Karla Pirsona (1857-1936), matematičara i biologa Londonskog univerziteta. U okviru Kettleove koncepcije o statističkim ocenama uz primenu teorije verovatnoće, Pirson je razradio naročito problem distribucije i problem korelacije. Ovaj rad nastavili su njegovi saradnici, kao i mnogi drugi naučnici koji su se istakli statističkim istraživanjima. Rezultat njihovih napora ogledao se naročito u razradi teorije uzoraka i teorije statističkog eksperimenta.

Medju značajne statističare, koji su na ovom polju zadužili statističku metodologiju, treba pomenuti Jula, Gosea, Najmana, Irvinga, Tišera, Mahalonobisa, a naročito R.A.Tišera. Ovaj poslednji je svojim plodonosnim radom naročito doprineo razvoju moderne statističke metodologije.

Slično statističkoj praksi u kapitalizmu, i statistička teorija u kapitalizmu doživljava krizu. Nemogućnost pribavljanja adekvatnih podataka putem primene postojećih metoda zbog istih uzroka koji se javljaju i u statističkoj praksi, navodi teoretičare na razmišljanje o novim metodama, kojima bi se zaobišle pomenute teškoće u prikupljanju statističkih podataka. U tom nastojanju statistička teorija je više puta zalazila u statistički formalizam, pošto je prihvatila matematičke metode koje nisu baš uvek imale potrebne veze sa sadržinom ispitivanih pojava.

Statistička teorija u socijalističkom društvenom uredjenju drži se, odnosno treba da se drži sledećih osnovnih načela: a) odbaciti metode koje vode u statistički formalizam, b) boriti se protiv nesadržajne i nenaučne statistike. O ovom je već Lenjin, u nizu svojih rasprava, govorio i pisao, a te su misli prihvaćene i razradjene od strane teoretičara-statističara socijalističkog kova.

0.3 Glavna područja primene statistike

Statistika je proizišla iz praktične potrebe posmatranja pojava društvenog i ekonomskog života. Zbog toga se ona najpre počela primenjivati kao metod posmatranja u tim područjima. Ali razvitkom statističke teorije i razvitkom pojedinih naučnih disciplina došlo se do toga, da je statistika primenjivana, kao metod izučavanja, i u nizu drugih nauka, koje nisu srodne društvenoj i ekonomskoj problematici. Analizom je konstatovano da se u mnogim naukama javljaju masovne pojave koje se mogu posmatrati samo putem primene statističkih metoda. Na taj način izradjen je čitav sistem statističkih metoda, koje se primenjuju u biologiji, meteorologiji, fizici, medicini, tehnicima, psihologiji i slično. Zahvaljujući primeni statistike, istraživački rad u tim naukama pošao je novim egzaktnim empiričkim putem, a primena i specifična problematika istraživanja u pojedinim naukama iziskivala je pronalaženje novih metoda i time bogatila statističku metodologiju.

Iako se kaže da je statistika opšti metod izučavanja na svim područjima gde se javljaju masovne pojave, ona je ostala pre svega, metod istraživanja socijalno-ekonomskih pojava. Ali razgraničenja socijalnog i ekonomskog života prema specifičnim problemima u pojedinim granama zahtevala su diferencijaciju statističkih metoda i unutar socijalno-ekonomskog područja. Kao posledica ovoga, razradjuju se, pored opštih metoda koje se upotrebljavaju u svim disciplinama, i specifične metode, koje se primenjuju samo u specijalnim područjima. Tako su nastale pojedine grane statistike koje obuhvataju specifične metode istraživanja u tim područjima. Demografska statistika, naprimer, ima za cilj izučavanje stanovništva. Mnogi metodi koje primenjujemo prilikom izučavanja stanovništva specifični su za demografsku statistiku i upotrebljavaju se samo u izučavanju stanovništva.

Industrijska statistika obuhvata izučavanje pojava sa područja industrije i zanatstva. I u njoj se, pored opštih metoda, primenjuju specifični metodi kontrole proizvodnog procesa i gotove proizvodnje.

Zasebnu granu pretstavlja poljoprivredna statistika, koja obuhvata metode posmatranja pojava iz poljoprivrede i stočarstva. Pored toga, prema pojedinim granama imamo još i statistiku robnog prometa, statistiku cena, finansija, transporta, zdravstva, kulture i prosvete itd. Svaka od njih ima za predmet pojave iz područja na koje se odnosi, a i neke metode koje su specifične za izučavanje samo određenih problema tih područja.

0.4 Razvitak statistike u našoj zemlji

0.41 Na teritoriji koju obuhvata FNRJ imamo pre Prvog svetskog rata više područja sa različitim razvitkom statistike.

Područje bivše Kraljevine Srbije ima organizovanu zvaničnu statistiku počevši od 1862 godine. Razvijajući postepeno svoju aktivnost, ova statistika do početka Prvog svetskog rata dostiže nivo tadašnjih najsavremenijih državnih statistika Evrope. Njen osnivač i prvi rukovodilac bio je Vladimir Jakšić (1824-1899), profesor liceja i akademik, dok je njegov sledbenik bio Bogoljub Jovanović (1839-1924). On je vodio zvaničnu statistiku od 1888 do 1907 godine i za to vreme uspeo je da je razvije i podigne na tadašnji svetski nivo.

Teritorija Hrvatske i Slovenije bila je prvobitno pod centralnim statističkim ustanovama bivše Austro-Ugarske Monarhije: u Beču do 1868 i u Budimpešti do 1875 godine, kada je osnovan statistički ured u Zagrebu. Ovaj se postepeno osamostaljuje i postiže gotovo punu samostalnost 1895 godine. Osnivač ureda i njegov dugogodišnji rukovodilac (1875-1912) bio je Milovan Zoričić, koji ga je izdigao do nivoa savremenog zvaničnog statističkog aparata. Njegov sledbenik bio je Rudolf Signjar.

Teritorija Bosne i Hercegovine dobija tek 1894 samostalni statistički organ pri t.zv. Zemaljskoj vladi. Ta samostalnost, uostalom, kao i celokupna administracija Bosne i Hercegovine, samo je prividna, što dokazuje i poreklo njegovog osnivača i rukovodioca (Ferdinand Šmid, profesor iz Lajpciga).

Crna Gora nije nikad imala pravu statističku službu, teritorije pod turskom vlašću isto tako (Makedonija i Kosovsko-Metohiska Oblast), Vojvodina je bila pod statističkim uredom u Pešti a Slovenija i Dalmacija pod Statističkim uredom u Beču.

U periodu pre Prvog svetskog rata nije, dakle, bilo statistike samo na područjima Makedonije, Crne Gore i Kosovsko-Metohiske Oblasti. U ostalom delu naše zemlje zvanična statistika bila je organizovana na savremenom nivou, s tim što je u Srbiji bila potpuno samostalna, dok je u drugim oblastima bila više ili manje zavisna.

U periodu između dva rata (1918-1941) na teritoriji naše zemlje statistika ne pokazuje razvoj koji bi išao u korak sa statistikama drugih zemalja. Naprotiv, u statističkoj službi stare Jugoslavije vladala je puna dezorganizacija već od njenog osnivanja 1919 godine, koja nije uklonjena ni reorganizacijom 1929 godine, kada je dotadašnja Direkcija državne statistike postala Opšta državna statistika. Statistička služba nije se mogla centralizovati niti metodološki uskladiti, već se razvijala po pojedinim ministarstvima i nadležnostima bez dovoljno finansijskih sredstava i bez kvalifikovanih kadrova. Može se reći da je jedino demografska statistika funkcionisala organizovano i bila centralizovana u Statističkom uredu u Beogradu i njegovim filijalama u Zagrebu i Sarajevu. Ovi su uredi obavljali samo mali deo statističkih radova i nisu imali nikakvog uticaja na statistiku koja se vodila po različitim nadležnostima i ustanovama. Mali obim i nesredjenost tadašnje statističke delatnosti odražava se u relativno malom broju zvaničnih statističkih publikacija, koje uglavnom nose zajedničku karakteristiku neažurnosti. Treba napomenuti da je Dragiša Djurić, prvi direktor statistike u staroj Jugoslaviji, u saradnji sa svojim pomoćnikom Milanom Kreserom, članom Akademije znanosti u Zagrebu, mnogo uložio truda i stručnog znanja u cilju što bolje organizacije statističke službe. U tome je samo delimično uspeo zbog poznatih nepovoljnih uslova za razvoj statistike u kapitalističkoj sredini, koji su bili naročito izraziti u staroj Jugoslaviji, i zbog prerane smrti svoje i svog pomoćnika (1929).

0.42 U novoj Jugoslaviji temelji zvanične statistike bili su položeni još u avgustu 1944, formiranjem Statističkog odeljenja pri Nacionalnom komitetu oslobođenja Jugoslavije na Visu. Ali već krajem 1944 godine osnovan je Državni statistički ured pri Predsedništvu Vlade. Taj ured bio je pred velikim zadatkom sistematskog organizovanja statističke službe u FNRJ. Iako bez tradicije, u još nesredjenim prilikama posle Drugog svetskog rata, Državnom statističkom uredu uspelo je da organizuje terenske organe i da daje rukovodstvu biltena i publikacije sa osnovnim statističkim podacima. U to doba, pored statističke linije, postoji i resorna linija, koja je takodje vršila statističke akcije. Statistička delatnost se, dakle, u to doba razvijala decentralizovano i u dva koloseka. Terenska organizacija statističke linije bila je podređena ne Državnom statističkom uredu nego sreskim i gradskim narodnim vlastima. To su bile dve osnovne karakteristike nove statističke službe, koje su ustvari kočile rad statistike u to doba.

Sa obrazloženjem da statistika treba pre svega da služi planiranju, Državni statistički ured početkom 1947 godine prelazi u Saveznu plansku komisiju. To je imalo za rezultat forsiranje nekih a zanemarivanje drugih područja socijalno-ekonomske statistike i to prema potrebama Planske komisije.

Videći ove mane, Vlada je u jesen 1947 godine odlučila da se Državni statistički ured rasformira i osnuje Savezni statistički ured pri Predsedništvu Vlade, koji je bio u potpunosti centralistički organizovan. Tako su republički kao i sreski i gradski statistički organi bili podređeni direktno Saveznom statističkom uredu. Savezni statistički ured postojao je do 1951 godine. Za vreme postojanja Saveznog statističkog ureda izvršen je prvi popis stanovništva u novoj Jugoslaviji, 1948 godine, zaveden je godišnji popis stoke, počele su se primenjivati savremene statističke metode u nizu statističkih akcija.

Rasformiranjem Državnog statističkog ureda prestao je da postoji organ koji je vršio evidenciju plana i operativnu evidenciju privredne delatnosti. Potreba vođenja te vrste evidencije našla je rešenje u formiranju operativne evidencije sa centrom u Privrednom savetu i planska evidencija sa centrom u Saveznoj planskoj komisiji. Tako je osnovan Biro za operativnu evidenciju u Privrednom savetu. U daljem razvitku privrede i u opštoj borbi za debirokratizaciju Uprava evidencije, formirana u 1950 godini u okviru Savezne planske komisije, dobija zadatak da pojednostavi postojeću evidenciju, koja je uzimala sve veći obim. U novom decentralizovanom sistemu privrede postojeći organizacioni oblik evidencije pokazao se kao beskoristan, pošto je privrednom rukovodstvu bila potrebna samo globalna slika ekonomskog zbivanja, a ne individualni podaci o radu pojedinih privrednih jedinica. To je imalo za rezultat fuziju Saveznog statističkog ureda i Uprave za evidenciju u jedinstveni Savezni zavod za statistiku i evidenciju (aprila 1954). Postepenim ukidanjem resornih statističkih organa u Saveznom zavodu za statistiku i evidenciju koncentrisala se na kraju sva statistička i evidenciska delatnost u zemlji. Ujedno, u opštem nastojanju za što većom decentralizacijom pokazalo se da i u statistici strogo vertikalna decentralizacija može da bude štetna. Pošlo se putem organizacionog osamostaljenja sreskih i gradskih statističkih biroa, čija je delatnost ostala u metodološkom pogledu pod rukovodstvom Saveznog i republičkih zavoda. Velika statistička publicistička delatnost, kako Saveznog tako i republičkih zavoda, rezultat je upornog rada na usavršavanju statistike u našoj zemlji.

KONTROLNA PITANJA

1. Šta su to individualne a šta masovne pojave?
2. Kako posmatramo individualne a kako masovne pojave?
3. Šta je predmet statistike?
4. Kvantitet i kvalitet masovnih pojava kao predmet statističkog istraživanja.
5. Varijacije masovnih pojava kao predmet statističkog istraživanja.
6. Ispitivanje veza između masovnih pojava.
7. Ispitivanje zakonitosti u masovnim pojavama kao predmet statističkog istraživanja.

8. Koja je osnovna karakteristika statističkog metoda posmatranja?
9. U koje doba padaju počeci statistike?
10. Kakav je bio razvitak statistike kao prakse do dolaska buržoazije na vlast?
11. Kada počinje razvoj moderne statističke prakse?
12. Koje su se protivurečnosti pokazale u statistici?
13. Zbog čega ove protivurečnosti u socijalizmu otpadaju?
14. Statistička praksa kao osnova statističke teorije.
15. Kada se teorija statistike počela razvijati bržim tempom?
16. Koja je to bila univerzitetska statistika?
17. Koja je bila škola političke aritmetike?
18. Koja je to matematsko-statistička škola?
19. Koja su glavna područja primene statistike?
20. Kóje su grane socijalno-ekonomske statistike?
21. Kakvo je bilo stanje statistike na području FNRJ pre Prvog svetskog rata?
22. Kakvo je bilo stanje statistike na području FNRJ između dva svetska rata?
23. Koje je sve organizacione forme imala statistika u FNRJ od oslobodjenja do danas?
24. Kakav je bio odnos između statistike i evidencije u pojedinim organizacionim formama statistike?

1. MASOVNE POJAVE KAO PREDMET STATISTIČKOG ISTRAŽIVANJA

1.0 O masovnim pojavama uopšte

Kako je već spomenuto u uvodu, statistika izučava masovne a ne individualne pojave. Kao masovne pojave smatramo jednorodne pojave, koje se u vremenu i prostoru pojavljuju masovno. Tako možemo kao masovne pojave uzeti stanovništvo, poljoprivredna gazdinstva, eksperimente, stoku, privredne organizacije, rođenja, smrt i tako dalje.

Statistika izučava pojedino lice, poljoprivredno gazdinstvo, rođenje, smrt ili eksperimentat ne da bi pravila zaključke o individualnom elementu, nego uvek u cilju izučavanja kako se ova pojava ponaša u celini. Ako od pojedinih lica tražimo obaveštenja o tome kakvog je pola svaki pojedinac, ovaj podatak tražimo u cilju dobijanja strukture stanovništva po polu.

Masovne pojave koje statistički izučavamo, nazivamo statističkom masom, celokupnošću, populacijom, osnovnim skupom ili kolektivom. Ako masovnu pojavu analiziramo, vidimo da se ona sastoji od istorodnih elemenata, koje nazivamo statističke jedinice. Tako u statističkoj masi stanovništva statističke jedinice sačinjavaju lica, statističku masu rođenja pojedinačni slučajevi rođenja itd.

Statistička masa nije data samim tim što znamo koju masovnu pojavu izučavamo, već statističku masu treba tačno definisati.

Pojedine statističke jedinice date statističke mase su jednorodne, ali nisu međusobno jednake. Statističke jedinice se međusobno razlikuju prema bezbroj karakteristika, koje nazivamo statistička obeležja. Tako su starost pojedinih lica, pol, zanimanje, školska sprema, kao obeležja statističke mase stanovništva, od lica do lica različita. Isto tako pojedina poljoprivredna gazdinstva međusobno se razlikuju prema bezbroj obeležja, kao što su veličina zemljišnog poseda, radne snage, broja stoke, mesto gde se nalaze i tako dalje.

Ova različitost pojedinih obeležja od jedinice do jedinice je od najznačajnijih svojstava statističkih obeležja. To svojstvo nazivamo varijabilitetom statističkih obeležja. Prebrojavanjem jedinica sa datim obeležjem, sumiranjem obeležja, grupisanjem jedinica prema datim obeležjima, statistika daje kvantitativnu sliku i analizu masovne pojave, kroz koju izučavamo kvalitativnu stranu masovnih pojava. Brojčano ispitivanje pojavljivanja tuberkuloze po socijalnim grupama stanovništva otkriva zdravstvene prilike pojedinih socijalnih grupa. Vremensko ispitivanje strukture broja trgovačkih radnji po privrednom sektoru u FNRJ daje nam u brojčanom obliku sliku procesa socijalizacije trgovinske mreže u FNRJ. Postotak nepismenih po narodnostima u FNRJ pokazuje stepen kulture pojedinih narodnosti.

1.1 Statistička jedinica

Statistička masa sastoji se od statističkih jedinica, odnosno jedinica statističkog posmatranja. Drugim rečima, statističke jedinice ili jedinice statističkog posmatranja jesu osnovni delovi elemenata statističke mase. One su od osnovnog značaja, pošto su nosioci obeležja, preko kojih dobijamo mogućnost ispitivanja masovne pojave. One mogu biti najrazličitije prirode.

Zbog svoje uloge u socijalno-ekonomskom životu, u statističkim ispitivanjima često se uzima kao jedinica posmatranja čovek. Čovek kao jedinica posmatranja dolazi u obzir

prilikom izučavanja stanovništva, zaposlenosti, kulture i prosvete, zdravstva i tako dalje. Privredne organizacije imaju posebno mesto kao jedinice posmatranja u privrednoj statistici. Tako nastupaju kao jedinice posmatranja: industrijska preduzeća, zadruge, trgovinske i zanatske radnje, poljoprivredna gazdinstva itd.

Stvari - predmeti su isto tako često jedinice posmatranja. Tako može da bude jedinica posmatranja: zgrada, stan, mašina, artikal itd. Jedinice posmatranja mogu da budu i pojedina grla stoke kao konj, goveče, svinja.

I dogadjaji mogu da budu statističke jedinice. Tako možemo kao tipične primere jedinica posmatranja nabrojati sledeće dogadjaje: rođenje, smrt, razvod braka, noćivanje turista, prelaz granice, akt kupoprodaje i sl.

Pojedini eksperimenti iz mase eksperimenata izvršeni pod istim uslovima više puta nastupaju kao statističke jedinice.

Za statističko posmatranje od osnovnog je značaja da li je jedinica posmatranja realna jedinica ili dogadjaj. Realne jedinice su sve one pojave koje tokom vremena i dalje egzistiraju. Njih posmatramo u odredjenom momentu popisima (popis stanovništva), a dogadjaje u vremenskom periodu izveštajnom službom (izveštajna služba prirodnog kretanja stanovništva).

U mnogim slučajevima skup nekih jedinica sastavlja novu statističku jedinicu. Tako, naprimer, članovi jednog domaćinstva sastavljaju novu jedinicu - domaćinstvo.

Posmatrajući jednu istu masovnu pojavu, jedinice posmatranja mogu biti različite. Kod posmatranja bolesti može kao jedinica da bude ili bolesnik ili oboljenje. Kao što vidimo, u prvom slučaju to je realna jedinica, a u drugom dogadjaj.

1.2 Statistička obeležja

1.2.1 O statističkim obeležjima uopšte

Jedinice posmatranja date statističke mase, iako su jednorodne, nisu jednake. One se medju sobom razlikuju u nizu karakteristika - obeležja. Kao statističko obeležje definišemo svako svojstvo statističkih jedinica koje je od interesa pri izučavanju statističke mase i koje se od jedinice do jedinice menja ili, kako kažemo, varira. Svaka jedinica posmatranja ima veliki broj osobina koje mogu u konkretnom primeru da budu statističko obeležje zavisno od cilja ispitivanja. Tako veličina cipela stanovnika kod opšteg popisa stanovništva ne dolazi u obzir kao statističko obeležje, ali u specijalnom ispitivanju, u cilju dobijanja distribucije veličine cipela za industriju obuće, ovo bi obeležje bilo od centralnog značaja.

Broj mogućih statističkih obeležja je ustvari toliki, koliki je broj svih mogućih osobina svih masovnih pojava, dakle ogroman. Tako, naprimer, kao obeležje može nastupiti: pol, starost, zanimanje, školska sprema - kao obeležja stanovnika; broj radnika, proizvodnja, upotrebljena električna energija, radni sati i broj mašina - kao obeležja industrijskih preduzeća; površina, broj stoke odredjene vrste, broj članova, nadmorska visina, da li ima ili nema vinograda - kao obeležja poljoprivrednih gazdinstava; da li je artikal ispravan ili ne, veličina profila i težina - kao obeležja artikala masovne produkcije.

Svako obeležje ima za datu jedinicu posmatranja odredjenu vrednost-varijantu. Tako obeležje starosti ima za svako lice drugu vrednost; pol je muški ili ženski; bračno stanje ima sledeće varijante: neženjeni - neudate, udata - oženjen, razveden - razvedena, udovica - udovac; mesto rođenja ima varijantu koja zavisi od lokacije mesta gde je lice rodjeno.

1.22 Vrsta statističkih obeležja

1.221 Prema tome kakvo je obeležje i na koji način su date varijante, obeležja delimo na sledeće osnovne grupe:

- a) prostorna ili geografska obeležja
- b) vremenska obeležja
- c) stvarna obeležja.

1.222 Prostorna obeležja su sva ona koja označavaju mesto gde se jedinica u vreme posmatranja nalazi ili za koje je na bilo koji način vezana (naprimer, mesto rođenja, mesto zaposlenja, stalnog boravka). Prostorno obeležje u osnovi je dato koordinatama mesta datog područja ali po pravilu dajemo geografska obeležja u vidu grupa, naprimer: opštine, srezovi itd.

Od naročitog su značaja vremenska obeležja. Vremensko obeležje označava vreme u kome se jedinica posmatra ili vreme koje je u ma kojoj drugoj vezi sa jedinicom posmatranja. Kao primer možemo dati: datum rođenja ili smrti lica, datum osnivanja preduzeća ili zadruge. Kod popisivanja realnih jedinica vreme posmatranja svih jedinica teoriski je isto (kritični moment). Zbog toga u tom primeru datum nije interesantan kao obeležje pojedinih jedinica nego samo kao karakteristika čitave populacije, odnosno mase. Kod događaja situacija je drukčija, pošto se u tom primeru pojedini događaji javljaju u različitim momentima.

Sva ostala obeležja su stvarna. Njih ima najviše. Stvarno obeležje je, naprimer, pol, starost, zanimanje, ispravnost i neispravnost artikala i tako dalje.

Prema tome, da li dajemo varijante obeležja rečima ili ciframa, stvarna obeležja su:

- a) atributivna
- b) numerička

1.223 Atributivna obeležja opisno izražavaju kvalitativne razlike jedinica posmatranja kao što su: pol, zanimanje, grana delatnosti, privredni sektor i tako dalje.

1.224 Numerička obeležja brojčano izražavaju kvantitativne razlike jedinica posmatranja kao što su: godine starosti, visina čovečijeg rasta, broj zaposlenog osoblja i sl. Zavisno od toga da li se varijante odnose samo na neke ili na sve vrednosti datog intervala, numerička obeležja delimo na:

- a) kontinuirana i
- b) diskontinuirana.

Kontinuirano numeričko obeležje je naprimer starost, pošto ona može kod čoveka da uzima sve vrednosti između 0 i 100 godina. Suprotno tome broj zaposlenog osoblja zanatske radnje je diskontinuirano obeležje, pošto može da uzme samo cele vrednosti. Razlika između kontinuiranih i diskontinuiranih obeležja kod obrade statističkih podataka je vrlo značajna, što će se u kasnijim izlaganjima jasno videti.

Prema toj razdeobi stvarnih obeležja mogli bismo u neku ruku geografska obeležja ubrojiti među atributivna, a vremenska obeležja među kontinuirana numerička obeležja.

1.225 Kod obrade statističkih podataka naročito je značajna osobina obeležja, da su sva obeležja sortirna obeležja, što znači da možemo prema njima datu statističku masu sortirati. Samo numerička obeležja, a i to ne sva, jesu adirna obeležja, što znači da ima smisla sa-

birati obeležja jedinica jedne date statističke mase. Zbir starosti svih stanovnika je bez smisla, iako možemo formalno načiniti zbir. Medjutim, zbir površina poljoprivrednih gazdinstava, zbir vrednosti proizvodnje industrijskih preduzeća i tako dalje, imaju potpun smisao. Naravno, površine gazdinstva i vrednost proizvodnje su i sortirna obeležja, pošto gazdinstva možemo da sortiramo prema grupama površine kao i preduzeća po vrednosti proizvodnje.

1.225 Izučavajući medjusobno zavisnost obeležja možemo videti da je kod nekih obeležja jedno obeležje uzrok drugoga, a drugo rezultat uticaja prvoga. Prema tome, neka su obeležja faktorijalna a druga rezultativna. Ako uzmemo kao jedinice posmatranja parcele, onda veličine parcela, položaj parcela, način obrade, količina utrošenog đubriva predstavljaju faktorijalna obeležja, a prinos pšenice rezultativno obeležje parcela kao jedinica posmatranja.

1.227 Iz dva numerička obeležja koja su u medjusobnoj zavisnosti, možemo izvesti novo obeležje.

Ako uzmemo parcelu kao jedinicu posmatranja, možemo iz prinosa i površine parcele, koja su numerička obeležja, izvesti novo obeležje - prinos po hektaru površine. Isto tako u slučaju kada je jedinica posmatranja data roba koju prodaje pojedini poljoprivrednik na pijaci određenog dana, iz obeležja količine i vrednosti robe možemo izvesti novo obeležje - cenu. Ta izvedena obeležja u statistici nazivamo intenzivna obeležja za razliku od onih iz kojih su izvedena, koja se zovu ekstenzivna obeležja. Prema tome, ekstenzivna obeležja su: površina, prinos, količina robe, vrednost, a intenzivna obeležja: cena, prinos po hektaru i tako dalje. Kako se vidi iz definicije i primera, ekstenzivna obeležja su sva adirna, medjutim, intenzivna obeležja nemaju adirnog karaktera.

1.23 Varijacija statističkih obeležja

Dato obeležje po pravilu ne uzima jednu te istu vrednost za sve jedinice date celokupnosti. Tako, naprimer, starost kao obeležje jedinica statističke mase stanovništva kod svakog lica je drukčija. Isto tako se od žene do žene menja broj živorođene dece, od zanatske radnje do zanatske radnje - proizvodnja, od škole do škole - broj učenika. Tu pojavu, koju ćemo uopšte sresti kod svih obeležja, bez obzira na vrstu obeležja, nazivamo varijabilitet obeležja. Variranje primećujemo ne samo kod numeričkih nego i kod atributivnih obeležja. Tako obeležje pola ima za svaku jedinicu dva modaliteta: muški ili ženski. Isto tako od osobe do osobe varira obeležje zanimanja, od krave do krave količina pomuzenog mleka, od artikla do artikla širina profila itd. Bez varijacije obeležja statističkih jedinica statistika bi izgubila smisao kao metod izučavanja masovnih pojava, pošto bi u tom slučaju sve jedinice bile medjusobno jednake, a tada bi mogli vršiti izučavanje cele mase ispitivanjem samo jedne jedini-
ce.

Izučavanje varijabiliteta jedno je od najznačajnijih zadataka statistike. Varijabilitet je prouzrokovan različitim faktorima, koji utiču na datu jedinicu. Pomoću analize varijabiliteta možemo otkriti jačinu uticaja pojedinih uslova koji utiču na pojave.

1.3 Statistička masa

1.31 Opredeljivanje (definisiranje) statističke mase

1.311 Skup jednorodnih statističkih jedinica sačinjava statističku masu. U datu statističku masu ulaze samo jedinice koje odgovaraju datim - određenim uslovima. Tako, naprimer, statistička masa stanovništva nije data bez ikakvih ograničenja, nego treba tačno odrediti uslove koje treba da ispunjava pojedino lice koje ulazi u statističku masu. Opredeljujući uslovi treba da budu takvi, da možemo bez dvoumljenja odlučiti da li data jedinica ulazi u statističku masu ili ne.

Statističku masu opredeljujemo (definišemo) na taj način što odredimo koje vrednosti nekih osnovnih obeležja treba da imaju jedinice da bi ušle u statističku masu. Statističku masu opredeljujemo (definišemo) geografski ili prostorno, vremenski i stvarno, ili suštinski.

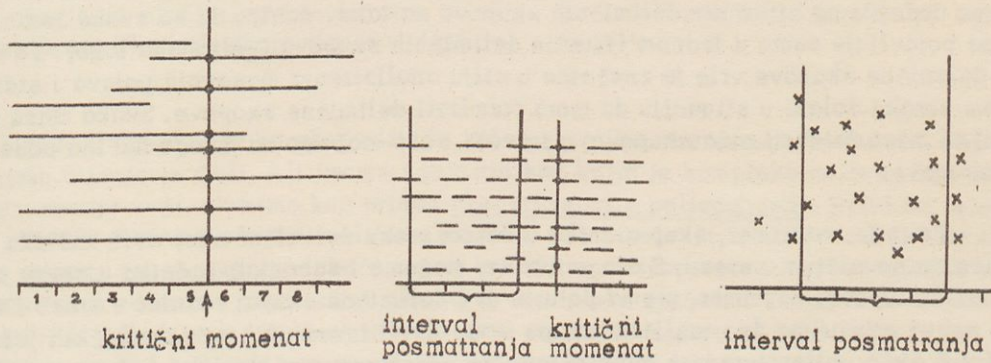
1.312 Geografski ili prostorno odredjujemo statističku masu na taj način što unapred odredjujemo teritoriju na kojoj treba jedinica da se nalazi, da bi je mogli smatrati jedinicom date statističke mase. Tako je, naprimer, kod opšteg popisa stanovništva, jedinica popisa svaka osoba na teritoriji FNRJ. Geografsko opredeljenje nije nužno u svim slučajevima, jer masa može biti definisana na neki drugi način. Tako bismo mogli u popisu stanovništva definisati da je jedinica posmatranja svako lice koje je državljanin FNRJ ali bez obzira gde se ono nalazi.

1.313 Vremenski opredeljujemo statističku masu različito, prema karakteru jedinice. Masu realnih jedinica, pošto one više vremena postoje, odredjujemo momentom u kom jedinica treba da postoji, da bi ušla u statističku masu. Momentom treba odrediti statističku masu realnih jedinica zbog toga što odredjivanje intervalom ne bi dalo tačan kriterijum koje jedinice ulaze a koje ne ulaze u nju. Kad bi, naprimer, stanovništvo kao masu odredili intervalom, recimo, od jedne sedmice, onda bi ta masa obuhvatala sva lica koja su postojala u datoj sedmici. Medjutim, ne bi bilo moguće ustanoviti šta je sa licima koja su u toj sedmici umrla ili se rodila. Ta lica su, naime, u tom intervalu neko vreme postojala a neko vreme nisu i nemoguće je sad prema tom kriterijumu odrediti da li ulaze u statističku masu ili ne. Zbog toga je besmisleno tražiti broj stanovnika u FNRJ u 1955 godini, pošto se taj broj menja u svakom momentu. Momentat u kom treba da postoji odredjena realna jedinica da bi je smatrali jedinicom posmatranja, zove se kritični momentat.

Sasvim je drukčiji problem kad nastupaju događaji kao jedinica statističkog posmatranja. Kod događaja je besmisleno odredjivanje jedinica koje ulaze u statističku masu po kriterijumu momenta, pošto u datom momentu može broj odredjenih događaja biti mali, ili se čak može desiti da u tom momentu nijedan događaj uopšte ne nastupi. Masu događaja možemo vremenski opredeliti jedino intervalom, s tim da u posmatranje udju svi događaji iz tog perioda. Statističku masu rođenja, naprimer, dobijamo ako tražimo da masu rođenja sačinjavaju sva rođenja u datom mesecu ili godini.

Kao prelaz izmedju realnih jedinica i događaja mogli bismo uzeti događaje koje je moguće vremenski odrediti bilo momentom ili intervalom. Uzmimo, naprimer, kao jedinicu posmatranja gradjenje jedne stanbene zgrade. Pritom, kako vidimo, jedinica posmatranja je proces gradjenja, koji se ne izvrši kao događaj u datom momentu, nego traje izvesno vreme. Skup svih gradjenja stanbenih zgrada možemo odrediti bilo momentom, tražeći sva gradjenja stanbenih zgrada u datom momentu - kritičnom datumu, ili intervalom - uzimajući u statističku masu sve gradnje koje su se vršile u datoj godini. Shematski možemo prikazati vremensko odredjivanje statističke mase, kako je prikazano na slici 1.1. Na toj slici događaj je prikazan tačkom na onom delu vremenske skale na kojoj se dogodio, a događanje i realne jedinice prikazane su pomoću duži u intervalu u kom je jedinica postojala.

1.314 Najteže je stvarno ili suštinsko odredjivanje statističke mase. Ono iziskuje tačno poznavanje predmeta posmatranja. Čak i kod primera, na izgled tako jednostavnog, kao što je odredjivanje statističke mase stanovništva, treba tačno ustanoviti koje lice smatramo kao jedinicu stanovništva u FNRJ. Medjutim, tad nailazimo na poteškoće. Analiziranjem statističke mase stanovništva dolazimo do zaključka da mogu, zavisno od definisanja i tumačenja, nastupiti različiti slučajevi. Tako definišemo kao "prisutno stanovništvo" sva lica koja su u datom momentu prisutna na datoj teritoriji, a kao "stalno stanovništvo" sva lica koja su u datom momentu na odredjenoj teritoriji stalno naseljena, bez obzira na to da li se u tom momentu na toj teritoriji stvarno nalaze ili ne. Stanovništvo kao masu možemo opredeliti i na druge načine. Pravno-legalno opredeljeno stanovništvo dobijamo ako nam u stanovništvo kao masu ulaze



a) odredjivanje mase realnih jedinica

b) odredjivanje mase događanja

c) odredjivanje mase događaja

Slika 1.1.

Prikaz vremenskog odredjivanja kod pojedinih vrsta masa.

sva lica koja su državljani FNRJ. Iz ovih primera vidimo da prema različitim definicijama dobijamo i sasvim različite mase stanovništva.

Stvarno odredjujemo datu populaciju - masu na taj način, što odredimo koje vrednosti datih obeležja treba jedinica da ima da bi je smatrali jedinicom date statističke mase.

Tako može data statistička masa obuhvatiti sve žene od 15 do 50 godina starosti sa više od petoro dece. Time je skup jedinica posmatranja u masi opredeljena po polu, starosti i broju dece.

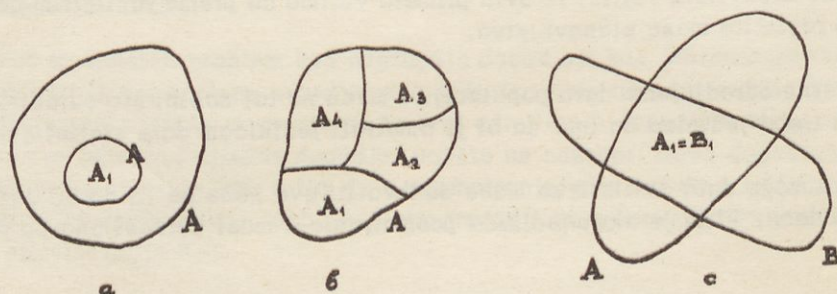
Tačnim geografskim, vremenskim i stvarnim odredjivanjem možemo sve slučajeve date pojave podeliti u dve grupe: 1. u one koje ne odgovaraju datim uslovima i prema tome nisu jedinice definisane statističke mase i 2. u one koje odgovaraju uslovima, utvrđenim odredjenjem statističke mase i koje ulaze u statističku masu. Broj jedinica date statističke mase nazivamo obimom mase ili populacije.

1.32 Vrste statističkih masa

1.321 S obzirom na mogućnost izučavanja masovnih pojava, značajna je deoba statističkih skupova na homogene i heterogene. Smatra se da je statistička masa homogena kada su slučajevi koje ona obuhvata medjusobno uporedivi, jer ne pokazuju bitne razlike u konstitutivnim - osnovnim osobinama. Tačnije rečeno, homogenom statističkom masom odnosno homogenim skupom smatramo onaj koji, opredeljenim faktorijalnim obeležjima, ima za rezultat - zbog jednako odredjenih uslova - mali varijabilitet rezultativnih obeležja. U protivnom slučaju varijabilitet rezultativnih obeležja je veliki i tada govorimo o heterogenim statističkim skupovima. Kao homogenu statističku masu smatramo, naprimer, skup poljoprivrednih gazdinstava odredjene veličine datog poljoprivrednog rejona. Privredna rejonizacija, naime, ide za tim da se dobiju homogena područja, što nije važno samo zbog izučavanja već i zbog uspešnijeg vođenja privrede.

1.322 Time što uslovima kojima opredeljujemo datu statističku masu dobijamo nove uslove, izdvajamo iz datog skupa nov skup, koji za sebe, prema definiciji, sačinjava novu masu ali takvu u kojoj su sve jedinice novog skupa istovremeno i jedinice osnovnog skupa. Taj novi skup dobijen na opisani način, nazivamo delimični skup (vidi sliku 1.2a). Datu statističku masu možemo podeliti na čitav niz delimičnih skupova na takav način, da se svaka jedinica osnovnog skupa pojavljuje samo u jednom izmedju delimičnih skupova (vidi sliku 1.2b). Ta deoba skupova na delimične skupove vrlo je značajna u cilju analiziranja masovnih pojava i statističar na svakom koraku dolazi u situaciju da mora formirati delimične skupove. Svaka masa ustvari je delimična masa čitavog niza skupova, a i svaki skup možemo na mnogo načina podeliti na delimične skupove.

Tako je, naprimer, skup radnika u datom srezu delimični skup svih radnika u zemlji ili ukupnog stanovništva u srezu. S druge strane, možemo i sam skup radnika u srezu podeliti na delimične skupove, naprimer, prema polu, u dva delimična skupa: radnici u srezu i radnice u srezu. U nekim primerima dva različita skupa mogu imati izvestan broj zajedničkih jedinica. Tako, naprimer, skup poljoprivrednih gazdinstava sa površinom manjom od 5 hektara u FNRJ i skup svih poljoprivrednih gazdinstava u NR Srbiji imaju kao zajedničke jedinice poljoprivredna gazdinstva manja od 5 hektara u NR Srbiji. Taj skup zajedničkih gazdinstava delimično je skup kako prvog tako i drugog osnovnog skupa (vidi sliku 1.2c). Na slici 1.2 dajemo shematski prikaz različitih primera delimičnih skupova. Kod toga sa A i B označeni su osnovni skupovi, a sa A_1 , A_2 , A_3 delimični skupovi osnovnog skupa A , a sa B_1 delimični skup osnovnog skupa B koji je jednak delimičnom skupu A_1 osnovnog skupa A .



Slika 1.2

Shematski prikaz različitih delimičnih skupova

1.4 O izučavanju masovnih pojava uopšte

1.41 Osobnosti pojedinih vrsta izučavanja i posmatranja

Svaka realna nauka zasnovana je na posmatranju i eksperimentu. Ali osobine pojedinih vrsta posmatranja kod pojedinih nauka su vrlo različite.

1.411 Uzmimo kao primer najpre eksperiment u fizici. Fiksiranjem opredeljujućih uslova, teoriski možemo iz eksperimenta eliminisati sve uslove koji bi mogli poremetiti eksperiment. Ponavljanjem eksperimenta, prema tome, dobili bismo jednak rezultat. Primenom jednog od opredeljujućih uslova menja se i sam rezultat. Dobijena razlika je zavisna od stepena jačine uslova. Na taj način možemo eksperimentisanjem pronaći veze i zavisnosti izučavanih pojava. Ako uzmemo kao primer pad tela, vreme padanja sa iste visine biće za isto telo, prilikom ponovljenih eksperimenta, uvek jednako. Promenom visine padanja menja se i vreme padanja zavisno od visine. Eliminisanjem svih ostalih uslova koji bi mogli biti od uticaja na vreme padanja, time

što pri svakom pokušaju bacamo isto telo, što bacanje izvodimo uvek na jednak način, dobili bismo funkcionalnu zavisnost između puta i vremena padanja tela. Ali zbog praktične nemogućnosti potpunog eliminisanja svih dodatnih uslova koji utiču na vreme padanja, kod ponovljenih opita dobićemo rezultate koji se međusobno razlikuju. Ta razlika je utoliko manja, ukoliko nam je više uspelo da eliminišemo te dodatne uticaje. Što je eksperiment preciznije sproveden, to su manje razlike koje proističu iz "slučajnih uticaja".

1.412 U fizici, gde se eksperimenti vrše uz velike mogućnosti fiksiranja uslova, rezultat slučajnih uticaja je mali. Ali imamo i primera kod kojih je kompleks uslova, koje ne možemo odrediti, mnogo veći. Uzmimo kao primer eksperimentat u poljoprivredi. Prilikom ispitivanja prinosa pšenice možemo odrediti veličinu parcela, način sejanja, sortu, položaj parcela, što sve utiče na prinos, ali ne možemo izbeći uticaj različitog mikrosastava humusa opitnih parcela kao i neke razlike u sejanju i tako dalje. Ukratko, kompleks slučajnih uticaja je mnogo veći, pošto se sastoji iz određenih prirodnih uticaja koje ne možemo unapred tačno opredeliti. Iz ovoga bi proizišlo da kod ovakvih ispitivanja ne možemo doći do tako preciznih zaključaka kao kod preciznijeg eksperimentisanja u fizici. Ali zahvaljujući činjenici da po zakonu velikih brojeva slučajni uticaji deluju kako u pravcu umanjenja, tako i u pravcu povećanja rezultata, u proseku se uticaj slučajnih faktora potire prilikom izvođenja velikog broja eksperimenata. Na taj način zahvaljujući toj zakonomernosti, iz velikog broja jedinica možemo, potiranjem uticaja slučajnih faktora, dobiti rezultate koji su jednaki vrednosti sa rezultatima ispitivanja u kome bi već kod eksperimenata eliminisali uticaj slučajnih faktora.

1.413 Ispitivanje u fizici, hemiji, agronomiji i slično, vršimo direktnim eksperimentima pod određenim uslovima. Ali kod socijalno-ekonomskih ispitivanja takav način nije moguć. Jedinicu posmatranja ne možemo dobiti pomoću eksperimenata, pošto pojedine pojave stvaraju život. U toj situaciji je jedini izlaz da između pojava koje je formirao sam život izaberemo one koje odgovaraju opredeljujućim uslovima. Tim načinom dobijamo skup jedinica koje su u istoj meri podesne za ispitivanje, mada nisu rezultat eksperimenata.

Izučavajući socijalno-ekonomske pojave, možemo pronaći da je kompleks individualnih uslova, koji utiču na pojedine jedinice statističke mase, daleko veći od uticaja koji smo primetili kod eksperimenata u fizici, a još veći nego kod problema iz agronomije, koji smo naveli kao primer. Ali i kod socijalno-ekonomskih problema možemo, zahvaljujući zakonu velikih brojeva, u mnogim slučajevima obuhvatom velikog broja jedinica doći do tipične veličine i do zakonomernosti. Kao primer uzmimo odnos između broja rođenja muške i ženske dece. Kod pojedinog porođaja rodi se muško ili žensko dete. I u pojedinim familijama ne možemo primetiti nikakve izričite zakonomernosti u odnosu između broja muške i ženske dece. Ali ako uzmemo sva rođenja u datoj opštini, možemo svake godine primetiti izvestan stalan odnos između broja rođene muške i ženske dece. Proširimo li svoje posmatranje na jednu republiku ili čitavu zemlju za duži period, taj odnos će se sve više približavati razmeru od oko 106 rođenja muške dece na 100 rođenja ženske dece.

Zadatak statistike je kvantitativno opisivanje i prikazivanje masovnih pojava i iznalaženje zakonomernosti u tim pojavama.

Međutim, kompleks individualnih uticaja kod nekih socijalno-ekonomskih pojava toliki je, da i pored velikog broja slučajeva zakon velikih brojeva ne dolazi do izražaja. U tim situacijama statistika se ograničava samo na opisivanje i prikazivanje, a ne i na traženje zakonomernosti u masovnim pojavama.

1.42 Faze statističkog ispitivanja

1.421 Statističko ispitivanje je po obimu, kao i po svojim specifičnostima, vrlo kompleksan posao. Tako možemo statističko ispitivanje podeliti u sledeće tri velike faze:

- a) statističko posmatranje
- b) grupisanje i sredjivanje statističke gradje
- c) analitička obrada i analiza i interpolacija rezultata.

1.422 Statističko posmatranje ili prikupljanje podataka sastoji se u tome, da po svim traženim obeležjima sakupimo podatke o svim jedinicama masovne pojave koju posmatramo. Pošto je broj jedinica statističke mase po pravilu veliki, možemo izvršiti statističko posmatranje samo dobro pripremljenim sistematskim registrovanjem svih jedinica date statističke mase. Statističko posmatranje sastoji se u svom prvom delu iz tačnog određivanja cilja, predmeta i obeležja posmatranja a u drugom planu i sprovođenja samog posmatranja. Karakteristike ove faze statističkog ispitivanja su masovnost, rad velikog broja saradnika, popisivača i direktni kontakt sa jedinicama posmatranja, ili onima koji mogu o jedinicama da daju podatke. Rad na prvoj fazi je pre svega organizaciono-tehničke prirode. Osnovni zadatak prve faze je potpunost i ispravnost podataka.

1.423 Statističkim posmatranjem dobijamo statističke podatke date na statističkim obrascima. Tako spremljenom statističkom gradjom moguće je pristupiti drugoj fazi, grupisanju i sredjivanju statističke gradje.

Osnova obrade statističke gradje sastoji se u sistematizovanju prikupljenih podataka prema datim shemama grupisanja, prebrojavanja i sumiranja podataka. Iz prikupljenih podataka, datih u nepreglednom obliku, sredjivanjem, prebrojavanjem i sabiranjem statističkih podataka dobijamo sliku masovne pojave u apsolutnim brojevima, datim u vidu statističkih serija. Te statističke serije treba da budu takve, da omogućuju dalju obradu i analizu masovne pojave. Osobina druge faze statističkog ispitivanja je u dosta specijalizovanom radu, koji treba da obavljaju specijalizovani kadrovi uz pomoć najrazličitijih tehničkih sredstava, koja pomažu da se ta faza rada, koja u većini slučajeva traje dugo, što pre obavi. Naročito u toj fazi rada možemo mnogo ubrzati posao i povisiti kvalitet obrade specijalnim statističkim mašinama, kojima mehanizujemo rad i time smanjujemo broj kadrova. Naravno, taj način obrade dolazi u obzir samo kad je obrada centralizovana na jednom ili u nekoliko centara. U toj fazi rada mnogo pomaže, da bi se rad odvijao sistematizovano i ispravno, dobar plan obrade, pri čemu se koriste sva iskustva stečena prilikom srodnih obrada.

1.424 Apsolutni podaci, dobijeni sredjivanjem statističkih podataka u vidu statističkih serija, sami za sebe već daju sliku masovne pojave koju izučavamo. Ti su podaci već u takvom obliku od velikog značaja i interesa. Ali, formiranjem apsolutnih serija nije još do kraja dat uvid u zakonomernosti i sastav masovnih pojava. To možemo postići tek daljom obradom ovih podataka. Takva obrada, koja je sastavni deo analize statističkih podataka, sprovodi se uz primenu različitih specijalnih metoda, od kojih su neke elementarne (srednje vrednosti, relativne vrednosti itd.) a neke iziskuju poznavanje viših statističkih metoda (analiziranje vremenskih serija, analiza korelacije, analiza varijanse i sl.). Tek rezultati ove obrade, zajedno sa tekstualnom analizom, pretstavljaju zaključak statističkog ispitivanja.

U ovoj fazi rada u velikoj meri prestaje masovnost rada, pa se prelazi na individualni rad visokokvalifikovanih stručnjaka iz one oblasti iz koje je sprovedeno ispitivanje i statističara.

1.425 Sve tri faze statističkog ispitivanja, iako su po svom značaju sasvim različite, međusobno su u uskoj organskoj vezi. Analiziranje pomoću specijalnih metoda moguće je samo onda kada su posmatranje i sredjivanje sprovedeni tako da to i omogućuju. Specijalni način obradivanja iziskuju naročiti način posmatranja. Da bi pojedine faze bile sprovedene tako da je moguće postići cilj posmatranja, treba, pre početka ispitivanja, pored posebnog plana za svaku pojedinu fazu ispitivanja, izraditi opšti plan celokupnog statističkog ispitivanja.

Taj plan treba da je izradjen pod pretpostavkom cilja ispitivanja, tako da je mogućnost izrade svake faze uslovljena ispravnim sprovođenjem prethodnih faza. Zbog toga treba misliti na fazu obrade i na fazu analize već prilikom statističkog posmatranja i sredjivanja, i sprovesti ih tako da omogućе traženu analizu. Opšti plan treba da sadrži, pored programa i planova, i finansijski plan čitavog ispitivanja. Ovo je od osnovne važnosti, pošto se može desiti da, radeći bez finansijskog plana, ne možemo ispitivanje ostvariti u celini, ili još gore, da tek u toku ispitivanja saznamo da finansijska sredstva koja nam stoje na raspolaganju pokrivaju samo troškove posmatranja a ne fazu obrade i analizu podataka.

Iako statističko ispitivanje obično prolazi kroz sve tri faze, ipak se ne može reći da je to pravilo. Ima slučajeva u kojim se statističko ispitivanje završi već u drugoj fazi, tako da obuhvati samo statističko posmatranje i sredjivanje. Dalja obrada i analiza u tom slučaju ostavlja se drugoj instituciji ili se odlaže za kasnije, što je čest slučaj kod zvanične statistike. U nekim primerima specijalna analiza uopšte nije cilj ispitivanja, pošto su podaci namenjeni operativnim ciljevima.

Katkada statističko ispitivanje može da sadrži samo sredjivanje gradje i analitičku obradu i analizu podataka. Taj slučaj imamo, naprimer, kada se skupljaju podaci sa nekim drugim ciljem, a statistika ih iskorišćava tek kao sekundarni korisnik.

KONTROLNA PITANJA

1. Šta smatramo masovnom pojavom?
2. Šta je statistička masa ili skup?
3. Šta je statistička jedinica ili jedinica statističkog posmatranja?
4. Šta sve može da se javi kao statistička jedinica?
5. Šta je statističko obeležje?
6. Šta je varijanta obeležja?
7. Koje su vrste obeležja?
8. Koja su prostorna obeležja?
9. Koja su vremenska obeležja?
10. Koja su stvarna obeležja?
11. Kako delimo stvarna obeležja?
12. Kakva je razlika izmedju atributivnih i numeričkih obeležja?
13. Koja su kontinuirana a koja diskontinuirana obeležja?
14. Šta je sadržina adirnih, a šta sortirnih obeležja?
15. Koja su faktorijalna, a koja rezultativna obeležja?
16. Koja su intenzivna a koja ekstenzivna obeležja?
17. Šta podrazumevamo pod varijabilitetom obeležja?
18. Kako opredeljujemo statističku masu?
19. Na koji način opredeljujemo masu realnih jedinica?
20. Na koji način opredeljujemo masu događaja?
21. Kako statističku masu opredeljujemo: stvarno ili suštinski?
22. Koji su homogeni a koji su heterogeni statistički skupovi?
23. Šta su delimični skupovi?
24. Koje su razlika izmedju izučavanja masovnih socijalno-ekonomskih pojava i eksperimenata u pojedinim naukama?
25. Koje su faze statističkog ispitivanja?
26. Koje su osnovne karakteristike statističkog posmatranja?
27. Šta podrazumevamo pod sredjivanjem statističke gradje?
28. Šta pretstavlja konačnu fazu statističkog izučavanja i na koji način se obavlja?
29. Iz kog razloga je potreban opšti plan statističkog istraživanja?

2. STATISTIČKO POSMATRANJE

2.0 Uopšte o statističkom posmatranju

Statističko posmatranje je osnov statističkog ispitivanja. Od toga kako je izvedeno prikupljanje podataka, zavisi rad u svim narednim fazama. Ništa ne koristi ni najidealnije sprovedena obrada i analiza kad počiva na pogrešnim osnovnim podacima. Zato treba svim snagama nastojati da statističko posmatranje bude sprovedeno tako da se postignu rezultati bez grešaka, ili bar sa najmanjim mogućim brojem grešaka. Taj cilj je katkada vrlo teško postići, jer statističko posmatranje pretstavlja masovan rad, ponekad hiljade ljudi-popisivača, pored miliona ljudi-jedinica posmatranja ili lica koja daju podatke o jedinicama posmatranja. Zbog toga treba da je statističko posmatranje pripremljeno tako, da se ono sprovede što je najbolje moguće, prilagodjeno kako kvalitetu popisivača tako i kvalitetu jedinica posmatranja,

Plan statističkog posmatranja možemo podeliti u dva tehnički i suštinski različita dela:

a) programski deo plana posmatranja, koji sadrži sve elemente opredeljivanja i definisanja statističke mase kao i cilj, predmet, jedinice i obeležja posmatranja;

b) organizaciono-tehnički deo plana posmatranja, koji određuje oblik i način posmatranja, vreme i prostor, sredstva i organe, kao i izveštajnu jedinicu.

2.1 Programski deo posmatranja

2.11 Cilj posmatranja

Pre nego što predjemo na bilo kakav rad oko plana statističkog posmatranja, treba da odredimo namenu i cilj predviđenog posmatranja. Tačno data namena i cilj omogućuju ispravno odredjivanje predmeta posmatranja i uspešno sprovođenje čitavog ispitivanja. Dobro i uspešno sprovođenje posmatranja zahteva što brži i što jeftiniji rad. Tačno odredjeni cilj uklanja svaki izlišan posao, do kog može doći ako se, zbog slabo odredjenog predmeta i cilja, popisuju obeležja koja su neispravno definisana ili se u konačnoj fazi ne obradjuju.

Cilj statističkog ispitivanja određuju po pravilu oni kojima su podaci potrebni. U većini slučajeva, kod statističkih akcija u užem smislu, to su organi vlasti. Sa jasno postavljenim ciljem ispitivanja prelazimo na socijalno-ekonomsku i stvarnu ili suštinsku analizu pojava koje ispitujemo. Ta analiza treba da pruži jasnu sliku pojava koje želimo da ispitujemo, o čemu treba voditi računa prilikom planiranja i sprovođenja statističkog posmatranja.

2.12 Odredjivanje predmeta posmatranja - statističke jedinice i masa

2.121 Prema datom zadatku i cilju statističkog ispitivanja, potrebno je tačno odrediti predmet posmatranja što ustvari znači opredeljivanje-definisanje statističkih jedinica, a preko njih i statističke mase. Statističku masu opredeljujemo time, što definišemo opredeljujuće uslove koje treba da ispuni svaka jedinica koja ulazi u statističku masu.

Jedinicu posmatranja treba definisati tako, da je bez dvoumljenja jasno šta smatramo za jedinicu posmatranja. Definisanje jedinice posmatranja nije uvek jednostavan posao, te sto-

ga treba tačno opisati šta, naprimer, smatramo stanovnikom, šta poljoprivrednim gazdinstvom, šta zanatskom radnjom itd. Pošto različito shvatanje jedne te iste pojave može dati različite jedinice pa i različite mase, to po pravilu statističku masu i jedinicu definišemo u saglasnosti sa ciljem i zadatkom statističkog posmatranja. Pritom se ne ograničavamo na opšte shvatanje šta je, naprimer, stanovništvo, šta je poljoprivredno gazdinstvo, zanatska radnja i tako dalje, već definiciju podešavamo prema svojim potrebama i shodno cilju i zadatku statističkog posmatranja. S obzirom na to definicija ne mora da bude strogo naučna, već može biti konvencionalna, zato svaka definicija u statističkom posmatranju i počinje rečima: ..."U ovom statističkom posmatranju kao jedinicu posmatranja smatramo to i to sa tim i tim karakteristikama..."

2.122 Već u poglavlju o masovnim pojavama uopšte rekli smo da statistička masa treba da bude principijelno opredeljena-definisana prostorno, vremenski i stvarno. U nastavku ćemo se zadržati na nekim konkretnim pitanjima oko opredeljivanja statističke mase.

Prostorno opredeljivanje u socijalno-ekonomskoj statistici većinom je prosto, pošto se oslanjamo na postojeću administrativno-teritorijalnu podelu.

Prostorno opredeljivanje u okviru čitave zemlje nije problematično u pogledu mogućnosti opredeljivanja podataka različitih statističkih posmatranja, pošto se državne granice menjaju samo u izuzetnim slučajevima (rat i sl.). Problematičnije je u slučaju kad statistička masa obuhvata samo deo zemlje, naprimer srez ili opštinu, koji su mnogo više pod uticajem teritorijalnih promena, pošto se administrativno-teritorijalna podela menja češće. Kod tih slučajeva prostorno definisanje statističke mase prema postojećoj administrativnoj podeli samo je trenutno tačno rešenje, koje ne može dati odgovor na pitanje: "Kako treba odrediti prostorno masu, da bi postojala mogućnost upoređivanja dobijenih podataka sa podacima ranijih ili kasnijih vremena?"

2.123 Vremenski opredeljivanje statističku masu na različite načine, zavisno od toga da li posmatramo masu realnih jedinica, koje vremenski duže postoje, ili masu događaja, koji se zbivaju u momentu. Mi već znamo da masu realnih činjenica opredeljujemo momentom, a masu događaja intervalom.

Moment kojim opredeljujemo masu realnih jedinica, nazivamo kritični momenat. Svi slučajevi posmatrane pojave, koji se prema definiciji smatraju jedinicama posmatranja, ulaze u statističku masu, ako u kritičnom momentu postoje. Prema tome, kritični momenat u statističkom posmatranju je onaj vremenski interval prema kome se određuje stanje posmatrane statističke mase. U popisu stanovništva FNRJ 1953, naprimer, kritični momenat bila je ponoć između 31 marta i 1 aprila 1953 godine. Popisom su, dakle, obuhvaćena sva lica koja su postojala u tom trenutku. Tako su deca rođena 31 marta 1953 pre ponoći ušla u popis, a ona rođena 1 aprila, tj. posle ponoći nisu ušla, pošto nisu bila u životu u kritičnom momentu. Isto tako svi oni koji su umrli ma i nekoliko minuta pre kritičnog momenta nisu popisani, a oni koji su umrli posle ponoći, tj. posle kritičnog momenta, ušli su u popis. Pošto je, po pravilu, popisivaču tehnički nemoguće da popisuje tačno u kritičnom momentu, već to čini posle (čitava dva dana posle kritičnog momenta), može se desiti da treba da popiše lice koje je, u vremenu kad on popisuje, već umrlo (lice umrlo posle kritičnog momenta), ili da ne sme da popiše lice koje je u vremenu kad on popisuje u životu (lice rođeno posle kritičnog momenta). Svoju odluku popisivač će doneti prema gore navedenom kriterijumu.

Pored formalnog definisanja kritičnog momenta, postavlja se pitanje koji momenat treba da uzmemo kao kritični momenat kako sa sadržinskog tako i sa tehničkog stanovišta. Sa tehničkog stanovišta, naravno, najpogodnije je da se kritični momenat poklapa sa vremenskim, u kome je najlakše popisati statističku masu. Tako je, naprimer, nezgodno da se popisuje stanovništvo leti pošto je to vreme ferija, pa je mnogo teže pronaći lica, nego u kom drugom periodu vremena, kada stanovništvo nije u takvom kretanju. Isti problem je i kod stoke, koju leti nije moguće popisati, ili je to skopčano sa poteškoćama, jer se mnogo stoke nalazi u planinama.

Tako bi za popis stanovništva tehnički bilo zgodno da se kao kritični momenat odredi ponoć 31 decembra. Ipak se malo koja država usudjuje da vrši popis sa stanjem toga dana, pošto se zbog praznovanja Nove godine može sumnjati u potpunost i ispravnost dobijenih podataka.

Opšte orijentaciono pravilo jeste da treba popis sprovesti u onom kritičnom momentu, u kome je stanje statističke mase najnormalnije i u kome najbolje odgovara cilju posmatranja. Važno je, dakle, da se kritični momenat tako odabere, da dobijemo ispravnu sliku masovne pojave, a da istovremeno odgovara i tehničkoj preporuci, da treba za kritični momenat uzeti ono vreme u kome je kretanje mase najmanje. U nekim slučajevima, kao naprimer kod popisa stoke, taj princip teško je održavati, pošto normalno stanje stada ne pada za sve vrste stoke u isto doba.

Još jednog principa treba da se držimo pri određivanju kritičnog momenta. Ako datu statističku akciju vremenski ponavljamo u cilju dobijanja dinamike pojava, treba da se pridržavamo principa da se posmatranja vrše u jednakim vremenskim razmacima, a kod onih sa sezonskim karakterom da se vrše u odredjeni, isti dan u godini. Samo na taj način sprovedeno statističko posmatranje garantuje da ćemo dobiti ispravnu sliku o vremenskom kretanju ispitivane pojave. Tako se, naprimer, popis stoke vršio u FNRJ svake godine istog dana (15 januara) i t. sl.

Masu događaja opredeljujemo vremenskim intervalom. Vremenski interval, kojim opredeljujemo masu događaja, u većini slučajeva je prirodni interval (sedmica, mesec, godina) iako neki od tih intervala imaju, zbog različite dužine, izvesne mane u pogledu primenljivosti kod kasnije obrade podataka. Interval, kojim je određena masa događaja, zovemo izveštajni interval ili period. I kod mase događaja važi pravilo da treba, u slučajevima gde zbog izučavanja dinamike posmatramo više vremenskih intervala po redu, da su izveštajni intervali kod svih masa jednaki (meseci, godine i tako dalje).

2.124 Najteže je opredeljivanje statističke mase prema sadržini. Obično se detaljnom definicijom stvarno ili suštinski određuje statistička masa. Ali, zbog velike isprepletanosti socijalnih i ekonomskih pojava, često je teško definisati jedinicu posmatranja tako, da se bez dvoumljenja mogu odvojiti slučajevi koji su jedinice statističke mase od onih koje to nisu. Osim toga, mora se imati na umu i to, da treba definicija da bude formulisana na takav način, da je može razumeti široki krug popisivača, tako da može u konkretnoj situaciji prilikom popisivanja na terenu odlučiti da li prema definiciji neki slučaj ulazi ili ne ulazi u posmatranje. S druge strane, tačna definicija posmatrane pojave treba i onima koji će dobijene podatke koristiti u analitičke svrhe.

Zbog teoriskih, a i praktičnih uzroka, često smo u situaciji da je precizna formulacija definicija ili vrlo teška ili uopšte nemoguća. U takvim situacijama, s obzirom na komplikovane definicije, rizikujemo da se zbog pogrešnog shvatanja potkrađu greške i da u posmatranje uđu i oni slučajevi koji ne odgovaraju zamišljenom pojmu jedinice. Da bismo izbegli greške, čiji obim i prirodu ne poznajemo, obično zamenjujemo komplikovane definicije prostijim načinom opredeljivanja statističkih masa. Pritom smo svesni da to novo određivanje ne daje tačno skup baš onih jedinica koje bi trebalo da se dobiju, ali imamo garanciju, da će popisivači na terenu lakše odlučivati koji slučajevi ulaze a koji ne ulaze u osnovni skup. Time smo nepoznatu grešku, koju bi pravili popisivači, zamenili poznatom greškom, koju smo predvideli prilikom definisanja jedinica posmatranja.

Jedan od ovih principa je i princip "census norme". Prema tom principu zamenjujemo srazmerno komplikovanu definiciju razgraničenjem slučajeva prema jednom jedinom obeležju. Tako smo kod popisa poljoprivrednih gazdinstava usvojili da udje u popis svaki posed od najmanje 500 m². Isto tako smo kod popisa industrijskih preduzeća popisali sva preradivačks preduzeća sa 5 ili više radnika. U prvom slučaju bila je census norma 500 m², a u drugom 5 radnika. Iako to razgraničavanje nije u svakom primeru dalo tačno opredeljenje izmedju poljoprivrednih i nepoljoprivrednih gazdinstava, odnosno izmedju industrijskih preduzeća i zanatskih radnji,

cenzus normom postigli smo u velikoj meri pravilno razgraničenje a ujedno toliko uprostiti o-
predeljenje, da se ono moglo bez poteškoća sprovesti na terenu.

2.13 Odredjivanje obeležja posmatranja

2.131 Statističkim jedinicama suštinu daju tek statistička obeležja. Kad ne bismo jedinicu posmatrali prema čitavom nizu obeležja, svaka jedinica bi bila slična ma kojoj drugoj jedinici u masi i jedina moguća konstatacija o masovnoj pojavi odnosila bi se na obim pojave, tj. na ukupan broj jedinica u masi. Tek ispitivanjem najrazličitijih obeležja dolazi do punog izražaja šarenolikost masovnih pojava, a mi dobijamo mogućnost da analiziramo i da prikazemo veličinu, sastav, varijabilnost i zavisnost masovne pojave.

Broj mogućih obeležja date masovne pojave vrlo je veliki a uključivanje svakog novog obeležja u statističko posmatranje vezano je za troškove koji su veoma znatni. Zbog toga se pred organizatore statističkog posmatranja postavlja jedan odgovoran zadatak: da se iz čitave mase mogućih obeležja izaberu ona koja su potrebna za ispitivanje date pojave a da se ispu-
ste sva ona koja bi opterećivala posmatranje. Da bi mogli postići ispravan izbor obeležja koja treba da udju u posmatranje, treba uzeti u obzir sledeće preporuke:

a) prilikom donošenja odluke o tome koja obeležja ulaze u posmatranje, treba oba-
vezno da saradjuju budući korisnici statističkih podataka;

b) kod izbora obeležja i formulisanja pitanja treba imati veze i sa onim licima od ko-
jih ćemo prikupljati podatke, i to zbog toga da bismo znali kakve su mogućnosti za dobivanje
odgovora po obeležjima koja posmatramo; taj kontakt postižemo probnim-pilotskim ispitivanjem
na terenu;

c) treba izabrati samo ona obeležja koja su u direktnoj vezi sa izučavanom pojavom;

d) treba izbegavati obeležja koja su za teren teška, kao što su ona koja se odnose
na davno prošlo vreme ili koja zahtevaju komplikovana preračunavanja;

e) treba izbegavati i pitanja koja su diskretne prirode i ona za koja znamo da ljudi
neće dati odgovor; podaci dobijeni na taj način neće biti ispravni a pored toga ljudi zbog toga
gube poverenje u statistiku;

f) treba posmatrati samo ona obeležja koja imamo nameru da obradjujemo; u protiv-
nom slučaju tim pitanjima samo opterećujemo posmatranje, što ima uticaja na kvalitet ostalih
podataka kao i na troškove posmatranja.

2.132 Obeležja koja obično uzimamo u obzir kod statističkog posmatranja, možemo
podeliti prema njihovoj funkciji u tri grupe:

U prvoj su grupi obeležja koja su u suštinskoj vezi sa ispitivanom pojavom. Pomoću
njih želimo dobiti uvid u izučavanu pojavu. Gore date preporuke odnose se uglavnom na njih.

Pored tih obeležja kod statističkog posmatranja javljaju se i obeležja koja su teh-
ničke prirode i služe identifikaciji jedinica posmatranja. Među identifikaciona obeležja ubra-
jamo ime i prezime popisnog lica, naziv firme koju popisujemo, naziv radnje i tako dalje. Ova
obeležja su individualnog karaktera i nemaju veze sa suštinom posmatranja. Ali njih treba pri-
kupiti da bi znali koje su jedinice popisane i da bi eventualno mogli od posmatranih jedinica,
ako je to potrebno, tražiti dodatna obaveštenja ili ispravke.

Može se desiti da neko obeležje ima direktne veze sa drugim obeležjima, tako da
vrednost tog obeležja možemo dobiti iz vrednosti drugih obeležja date jedinice. Ali i pored to-
ga postavljamo pitanje po tim obeležjima, pošto nam ono služi kao kontrolno obeležje za niz

drugih obeležja. Tako, prilikom posmatranja površine gazdinstva po kategorijama, ne ispuštamo ukupnu površinu, pošto preko nje kontroliramo podatke o površinama pojedinih kategorija.

2.2 Organizaciono-tehnički deo plana posmatranja

2.21 Jedinica posmatranja i izveštajna jedinica

Jedinica posmatranja je osnovni deo ili elemenat statističke mase. O njoj kao sastavnom delu mase tražimo podatke, pošto želimo da ispitujemo odgovarajuću masovnu pojavu. Jedinica posmatranja može da bude sve ono što sačinjava masovne pojave. Pošto imamo bezbroj vrsta tih pojava, znači da imamo i bezbroj vrsta jedinica posmatranja. Tako može da bude jedinica posmatranja: čovek - kod ispitivanja stanovništva, mašina - kod ispitivanja osnovnih sredstava u industriji, domaćinstvo - kod popisa domaćinstva i tako dalje.

Budući da je jedinica posmatranja ona jedinica o kojoj tražimo obaveštenja, to uzimamo kao izveštajnu jedinicu ono lice, ustanovu ili organ, od koga možemo dobiti podatke o jedinicama posmatranja. Izveštajna jedinica može da se poklapa sa jedinicom posmatranja, ali to nije nužno. Kod popisa stanovništva, osim za decu, jedinica posmatranja poklapa se sa izveštajnom jedinicom, pošto pojedina lica daju podatke o sebi. Već kod ispitivanja domaćinstava jedinica posmatranja ne može da bude istovremeno i izveštajna jedinica. Kao izveštajna jedinica u tom primeru je starešina domaćinstva, ako je u uputstvima dato da podatke o domaćinstvu daje starešina domaćinstva.

2.22 Odredjivanje oblika statističkog posmatranja

2.221 Prema programu statističkog posmatranja treba odlučiti koji oblik ili metod želimo primeniti prilikom posmatranja. Ima, naime, više metoda statističkog posmatranja. Koji je metod najpodesniji u datom slučaju, zavisi od programa i cilja ispitivanja. Ako tražimo da ispitivanje pruži vrlo detaljne i precizne podatke o ispitivanoj pojavi, onda posmatranje treba sprovesti izvesnim metodom koji će svakako biti drukčiji od onog kad tražimo globalne podatke ne insistirajući na suviše velikoj tačnosti. Metod posmatranja dalje zavisi i od toga šta posmatramo - masu realnih jedinica ili masu događaja.

Masu realnih činjenica posmatramo po datom stanju, pa ćemo primeniti jedan od metoda koji su podesni za ispitivanje momentnih masa. Masu događaja, međutim, posmatramo izveštajnom službom, koja kontinuelno prati, u datom periodu, pojavljivanje slučajeva posmatrane pojave, a na kraju perioda šalje podatke o svim slučajevima koji su se desili u izveštajnom periodu.

Statistika deli sve metode posmatranja na one čiji je cilj da dobijemo potpune podatke o statističkoj masi i na metode pomoću kojih dobivamo ocene podataka. U prvu grupu metoda ubrajamo popis i donekle izveštajnu službu, koji potpunim posmatranjem traže pravu sliku pojave koja se izučava. Za razliku od njih, svi metodi ocenjivanja statističkih podataka zasnovani su po pravilu na posmatranjima samo jednog dela jedinica posmatranja statističke mase. Za metod izveštajne službe treba reći da on ne spada isključivo u grupu metoda sa potpunim posmatranjem, pošto se često dešava da pojedine izveštajne službe, iz praktičnih razloga, eliminišu jedan deo značajnih jedinica posmatranja, koje bi pretstavljale samo balast izveštajne službe. Za njih se vrši procena ili se nekim drugim putem prikupljaju podaci.

2.222 Prema tome, imamo metode potpunog i delimičnog posmatranja. Potpunim posmatranjem tražimo prave vrednosti podataka, a delimičnim ocene.

U potpuno posmatranje ubrajamo popis i izveštajnu službu, a metodi delimičnog posmatranja obuhvataju: ankete, metod izbora tipičnih jedinica, posmatranje metodom uzoraka, mo-

nografiju, metod izbora osnovne mase. Da bismo dobili potpunu sliku, treba spomenuti još metod procena, koji nije zasnovan na posmatranju individualnih jedinica, nego na korišćenju podataka ranijih ispitivanja i evidencija. Tu se na osnovu globalnog izgleda pojave ocenjuje masovna pojava koju ispitujemo. Već sama imena pojedinih metoda delimičnih posmatranja kazuju njihov princip. Tako kod anketiranja metodom izbora tipičnih jedinica nastojimo da iz osnovnog skupa izaberemo jedinice koje su tipične za izučavanu pojavu. Posmatranje metodom uzorka ima za osnov slučajni izbor jedinica iz kojih ocenjujemo podatke o osnovnom skupu. Monografija ispituje samo jedan tipičan primer, ali ga ispituje u detalje, te zato pretstavlja individualno ispitivanje. Metod izbora osnovne mase posmatra samo najznačajnije jedinice koje ustvari obuhvataju glavni deo pojave koju izučavamo. Posmatranjem proizvodnje najvećih preduzeća možemo postići ispitivanje samo vrlo malog broja preduzeća, ali ipak da obuhvatimo najveći deo proizvodnje. Detaljnije o svakom od spomenutih metoda govorićemo kasnije.

2.23 Mesto posmatranja

2.231 Mesto gde se jedinica posmatranja nalazi u vreme statističkog posmatranja značajno je kao sadržinsko obeležje, pošto pomoću njega možemo dobiti uvid u regionalni razmeštaj jedinica. Grupisanje u regionalne jedinice, kao što su opštine, srezovi i tako dalje, od velikog je značaja, kako za naučnu analizu pojava tako i za operativnu.

Ali nije uvek nužno da se mesto posmatranja date pojave poklapa sa mestom gde se jedinica nalazi u vreme posmatranja. Tako imamo primera u popisu stanovništva, gde privremeno odsutna lica popisujemo u mestu stalnog boravka a ne u mestu u kom se za vreme popisivanja nalazi.

Po pravilu, jedinica posmatranja evidentira se u mestu gde se nalazi izveštajna jedinica, koja se kao što znamo, u nekim slučajevima poklapa sa jedinicama posmatranja. Tako nije nužno da popišemo pojedino preduzeće u mestu gde se nalazi, nego, zavisno od organizacije popisa, u mestu gde se nalazi administrativno rukovodstvo preduzeća. To je naročito čest slučaj kad preduzeća ima svoje filijale u različitim mestima.

2.232 Statistička masa je određena teritorija na kojoj treba da se nalaze jedinice posmatranja. Pošto sve jedinice na čitavoj teritoriji ne popisuje jedno lice, treba tačno ograničiti teritoriju koja pretstavlja područje rada svakog pojedinog popisivača ili evidentičara. Tu teritoriju zovemo popisni krug. Popisni krug po pravilu treba da bude toliki, da obuhvata onoliko jedinica koliko ih može popisivač popisati u određenom vremenu u planu popisivanja. Popisni krug ne možemo odrediti unapred time što ćemo ograničiti površine popisnog kruga, niti time što ćemo odrediti koliko jedinica treba da sadrže popisni krugovi, već samo na osnovu ocene vremena, koje će popisivač utrošiti za popisivanje svih jedinica na svom području. Tako se može desiti da popisni krug kod popisa stanovništva obuhvati u nekim slučajevima velike površine sa malim brojem stanovništva, a u drugim malu površinu sa velikim brojem stanovništva.

Princip podele ukupne teritorije na popisne krugove treba da bude takav, da svaka jedinica pada u jedan i to samo u jedan popisni krug. Kod nekih pojava, koje nemaju suviše veliki broj jedinica, administrativno-teritorijalna podela može dobro da posluži kao podela na popisne krugove. Tako može, naprimer, svaka opština pretstavljati popisni krug. Ali ima statističkih akcija, u kojima je broj jedinica toliko veliki, da treba ići dalje od administrativno-teritorijalne podele i deliti je na manja područja, na kojima će pojedini popisivač moći blagovremeno svršiti svoj posao. Ti popisni krugovi mogu u nekim slučajevima da budu neobični. To može, naprimer, da bude planinska kuća, treći kat stanbenog bloka i t.s.l.

U cilju zadovoljenja kako tehničke tako i suštinske strane statističke akcije, treba se pridržavati sledeće preporuke prilikom formiranja popisnih krugova:

- a) popisni krug treba da ima toliko jedinica, koliko ih može popisivač popisati u vreme popisa;
- b) treba nastojati da se omogući dobijanje teritorija najmanjih administrativnih jedinica putem grupisanja teritorija popisnih krugova;
- c) svaka jedinica treba da pada u samo jedan popisni krug;
- d) granice popisnih krugova treba da su takve, da se može bez poteškoća popisni krug rekonstruirati (prepoznati) na terenu.

Za bolje snalaženje popisivača u svom popisnom krugu, popisni krug se daje u vidu spiskova jedinica, pomoćnih skica i t.s.l.

Administrativno-teritorijalna podela zemlje u svakom slučaju treba da bude osnova za podelu na popisne krugove. Zbog toga sem kod nekih velikih popisa, kao naprimjer kod popisa stanovništva, za vreme priprema i izvodjenja popisa zabranjene su sve administrativno-teritorijalne promene.

2.24 Vreme posmatranja i vreme pribiranja podataka

Kod popisa, statistička masa je vremenski opredeljena kritičnim momentom. Tehnički je sasvim nemoguće da se u tom momentu stvarno izvrši statističko posmatranje svih jedinica. Nemoguće je da se, recimo, popis stanovništva sa kritičnim momentom u ponoć 31 marta 1953 u samu ponoć i izvede. Zbog toga treba praviti razliku između vremena posmatranja (to je vreme momenat ili interval prema kome se određuje stanje statističke mase) i vremena pribiranja podataka, koje ni u kom slučaju nije momenat nego period vremena, kraći ili duži, u kome treba izvršiti tehničku radnju pribiranja podataka. Kod popisa stanovništva vreme posmatranja traje obično nekoliko dana posle kritičnog momenta. Zadatak popisivača je, dakle, da rekonstruiše stanje u kritičnom momentu, a ne da registruje stanje u vreme pribiranja podataka. Tako je, naprimjer, u popisu stoke na dan 15 januara 1955 g. popisivač, koji je došao 18 januara i dobio obaveštenje da dato gazdinstvo ima dve krave ali da je između 15 i 18 januara jednu kravu prodalo, trebalo da ustanovi pravo stanje u kritičnom momentu, to jest da je bilo tri krave, a ne dve, koliko ih je gazdinstvo imalo u vreme pribiranja podataka.

2.25 Izvori i načini posmatranja

2.251 Izvori statističkih podataka mogu biti raznovrsni. Obično su izvori statističkih podataka:

- a) neposredno posmatranje
- b) postojeći zapisi
- c) posredno posmatranje preko lica kojim je posmatrana pojava poznata.

Kao primer neposrednog posmatranja možemo uzeti sva statistička ispitivanja koja počivaju na eksperimentisanju (merenje prinosa na oglednim parcelama, određivanje kvaliteta artikala i tako dalje). Na neposrednom posmatranju počiva i služba lekarskog utvrđivanja uzroka smrti, inventarisanje zaliha i druga ispitivanja. Neposredno posmatranje dobro izvedeno ima najviše mogućnosti da da dobre rezultate. Ali nažalost, taj način kod mnogih primera ili uopšte nije izvodljiv, ili je suviše skup da bi ga mogli primeniti.

Postojeći zapisi su u većini slučajeva dosta dobar pa i jeftin izvor statističkih podataka. Podatke o datim pojavama ne skupljamo samo u cilju statističkih ispitivanja. U mnogim slučajevima potrebni su individualni podaci u vidu evidencija, spiskova, registara i to za svrhe koje nisu statističke prirode već operativne (za rad nekih organa). Tako možemo uzeti kao primer poljoprivredni katastar kao osnov regulisanja sopstvenih odnosa i oporezivanja; registar stanovništva koji služi u različite operativne svrhe, knjigovodstvenu evidenciju u privrednim preduzećima i tako dalje. Iako cilj sakupljanja tih podataka nije statističko ispitivanje,

statistika obradom tih podataka može doći do vrlo dragocenih podataka iz poljoprivrede, migracije stanovništva, privredne delatnosti u industriji, trgovini itd.

Podatke o jedinicama posmatranja ne ustanovljavamo direktnim ispitivanjem ili postojećim zapisima, za sve vrste jedinica posmatranja podatke možemo dobiti samo posredno, putem lica kojima su izučavene pojave poznate. Po pravilu, naime, sa izuzetkom određenih grupa stanovništva, posmatrana jedinica ne može dati podatke o samoj sebi. Umesto njih podatke daju lica koja na bilo koji način poznaju jedinicu posmatranja, bilo da je ta jedinica njihovo vlasništvo, ili da je poznaju po službenoj dužnosti i slično.

2.252 Pored pitanja o izvoru podataka, za tehniku sprovođenja statističkog posmatranja od velikog je značaja i način na koji se podaci prikupljaju. Način prikupljanja treba da bude takav, da što manjim troškovima dobijemo što pouzdanije rezultate. Ima više načina za prikupljanje podataka od izveštajnih jedinica. Među njima su glavni:

- a) obilazak izveštajnih jedinica
- b) prijavni način
- c) korespondentski način
- d) poštansko-telegrafski način.

Kod načina posete popisivač obilazi svaku izveštajnu jedinicu u mestu njenog stalnog boravka ili sedišta. Svaku jedinicu popisivač, u većini slučajeva, obidje dva puta. U prvom obilaženju, obično pre kritičnog momenta, on donese popisne obrasce i daje obaveštenja i uputstva o popisu. U drugom obilasku, po pravilu posle kritičnog momenta a-u periodu vremena prikupljanja podataka, popisivač ili sam popunjuje obrasce prema obaveštenjima izveštajnih jedinica, ili, kad je sistem popisivanja takav da jedinice same popunjavaju obrasce, pregleda popunjene upitnike i sakupi ih.

U slučaju kad jedinica posmatranja ili izveštajna jedinica sama popunjava popisne obrasce, govorimo o samoregistraciji; u slučaju kad popisne obrasce popunjava popisivač prema obaveštenjima koje dobija od izveštajne jedinice, mislimo na ekspedicioni način posmatranja ili metod usmenog upita.

Kod prijavnog načina lica koja daju podatke pozvana su da dodju na određeno mesto gde daju podatke organima koji su zaduženi da sakupljaju podatke. Prijavni način može da se kombinuje sa samoregistracijom, kad lica koja dolaze sama popunjavaju dobijene podatke, i sa ekspedicionim načinom posmatranja, kad popisne liste popunjavaju organi na osnovu obaveštenja (usmenog upita) izveštajnih jedinica. Kao primer prijavnog načina možemo spomenuti popis poljoprivrednih gazdinstava u 1947 godini, matičarsku službu i tako dalje.

Način obilaska kao i prijavni način imaju svoje prednosti i svoje mane. Kod načina obilaska možemo računati sa većim izgledom da potpuno obuhvatimo jedinice posmatranja, iako se izlažemo opasnosti da neke jedinice, i pored obilaska više puta, ne nadjemo kod kuće. Prijavni način, po svoj prilici, jeftiniji je sa stanovišta troškova statističkog posmatranja, pošto popisivač ne obilazi teren. Medjutim, sa opšteg stanovišta ovaj je način skup, jer u troškove treba računati i gubitak vremena lica koja treba da dodju na izveštajno mesto, što je daleko skuplje nego što je ušteda u pogledu manjih troškova popisivača. Mana prijavnog načina je u tome, što je izgled da se popišu sve jedinice posmatranja daleko manji nego kod načina obilaska.

Samoregistracija umnogome ubrzava rad popisivača, pošto tom prilikom on ne ispituje pojedine jedinice nego samo vrši kontrolu datih podataka, što je u svakom slučaju brže od popisivanja. Ali samoregistraciju možemo uzeti kao pogodan način posmatranja samo u slučaju kad ima izgleda da izveštajna jedinica daje ispravne podatke. U kulturno zaostalim krajevima mnogo je podesniji ekspedicioni način, jer popisivač može direktno ili pomoću dopunskih obaveštenja, koja traži neposredno od izveštajnih jedinica, da dodje do traženih podataka. Da li

ćemo kod date statističke akcije primeniti samoregistraciju ili ćemo se poslužiti ekspedicionim načinom, ili ćemo kod istog posmatranja za pojedine teritorije da primenimo jedno a za druge drugo (naprimer u gradovima samoregistraciju a na selu ekspedicioni način), to sve zavisi od datih uslova.

Poštansko-telegrafski način posmatranja predvidja kontakt izmedju statističkih organa i izveštajnih jedinica putem pošte i telegrafa. Ovaj način traži od izveštajnih jedinica visoku svest za davanje blagovremenog i ispravnog odgovora na poslate upitnike. Osim toga, potrebno je da je izveštajna jedinica stručno i kulturno na dosta visokom nivou, pa da može metodom samoregistracije ispravno i tačno dati odgovore na postavljena pitanja. Zbog toga taj način kod nas, zasada, dolazi u obzir samo u slučajevima kada su izveštajne jedinice privredne organizacije ili organi narodne vlasti, pošto od njih možemo tražiti da, po službenoj dužnosti, daju odgovor, a stručno su toliko spremni, da mogu da daju izveštaje. Telegrafski način upotrebljava-mo većinom u slučajevima kad treba podatke o datoj pojavi zbog hitnosti sakupiti vrlo brzo.

Kod korespondentnog načina posmatranje vrše korespondenti, tj. lica čije glavno zanimanje nije statistika, ali koja su statističari odabrali prema potrebi i angažovali za rad u statistici. Poljoprivredni korespondenti za datu teritoriju su poljoprivredni stručnjaci ili napredniji poljoprivrednici koji žive na toj teritoriji i povremeno šalju podatke o situaciji u pogledu stanja vegetacije, vrše procenu prinosa. Mreža korespondenata je stalna. Taj način, naročito u poljoprivrednoj statistici, daje dosta dobre rezultate.

2.26 Sredstva statističkog posmatranja-statistički upitnik

2.261 Statističko posmatranje je ustvari sakupljanje podataka o obeležjima koja posmatramo. Podatak o vrednosti datog obeležja dobijamo za svaku jedinicu u vidu odgovora na pitanje po tom obeležju. Tehnički, sva su ta pitanja za pojedina obeležja data na parčetu hartije i smeštena po odredjenim principima. Taj list hartije sa postavljenim pitanjima po pojedinim obeležjima zove se statistički upitnik. Popunjen upitnik zamenjuje statističku jedinicu, pošto daje o njoj sve potrebne informacije. Zbog svog oblika on je kasnije vrlo podesan za obradu.

Kod izrade statističkog upitnika - formulara, naravno, suština su obeležja, koja su na njemu data. Pošto je konačni cilj statističkog posmatranja da se što brže i sigurnije dodje do dobrih podataka, jasno je da uspeh nastojanja umnogome zavisi od tehničke strane sastavljanja upitnika, o čemu ćemo u nastavku dati neke opšte preporuke, kojih treba da se pridržavamo pri izradi upitnika.

Pre svega, upitnik treba da bude izradjen suštinski i tehnički tako, da njime postignemo kod izveštajnih jedinica maksimalno razumevanje i mogućnost ispravnog davanja odgovora na postavljena pitanja.

Potrebno je stoga obratiti pažnju na to, da pitanja budu formulisana razumljivo u toj meri, da odgovaraju kulturnom nivou onih koji popunjavaju obrasce. Od važnosti je ne samo da je pitanje postavljeno precizno, nego da je svako pojedino pitanje i psihološki najpogodnije postavljeno. Neispravno postavljeno pitanje može kod izveštajnih jedinica da naidje na slab prijem iz bilo kog razloga. Zbog toga treba, pre početka posmatranja, svako pitanje u detalje proučirati i isprobati njegovu podesnost probnim posmatranjem.

2.262 Statističke upitnike delimo, prema broju jedinica koje obuhvatamo na jednom upitniku, na individualne i kolektivne upitnike.

Kako to već sam naziv govori, individualni upitnici služe samo za jednu jedinicu posmatranja. Njihova slaba strana je da su srazmerno skupi, pošto treba za svaku jedinicu poseban upitnik, ali u pogledu obrade, osobito kad se ona obavlja ručno, oni imaju veliku prednost nad kolektivnim upitnikom.

Kolektivni upitnik, po pravilu, služi za statističko posmatranje više jedinica na jednom obrascu. Ali pritom treba da razdvojimo dva suštinski različita slučaja. Prilikom izlaganja problematike statističkih jedinica naveli smo da skup datih jedinica može stvarati novu jedinicu. Tako članovi domaćinstava sačinjavaju domaćinstvo, radnici pojedine fabrike sačinjavaju radni kolektiv. Prema tome, kolektivan upitnik na kome bi popisali sve članove samo jednog domaćinstva bio bi sa stanovišta članova kolektivan upitnik, a sa stanovišta domaćinstva individualan, pošto sadrži podatke samo jednog domaćinstva. Isti slučaj bio bi sa kolektivnim upitnikom za članove radnog kolektiva. Taj princip je vrlo podesan i u praksi se mnogo upotrebljava, pošto on, ustvari, omogućava istovremeno posmatranje više raznorodnih jedinica posmatranja.

Prema drugom principu, jedinice popisane na jednom kolektivnom upitniku ne moraju da su u međusobnoj suštinskoj vezi. Stoga će broj upisanih jedinica u kolektivnom upitniku zavisići uglavnom od prostora koji nam stoji na raspolaganju u upitniku a ne od suštine jedinica. Naravno, upitnik te vrste podesan je za ekspeditivni način posmatranja. Obrada podataka pomoću takvih upitnika je specifična i naročito podesna u slučaju da obrada ne predviđa mnogo sortiranja, već više sabiranja podataka. Ušteda u hartiji je velika, u poredjenju sa individualnim upitnicima.

2.263 Prema zadatku koji imaju upitnici u statističkom posmatranju, upitnike delimo na glavne, pomoćne i kontrolne upitnike. Glavni upitnik je nosilac pitanja o obeležjima posmatranja. Pomoćni upitnici potpomažu popunjavanje glavnog obrasca. Kontrolni upitnici, u većini slučajeva, služe za kontrolu potpunosti obuhvatanja. Kod nekih statističkih posmatranja kontrolni upitnici sadrže i neke osnovne podatke o jedinicama posmatranja, što može poslužiti za dobijanje t.zv. prethodnih podataka. Tako kod popisa stanovništva kontrolni upitnici sadrže podatke o ukupnom stanovništvu prema polu i prisutnosti.

2.264 Najznačajnije kod upitnika je formulacija pitanja, kako suštinski tako i tehnički. Osnovna preporuka prilikom postavljanja pitanja je da treba pitanje da bude što razumljivije, tako da se na njega može lako i bez dvoumljenja dati odgovor. Tehnički način formulacije treba da bude prilagodjen obradi, ukoliko to ne smeta razumevanju postavljenog pitanja.

U statističkom upitniku tehnički možemo dati pitanje na više načina.

a) Najčešće se jasno formuliše pitanje a pored njega se ostavi mesto za odgovor. Kao primer uzmimo obeležje bračnog stanja:

Koje je vaše bračno stanje? Oženjen

mesto za odgovor

b) Ali često odredjeno obeležje nije dato u vidu pitanja, nego se umesto pitanja stavi samo naziv obeležja za koje tražimo odgovor. Naprimer:

Bračno stanje Oženjen

mesto za odgovor

Taj se način toliko upotrebljava, da izveštajna jedinica ili popisivač bez posebnog objašnjenja zna šta treba u prazno mesto pored naziva obeležja da unese, iako nije stavljen formalni oblik pitanja.

c) Kada broj mogućih odgovora vrednosti obeležja na dato pitanje nije suviše veliki, a znamo sve moguće varijante koje mogu nastupiti, vrlo je pogodno, kako za popunjavanje tako i za obradu, da damo pored obeležja odnosno pitanja sve vrednosti koje mogu kod datog obeležja nastupiti, sa uputstvom da treba umesto odgovora na to pitanje podvući onu vrednost

obeležja koja se odnosi na posmatranu jedinicu. Za naš primer možemo uzeti:

Bračno stanje: neženjen, oženjen-razveden, udovac
Odgovarajuće podvući.

d) Još zgodniji je način zaokruživanja šifre obeležja. Šifra, o kojoj ćemo kasnije još čuti, jeste kratka brojevana oznaka pojedinih vrednosti obeležja. Uzmimo opet kao primer bračno stanje. Prema tom principu imamo:

Bračno stanje:	neženjen	1
	oženjen	2
	razveden	3
	udovac	4

e) Poneka obeležja imaju mnogo mogućih varijanata. Ako nas prilikom posmatranja ne interesuju individualne vrednosti nego samo grupe vrednosti, možemo da damo te grupe vrednosti kao moguće odgovore. Za školsku spremu kao obeležje možemo uzeti:

Školska sprema: 1. bez školske spreme, 2. osnovna škola, 3. niža srednja škola, 4. viša srednja škola, 5. viša i visoka škola.

f) Kombinacijom metode pod e i b možemo dobiti metod u kojem je pored grupne vrednosti obeležja dato mesto i za detaljnu vrednost obeležja. Za primer školske spreme prema tom principu dobijamo:

Školska sprema:

1	Bez školske spreme
2	Osnovna škola
3	Niža srednja škola sedam razr. gimn.
4	Viša srednja škola
5	Višeškolska sprema

Medjutim, najpogodniji je način u kome su nabrojani svi mogući odgovori. No zbog velikog broja mogućih odgovora kod nekih obeležja taj način je neprimenljiv, naročito u slučajevima gde unapred ne znamo koji su sve mogući odgovori, tako da će tek statističko posmatranje da nam otkrije sve moguće varijante.

2.265 Pored sadržinske strane treba posvetiti pažnju i organizacionoj strani upitnika. To je od važnosti zbog ispravnog odvijanja statističkog posmatranja. Upitnik statističkog posmatranja treba da sadrži neke opšte elemente, od kojih su najznačajniji:

a) Kratak naziv upitnika sa šifrom i rednim brojem upitnika, kad se posmatranje sastoji iz čitavog sistema upitnika. Naprimer: Ind-2, Po-3 i t.sl.

Šifra ili kratka oznaka upitnika je vrlo korisna za pozivanje u uputstvima na odgovarajuće upitnike, čime se izbegava ponavljanje čitavog naziva upitnika u uputstvima.

b) Naziv organa koji upitnik izdaje, što je potrebno da se odmah vidi ko je organizovao statističko posmatranje.

c) Datum, broj i oznaku statističkog organa koji je dao pristanak za izvođenje statističkog posmatranja.

U cilju izbegavanja divljih statističkih akcija potrebno je da svaku statističku akciju odobri kompetentan statistički organ, koji sa višeg nivoa može suditi o potrebi predviđene akcije. Stoga treba već iz upitnika da se vidi da se dato statističko posmatranje vrši sa pristanakom nadležnog organa.

d) Naziv i adresu izveštajne jedinice.

Iako izveštajna jedinica nije važna za suštinu statističkog posmatranja, upitnik treba da sadrži osnovne identifikacione podatke o izveštajnoj jedinici, da bi se obezbedilo eventualo traženje ispravaka. Sastavljanje adresara izveštajnih jedinica i t.sl.

e) Vreme posmatranja (kritični momenat ili izveštajni period). Pošto je vreme posmatranja jedan od osnovnih obeležja opredeljenja, treba uvek potsećati na njega, kako u toku posmatranja tako i u daljem radu.

f) Rok u kome treba popunjen obrazac vratiti organu koji je zadužen za prikupljanje podataka.

Taj rok je od osnovne važnosti za pravilno izvodjenje statističkog posmatranja. Ako statistički organi, koji vrše obradu statističke gradje, ne dobiju blagovremeno sve upitnike, to koči odvijanje obrade i produžava rok u kome bi, prema planu, trebalo podaci da budu obradjeni.

g) Naznaka u koliko primeraka treba da se popuni upitnik. Ovaj je podatak, takodje, organizacionog karaktera. Nepridržavanje toga može isto kočiti rad obrade, pošto se upitnici, popunjeni u više primeraka, dele medju različite organe, od kojih svaki svoje primerke upotrebljava na odgovarajući način.

h) Adresa organa kojima treba slati upitnike.

Taj podatak najbolje je da je na samom upitniku zbog toga da bi izveštajna jedinica bez dvoumljenja znala kome da šalje popunjene upitnike.

i) Popis lica koje je upitnik popunilo i potpis lica koje odgovara za tačnost datih podataka.

Ti podaci potrebni su zbog kontrole ličnog zaduženja lica koja su popunila i koja su odgovorna za date podatke. Time se mnogo dobija u kvalitetu podataka.

Kao primer upitnika dajemo prvu stranicu upitnika popisa stanovništva FNRJ na dan 31 marta 1953.

2.266 Uputstva za popunjavanje upitnika

Od pravilnosti popunjenih upitnika zavisi kvalitet čitavog statističkog posmatranja. Pravilno popunjavanje možemo postići jedino ako su lica koja popunjavaju upitnik tačno instruisana o problematici posmatranja pa i svakog postavljenog pitanja. Kod ekspedicionog načina, kad popunjavaju upitnike popisivači, tehnika pa i problematika popisivanja objašnjava se, u većini slučajeva, na specijalnim kursevima, kao i štampanim uputstvima. U tim uputstvima iznosi se suštinska problematika pojedinih pitanja a i tehnika popunjavanja, tj. kako popisivač treba da postupa prilikom popunjavanja da dobije od ispitivanih izveštajnih jedinica najbolje podatke. U slučaju ekspedicionog načina štampana uputstva izveštajnim jedinicama nisu potrebna već samo uputstva za popisivače. Ali kod samoregistracije u većini slučajeva je nemoguće organizovati kurseve za popunjavanje statističkih upitnika, pošto je broj jedinica suviše velik, tako da bi akcija bila tehnički neizvodljiva. U tom slučaju ostaje jedino moguće da popisivači pojedinačno prenesu na izveštajne jedinice primljena uputstva, ali, uglavnom, u takvom slučaju težište uputstva za popunjavanje upitnika je na štampanim uputstvima, koja su data zajedno sa upitnikom izveštajnoj jedinici.

Štampana uputstva koja dajemo izveštajnim jedinicama treba da su lako razumljiva i prilagodjena kulturnom nivou onih koji popunjavaju upitnike. Ona treba da su tehnički data tako, da može odmah da se vidi na šta se ova uputstva odnose. Zbog toga se ne preporučuje da

se uputstva za popunjavanje upitnika daju zasebno, nego je najbolje da ta uputstva sadrži sam upitnik. Najpodesnije je, ukoliko to ne ide na uštrb jasnoće upitnika, da uputstva za popunjavanje pojedinih odgovora stoje uz odgovarajuće pitanje, tako da onaj ko upitnik popunjava, odmah vidi u čemu je problematika odgovora na dato pitanje. Sama uputstva, koja se odnose na opštu problematiku posmatranja i popunjavanja, treba dati zasebno, i to na upadljivom mestu, pošto je praksa pokazala da se uputstva koja nisu podesno raspoređena u upitniku, uopšte ne čitaju. U slučajevima kada predviđamo da će biti teškoća oko popunjavanja upitnika, od velike je koristi da se navedu primeri sa izmišljenim podacima, kao ilustracija kako treba pravilno dati odgovore.

2.27 Organi statističkog posmatranja

2.271 Lica koja saradjuju u sprovođenju statističkog posmatranja, možemo prema njihovoj funkciji odeliti na organizatore, kontrolore, popisivače i izveštajne jedinice.

Prema tome kakav im je odnos u saradživanju, možemo saradnike statističkog posmatranja odeliti na:

- a) lica kojima je statistika zanimanje;
- b) lica koja imaju drugo glavno zanimanje, ali saradjuju u posmatranju, pošto se izvodi posmatranje iz njihove struke;
- c) lica koja slučajno saradjuju u posmatranju kao popisivači ili ponekad kao kontrolori;
- d) lica koja daju podatke o jedinicama posmatranja ili popunjavaju upitnike.

2.272 Lica koja su po zanimanju statističari čine statističku liniju. Statističku liniju sačinjava kako statistički centar tako i mreža na terenu. Ona ima savezne, republičke i sreske organe. Statistička linija organizuje i izvodi statistička posmatranja sama ili uz saradnju spoljnih organa. Pošto su ti organi stalni, na njih se može uticati u cilju stručnog i tehničkog usavršavanja.

Statistička linija u prvoj fazi rada, to jest u fazi sakupljanja podataka, vrlo je slična službi evidentičara u privrednom sektoru.

2.273 Lica sa drugim glavnim zanimanjem saradjuju u statističkom posmatranju u fazi određivanja predmeta i cilja posmatranja kao i pri postavljanju sadržinskog dela posmatranja. To je potrebno i korisno ako želimo da nam je posmatranje sa sadržinske strane dobro i ispravno zasnovano. Kao lica sa drugim glavnim zanimanjem, ali koja saradjuju pri izvođenju statističkog posmatranja, možemo smatrati i korespondente. To su lica koja prema svojoj stručnoj spremi i svom zanimanju poznaju predmet posmatranja i mogu zbog toga da daju pouzdane podatke o izučavanoj pojavi. Naročito je poznata mreža poljoprivrednih korespondenata, koju čine poljoprivredni stručnjaci i ugledniji poljoprivrednici sa čitave teritorije na kojoj se vrši ispitivanje.

2.274 Neka statistička posmatranja su tako obimna, da njihovo sprovođenje ne može da se ostvari samo radom statističke linije. Tako, naprimer, nemoguće je da sami statističari izvedu popis stanovništva, popise štoke, škola, zanatskih radnji i tome slično. U tim slučajevima uključujemo privremene saradnike-popisivače, lica koja inače nemaju ništa zajedničko sa statistikom, ali koja specijalnom obukom osposobljavamo da izvrše funkciju popisivača a ponekad i funkciju kontrolora. Obuka tih organa vrši se na specijalnim kursevima za popisivače, na probnim posmatranjima i preko štampanih uputstava.

2.275 Treba posvetiti svu pažnju licima koja u statističkom posmatranju saradjuju kao lica koja daju podatke o jedinicama posmatranja, pošto od njih zavisi kvalitet sprovođenja posmatranja. Pošto je njihov broj u većini slučajeva veliki, to ih sa problematikom posmatranja i popunjavanja upitnika upoznajemo putem štampe, radija, bioskopa, štampanih uputstava, objašnjenja itd.

2.3 Organizacija statističkog posmatranja

2.31 Organizacija statističkog posmatranja spada isključivo u oblast rada statističke linije, koja je, prema poznavanju teoriskih postavki posmatranja i prema iskustvima stečenim u već ranije izvedenim posmatranjima, jedino sposobna za tako složen i obiman posao. Organizovanje statističkih posmatranja od strane drugih organa, koji nemaju ni kvalifikovanih kadrova ni utvrđene mreže na terenu, pokazalo se uvek kao slabo i nerentabilno, čak i štetno. Zbog toga sprovođenja statističkih posmatranja i treba da spadaju isključivo u nadležnost statističke linije, koja treba bar da proveri celishodnost posmatranja, pogodnost postavljenog plana i da odobri ili zabrani sprovođenje datog posmatranja.

2.32 Pripremni radovi

2.321 Da bi se statističko posmatranje moglo odvijati bez poteškoća po unapred odredjenom planu, treba pre samog posmatranja izvršiti niz pripremnih radova. Statističko posmatranje sprovedeno bez tih priprema bezuslovno će propasti, pošto nema osnova, koji je neophodno potreban za ispravan tok rada. Kod velikih popisa koji se organizuju, pripremni radovi traju više meseci i na njima rade čitavi štabovi stručnjaka. Već izrada i razrada samog opšteg plana spada u pripreme radove i traje prilično dugo, pošto pretstavlja rezultat savetovanja statističkih stručnjaka sa nadležstvima i stručnjacima koji su zainteresovani za podatke koji se očekuju od posmatranja. U pripreme statističkog posmatranja ubrajamo sve one poslove koji treba da se obave pre početka samog posmatranja i kojim je uslovljeno redovno posmatranje a to su:

- a) pravni osnov posmatranja
- b) budžetska sredstva posmatranja
- c) rokovnik
- d) izrada potrebnih spiskova i adresara
- e) priprema kartografskog materijala
- f) odredjivanje popisnih krugova
- g) izbor i priprema kadrova
- h) probni popis
- i) instruktaza kadrova
- j) štampanje i odašiljanje upitnika na teren
- k) popularisanje statističkog posmatranja.

2.322 Pošto se statističkim posmatranjem zadire u izvesnoj meri u lični život pojedinaca ili u individualan rad pojedinih preduzeća, treba da se obaveza davanja podataka propiše odredbama sa zakonskom snagom, koje pretstavljaju pravni osnov datog statističkog posmatranja. Njima se propisuje dužnost davanja podataka kao i sankcije za slučajeve neodazivanja ovoj dužnosti uključujući tu i davanje pogrešnih podataka, zatim se odredjuje kritični momenat i organi posmatranja i predviđaju se finansiska sredstva.

Pravni osnov treba da sadrži materijalne uslove izvođenja statističkog posmatranja.

2.323 Da bi se dato statističko ispitivanje moglo sprovesti treba pre svega obezbediti dovoljno budžetskih sredstava. Zbog toga treba pre početka sastaviti tačan finansiski plan po svim fazama rada. U finansiskom planu treba tačno predvideti troškove priprema, i to koliko za

izradu spiskova, registara, kartografskog materijala, instruktazu kadrova popisivača, štampanje upitnika i drugog materijala, kao i uputstva, kontrolnika i tako dalje. Tu treba predvideti i troškove propagande. Finansijski plan samog posmatranja treba da sadrži honorare popisivačima, putne troškove i honorare onih organa koji vrše generalnu kontrolu izvodjenja posmatranja. Finansijski plan treba u trećem delu da predvidja troškove obrade, koji se sastoje iz troškova za kancelarijski materijal, troškove za statističke mašine i troškove plata i honorara personala koji vrše obradu. U krajnjoj fazi finansijski plan treba da sadrži troškove publikacija određenih podataka.

Statističkom ispitivanju možemo pristupiti tek kad je finansijski plan odobren u celini. Ako troškovi izvodjenja statističkog ispitivanja iznose više od onoga što nam stoji na raspolaganju, treba ili smanjiti obim ispitivanja ili potražiti jeftiniji metod posmatranja. Ni u kom slučaju ne možemo ići u dato statističko ispitivanje sa manjim sredstvima od onih koja predvidja finansijski plan.

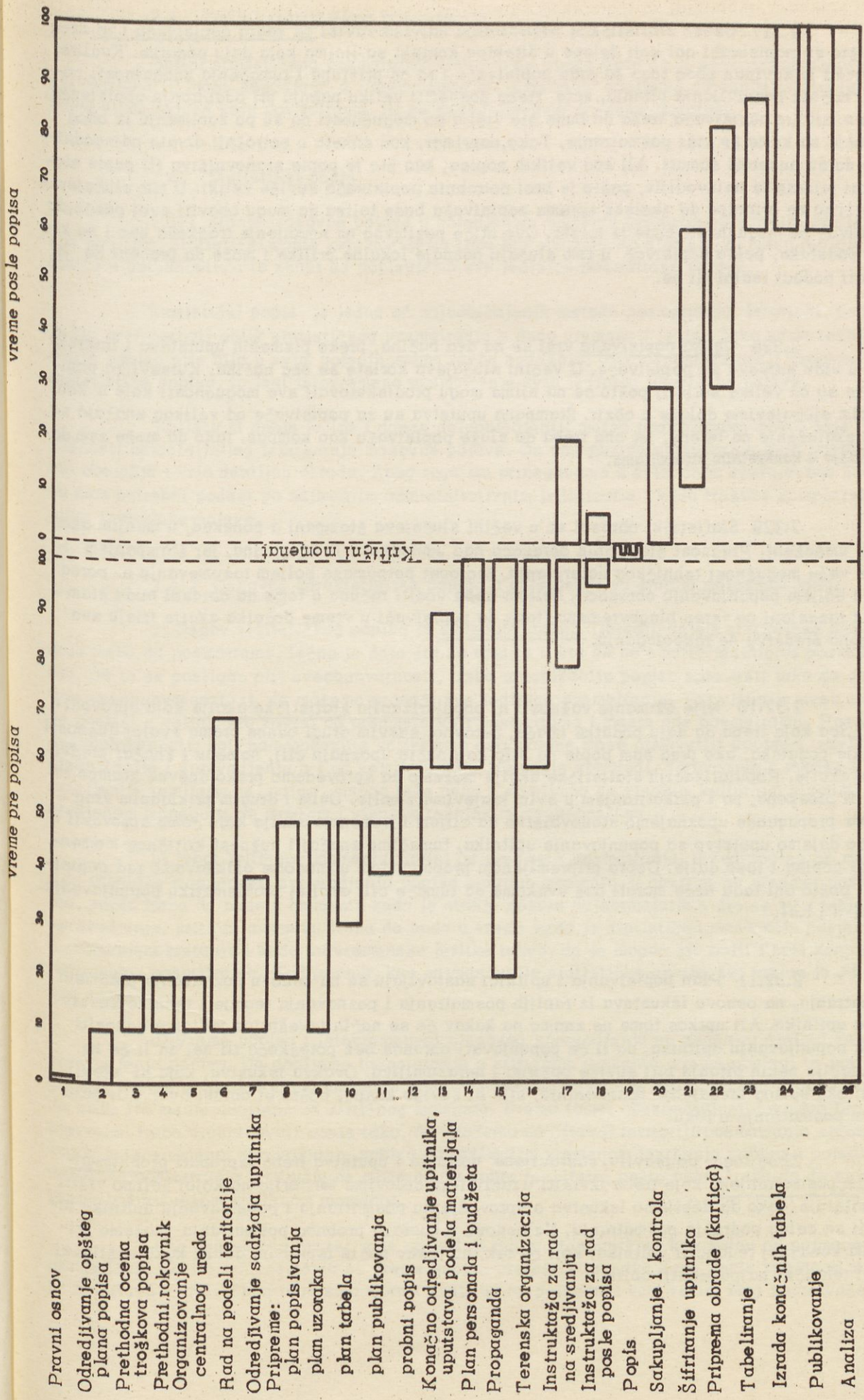
2.324 Statističko ispitivanje je kompleksan posao. Ono se sastoji iz niza faza koje su međusobno u uskoj vezi, tako da određena faza ne može da dodje na red pre ili da se odloži za posle. Svaka faza mora da se uklopi tamo gde joj je mesto, pošto je uslovljena svim ranijim fazama. Tako, naprimer, ne možemo vršiti instruktazu popisivača u toku ili posle popisa, niti obradivati podatke pre nego što ih imamo sakupljene i kontrolisane. Zbog toga treba tačno predvideti vremenski raspored svih operacija i faza u toku statističkog ispitivanja. Periodi sprovođenja pojedinih operacija treba da budu toliko veliki, da se one mogu u predviđenom vremenu obaviti. Uz to svaka operacija treba da je sinhronizovana sa drugim operacijama koje joj prethode ili slede. Vreme izvršenja pojedinih operacija statističkog ispitivanja predvidja se obično u rokovniku koji se izradjuje u vidu spiska svih operacija sa odgovarajućim vremenskim momentima ili periodima izvršenja.

Vremenski raspored može se na grafički način dati u vidu terminske tabele, u kojoj su prema vremenskoj skali ucrtani vremenski periodi ili momenti pojedinih operacija. Na taj način možemo da vidimo šta treba uraditi prema običnom kalendaru ili u danima pre ili posle kritičnog momenta, koji je najkarakterističnija vremenska tačka čitave akcije.

Na slici 2.1 dajemo terminsku tabelu vremenskog rasporeda pojedinih operacija kod popisa stanovništva prema preporukama Medjunarodne konferencije za popise stanovništva u julu 1949 u Endicotti.

2.325 U pripremne radove treba uključiti i izradu spiskova i registara jedinica posmatranja, ukoliko oni nisu već dati evidencijom koju koristimo u operativne svrhe. Tako postoji registar industrijskih preduzeća, zanatskih radnji i tako dalje. U slučaju kada je broj jedinica posmatranja vrlo veliki, kao naprimer kod popisa stanovništva, spiskove jedinica posmatranja pravimo uoči samog popisa.

2.326 U primerima gde je broj jedinica vrlo veliki, pre početka rada na adresarima ili spiskovima, obično formiramo popisne krugove. Popisivač ne dobija u ruke spisak jedinica koje treba da popiše, nego samo granice geografskog područja popisnog kruga sa zadatkom da pronadje i popiše sve jedinice na teritoriji svog popisnog kruga. Nije lak posao podeliti teritoriju popisa na popisne krugove i to se ne može u principu obaviti centralizovano. Tu podelu mogu izvršiti samo organi na terenu. Pored tekstualnog opisa granica popisnih krugova treba izraditi, zbog lakšeg orijentisanja popisivača na terenu, skice teritorija i granice svakog popisnog kruga.



Slika 2-1 Vremenski raspored operacija kod popisa stanovništva prema preporukama Medjunarodne konferencije za popis stanovništva u julu 1949 u Endicotti.
(SOUN Population Census. Handbook 1949, p.36)

2.327 Uspeh statističkog posmatranja najviše zavisi od kadra popisivača i to zbog toga što su popisivači oni koji dolaze u direktan kontakt sa licima koja daju podatke. Kvalitet podataka je zavisn zbog toga od rada popisivača i to od pristupa i tumačenja značajnosti popisa, načina postavljanja pitanja, zato treba posvetiti veliku pažnju pri odabiranju popisivača. Step en kulture popisivača treba da bude što viši a po mogućnosti da su po zanimanju iz onog područja na kome se vrši posmatranje. Tako, naprimer, kod anketa o potrošnji drveta najzgodnije je da su anketari šumari. Ali kod velikih popisa, kao što je popis stanovništva ili popis stoke, taj princip je neizvodljiv, pošto je broj potrebnih popisivača suviše veliki. U tim slučajevima držimo se principa da školska sprema popisivača bude tolika da mogu obaviti svoj posao, da popisivač po mogućnosti bude iz mesta. Ovo utiče pozitivno na smanjenje troškova kao i na kvalitet podataka, pošto popisivač u tom slučaju poznaje lokalne prilike i može da proceni da li su dati podaci realni ili ne.

2.328 Obuka popisivača vrši se na dva načina, preko pismenih uputstava i instruktaže u vidu kurseva za popisivače. U većini slučajeva koriste se oba načina. Kursevi za popisivače su od velike koristi, pošto se na njima mogu prodiskutovati sve mogućnosti koje u konkretnim slučajevima dolaze u obzir. Štampana uputstva su za popisivače od velikog značaja za rad i snalaženje na terenu, jer ona treba da služe popisivaču kao kompas, tako da može sam da se snadje u konkretnim situacijama.

2.329 Statistički obrasci su u većini slučajeva štampani a ponekad, u manjim akcijama, umnoženi. Prednost štampanih obrazaca nad umnoženim je očigledna, jer štampanjem imamo veću mogućnost tehničkog doterivanja, što opet potpomaže boljem razumevanju a pored toga i boljem popunjavanju obrazaca. Pritom treba voditi računa o tome da obrasci budu štampani i razaslati na teren blagovremeno, tako da popisivači u vreme početka akcije imaju sva potrebna sredstva na raspolaganju.

2.32.10 Nije od manje važnosti ni popularizacija statističke akcije koju sprovodimo. Lica koja treba da daju podatke imaju, naravno, sasvim drugi odnos prema svojoj dužnosti davanja podataka, ako pred sam popis na bilo koji način upoznaju cilj, namenu i značaj predviđene akcije. Popularizaciju statističke akcije možemo da sprovedemo preko dnevne štampe, radija ili bioskopa, pa i plakatiranjem u svim krajevima zemlje. Ovim i drugim prikladnim sredstvima propagande upoznajemo stanovništvo sa ciljem i namenom akcije koju ćemo sprovesti a ujedno dajemo uputstvo za popunjavanje upitnika, tumačimo značaj i nužnost kritičnog momenta kod popisa i tako dalje. Dobro pripremljenom propagandom umnogome olakšavamo rad popisivača, pošto oni tada neće morati baš svakome da tumače cilj akcije, problematiku popunjavanja upitnika i t.sl.

2.32.11 Plan popisivanja i upitnici sastavljaju se na osnovu poznavanja predmeta posmatranja, na osnovu iskustava iz ranijih posmatranja i poznavanja teorije i tehnike sastavljanja upitnika. Ali uprkos tome ne znamo na kakav će se način izveštajne jedinice odnositi prema popunjavanju upitnika, da li će popunjavati obrasce bez poteškoća ili ne, da li će im formulacija nekih pitanja biti suviše opširna i nerazumljiva. Ovakva iskustva, koja bi stekli tek u toku samog izvođenja posmatranja, bila bi suviše kasna, pošto bi obrasci već bili štampani a posmatranje u toku.

Zbog toga, po pravilu, sastavljene upitnike i uputstva treba isprobati probnim-pilotskim posmatranjem, koje treba izvršiti u različitim delovima teritorije na kojoj želimo vršiti posmatranje, tako da dobijemo iskustva o sprovođenju posmatranja i popunjavanju upitnika takoreći sa celog područja posmatranja. Na osnovu iskustava probnog posmatranja možemo pristupiti konačnoj redakciji upitnika, koji će tek, na takav način isproban, dobiti kako suštinski tako i tehnički najpodesniji oblik.

2.4 Oblici statističkog posmatranja

Oblici statističkog posmatranja menjaju se prema tome da li posmatramo masu realnih jedinica ili masu događaja, a i prema tome da li treba da dobijemo potpunim ispitivanjem pravu sliku pojave koju posmatramo, ili se zadovoljavamo ocenama podataka.

2.41 Statistički popis

2.411 Stanje masovne pojave u određenom momentu posmatramo u celini statističkim popisom. Statistički popis karakterišemo time što posmatramo statističku masu realnih jedinica u potpunosti, a to znači da popisujemo sve jedinice posmatrane pojave.

Statistički popis je jedna od najuobičajenih metoda posmatranja. Istoriski, popis je bio prvi poznati oblik statističkog posmatranja a dugo vremena i jedini. Iako sama tehnika starih popisa nije bila u svim pojedinostima ravna sadašnjoj tehnici, oni su imali osnovne karakteristike popisa, to jest istovremeno posmatranje svih jedinica ispitivane pojave.

Statistički popis je još i danas najuobičajeniji metod posmatranja, pošto daje mogućnosti najdetaljnijeg ispitivanja masovne pojave. On omogućava ukrštavanje svih posmatranih obeležja i vrlo detaljnu obradu. Zbog toga mu pribegavamo u svim onim slučajevima kada su nam potrebni podaci po najmanjim administrativnim jedinicama i kada tražimo kompleksnu sliku izučavane pojave.

2.412 Osnovne karakteristike popisa u poredjenju sa drugim metodama jesu:

a) Osnov statističkog popisa je sveobuhvatnost. Određivanjem statističke mase, koju treba da posmatramo, tačno je dato šta se smatra a šta se ne smatra jedinicom posmatranja. Da bi se postigao cilj sveobuhvatnosti, treba organizaciju popisa sprovesti tako da garantuje sveobuhvatnost, tj. da možemo pronaći sve jedinice posmatranja. Taj cilj nije uvek moguće postići u celini, što zavisi od predmeta koji posmatramo i mesta gde posmatramo. Postotak sveobuhvatnosti, koji nam pokazuje koliki smo deo ukupne mase obuhvatili popisom, zavisi od organizacije i sprovođenja a i od zemlje u kojoj se popis sprovodi. Sprovođenje popisa u nerazvijenim zemljama je, naime, mnogo teže nego u zemljama sa visokim kulturnim nivoom, izgrađenom transportnom mrežom i visokim tehničkim mogućnostima.

b) Izbor kritičnog momenta zavisi od predmeta posmatranja, a kod popisa on zavisi i od tehničke mogućnosti sprovođenja popisa u datom momentu. S obzirom na predmet posmatranja, popis treba da bude u momentu kada je stanje pojave najnormalnije, a što se tiče tehničkog sprovođenja, kritični momenat treba da bude u vreme kada je statistička masa koju posmatramo u najmanjem kretanju i kada su vremenske prilike takve, da je moguće što bolji i brži kontakt sa jedinicama posmatranja. Kod popisa, kao najmasovnije statističke akcije, taj razlog je od velikog značaja.

c) Vreme popisa i istovremenost njegovog sprovođenja su značajni činioci dobrog sprovođenja popisa. Da dobijemo tačno stanje u kritičnom momentu, vreme popisa, to jest vreme u kome se posle kritičnog momenta stvarno izvrši popisivanje jedinica posmatranja, treba da bude što manje udaljeno od kritičnog momenta. Prema tome, obezbeđujući dovoljan broj popisivača, treba organizovati popis tako, da možemo na čitavoj teritoriji posmatranja sprovesti popis jednovremeno. Sprovođenje popisa sa različitim vremenom izvršenja popisa u pojedinim delovima posmatranja teritorije ne može da da dobre rezultate, pošto popis treba da da stanje prema jedinstvenom kritičnom momentu.

Ako uzmemo za primer naš poslednji popis stanovništva kao jednu od najmasovnijih statističkih akcija, videćemo da se vreme popisa proteže samo dva dana posle kritičnog momenta za čitavu FNRJ. Zbog toga smo morali imati na raspolaganju vrlo veliki broj popisivača, kako

bismo mogli da zadovoljimo jednovremenost popisivanja. Interval vremena posmatranja zavisi od toga kakvo je kretanje i kolike su promene statističke mase koju izučavamo. Kod posmatranja jedinica koje se sporo menjaju, može vreme popisa da bude veće nego kod popisa jedinica koje se brzo menjaju. Tako kod popisa industriskih preduzeća vreme posmatranja može svako da bude veće nego kod popisa stanovništva.

2.413. Popisom dobijamo stanje izučavane pojave u određenom momentu. Slika pojave dobijena na takav način daje nam statističku sliku. Ali upoređenjem dva popisa možemo dobiti uvid i u promene pojave, koje su iskrsele u medjuvremenu. Razlika između rezultata dva popisa nastaje, naime, usled promene u periodu između popisa. Da bismo mogli upoređivati podatke dva popisa, treba da je posmatrana pojava u oba popisa jednako opredeljena i definisana, a isto tako i pojedina obeležja posmatranja. U slučaju da taj uslov nije ispunjen, upoređenje podataka ne može da se izvrši. Ako bismo ipak upoređivali, analiza koju bismo izradili na osnovu toga bila bi pogrešna.

Ali upoređivanje popisnih podataka ne mora da se vrši samo za dva popisa. Ako više popisa ispunjavaju uslove koje smo naveli kao uslove pod kojima možemo upoređivati popisne podatke, možemo ih sve uporediti među sobom. Na taj način dobijamo sliku dinamike pojave iz niza statističkih prikaza pojave. Pošto je taj prikaz bolji u slučaju da su intervali između dva popisa jednaki, popisi se obično vrše periodično, tj. tako da je interval između popisa jednak. Periodičnost popisa je jedan od uslova uporedivosti niza statističkih popisa. Veličina intervala između popisa u nizu periodičnih popisa zavisi od toga kako se izučavana pojava vremenski menja. U slučaju da se menja sporo, taj interval može da bude duži, i obrnuto, ako se pojava menja brzo, treba popise da vršimo u kraćim vremenskim periodima. Popise stanovništva vršimo svakih pet ili deset godina, jer se stanovništvo menja dosta sporo, a popise stoke svake godine, zato što se stoka menja brzo. Naravno, period između dva popisa zavisi i od toga kakav je obim posla i kakvi su troškovi sprovođenja popisa. Nemoguće je, naime, vršiti popis stanovništva svake godine, kada obrada popisa stanovništva traje više godina i zahteva ogromne materijalne troškove.

2.414 Posle oslobodjenja u FNRJ je u toku od deset godina izvršen čitav niz popisa na svim područjima socijalno-ekonomskog života.

Tako je već u 1946 godini bio sproveden popis industriskih preduzeća. U periodu od deset godina imali smo dva popisa stanovništva i to prvi 1948 godine sa stanjem na dan 15 marta, koji je, iako je nazivan "kratki" popis stanovništva, imao sve karakteristike kompletnog popisa stanovništva. Drugi popis stanovništva imali smo 1953 godine sa kritičnim datumom 31 mart. U godini 1947 bio je sproveden i popis poljoprivrednih površina, a svake godine, počevši od 1949 godine, imamo u januaru popis stoke. Redovni su popisi studenata i škola u početku ili krajem školske godine. Pored nabrojanih sprovedeno je i više drugih popisa koji su obuhvatili svu društvenu ili ekonomsku problematiku zemlje.

2.42 Statistički izveštaj

Statistički izveštaj je takav oblik statističkog posmatranja koji snima promene statističke mase u kretanju. Snimajući pojavu u sukcesivnim vremenskim razmacima, ovaj oblik omogućava izučavanje razvitka posmatrane pojave u toku jednog dužeg vremenskog perioda. Pritom se, primenom ovog oblika posmatranja, mogu snimati bilo stanja posmatrane pojave u sukcesivnim momentima (broj zaposlenog osoblja ili stanje zaliha određenog dana u mesecu, inventarski broj vozila određenog datuma itd.), ili kretanje, tok pojave u sukcesivnim vremenskim intervalima (izvršena proizvodnja ili obavljen promet u toku meseca, broj izgrađenih stanbenih zgrada u toku tromesečja i sl.). Važno je napomenuti da se statistički izveštaj gotovo uvek oslanja na već postojeću evidenciju, koju organizacione jedinice (preduzeća, ustanove) vode za svoje potrebe, bez obzira na zahteve naučne statistike. Evidencija o zaposlenom osoblju, na-

primer, postoji u svakom preduzeću, u svakoj ustanovi u obliku raznih personalnih i platnih spiskova, evidencija o proizvodnji, o zalihama sirovina i gotovih proizvoda vodi se kroz materijalno knjigovodstvo, evidencija o prometu robe vodi se kroz knjigovodstvo, evidencija o rođenim i umrlim licima vodi se kroz matične knjige itd.

U teoriji statistike evidencija organizacionih jedinica naziva se primarna statistika, a statistički izveštaj, koji je organizovan na bazi ove evidencije, naziva se sekundarna statistika. Ovo diferenciranje, međutim, nema nekog velikog praktičnog značaja, pošto se vrlo često dešava da same organizacione jedinice, prilikom postavljanja svoje evidencije, traže saradnju i savete stručnih statističkih organa, koji tom prilikom uskladjuju potrebe organizacionih jedinica sa potrebama naučne statistike.

Statistički izveštaj, kao oblik statističkog posmatranja, javlja se istoriski dosta rano. Već početkom XVI veka crkve u Nemačkoj, Engleskoj i Francuskoj uvode crkvene registre rođenih, umrlih i venčanih lica, koji služe kao prvi izvori statistike prirodnog kretanja stanovništva. U XVII veku, sa razvojem merkantilizma i međunarodne trgovine, javlja se carinska evidencija i to prvo u Engleskoj a zatim u drugim zemljama Evrope. Istovremeno sa ovom statistikom javlja se i statistika cena kao i statistika javnih finansija. Ostale statistike koje, u obliku statističkih izveštaja, crpu podatke iz oblasti privrede i društvenih delatnosti, javljaju se kasnije, naročito statistika industrijske proizvodnje i unutrašnje trgovine, pošto je otpor protiv njihovog zavodjenja vrlo veliki u kapitalističkom društvu.

U pogledu obuhvatnosti, statistički izveštaj često spada u oblike potpunog posmatranja (izveštajna služba prirodnog kretanja stanovništva, izveštajna služba školske statistike i sl.). Međutim, statistički izveštaj ne mora da bude sveobuhvatan, naročito u slučajevima gde bismo, zbog dosledne primene načela sveobuhvatnosti, izgubili u ekonomičnosti i ažurnosti službe. Tako, naprimer, statistički izveštaj industrijske proizvodnje ne obuhvata sva industrijska preduzeća u našoj zemlji, znači da ne obuhvata sve jedinice posmatranja date statističke mase. Iz praktičnih razloga eliminisana su sva ona preduzeća koja sa svojom proizvodnjom, radnom snagom i dr. mogu imati samo vrlo neznatni uticaj na celokupnu sliku industrijske proizvodnje. U ovom slučaju je, dakle, obuhvatnost statističkog izveštaja delimična, s tim što obuhvaćeni deo predstavlja t.zv. osnovni i najveći deo statističke mase.

Istoriski i faktički, značaj ovog oblika posmatranja je veliki, pošto njegovom primenom dolazimo relativno brzo i jeftino do podataka koji omogućuju praćenje dinamike pojava.

Statističke izveštaje podnose izveštajne jedinice na statističkim upitnicima i u rokovima koji su propisani metodološkim uputstvima statističkog organa koji organizuje određenu statističku izveštajnu službu.

Kao i u drugim oblicima statističkog posmatranja, i kod statističkog izveštaja se uputstvima utvrđuje cilj, predmet, jedinica, vreme i mesto posmatranja, kao i izveštajna jedinica. Metodološka uputstva treba da obezbede jedinstvenost i jednoobraznost u radu izveštajnih jedinica, te su stoga obavezna za sve izveštajne jedinice. Tumačenja uputstva u slučaju nejasnosti ili nepotpunosti može da daje jedino onaj statistički organ koji je organizovao odgovarajuću statističku izveštajnu službu.

U pogledu vremena posmatranja statistički izveštaji mogu biti mesečni, tromesečni, polugodišnji i godišnji. Evidencija, naročito operativna evidencija, može imati izveštaje i sa kraćim vremenskim intervalima (desetodnevne, petodnevne, dnevne). Periodika statističkog izveštaja zavisi od značaja predmeta posmatranja i od samog cilja posmatranja, od varijabilnosti posmatrane pojave kao i od raznih uticaja (naročito sezonskih) na pojavu. Drugim rečima, ukoliko je predmet posmatranja značajniji u društveno-ekonomskom smislu, ukoliko su njegove varijacije i sezonski uticaji veći, utoliko će i periodika posmatranja biti kraća. I obrnuto, ukoliko je društveno-ekonomski značaj predmeta posmatranja manji, ukoliko su njegove varijacije mirnije i redje, i još ako nema sezonskih uticaja koji bi remetili ovakve varijacije predmeta posmatra-

nja, utoliko će i periodika posmatranja moći da bude duža.

Iz dosada rečenog, karakteristike statističkog izveštaja kao posebnog oblika posmatranja bile bi sledeće:

1) Predmet posmatranja su kako mase u kretanju, u razvoju (beskonačne mase), koje se posmatraju kroz ceo odredjeni interval posmatranja, tako i mase čiji se razvoj, kretanje dobija posmatranjem niza statističkih stanja mase u momentima odredjenim u okviru pojedinih intervala posmatranja.

2) Posmatranje se teritorijalno ograničava a vremenski se deli na intervale, čija dužina zavisi od značaja predmeta posmatranja, njegove varijabilnosti i od značaja eventualnih sezonskih uticaja na predmet posmatranja.

3) Cilj posmatranja je stalno praćenje promena strukture mase po odredjenim vremenskim intervalima, bez obzira na to da li je u pitanju masa u razvoju (proizvodnja) ili statistička masa (broj zaposlenih odredjenog datuma).

4) Način posmatranja je posredan jer ga vrše oni organi kojima je to posmatranje i potrebno za njihov rad (matičarska služba), ali oni redovno dostavljaju nadležnim statističkim organima statističke izveštaje po jednoobraznim upitnicima i uputstvima.

5) Posmatranje može biti potpuno ili delimično. U drugom slučaju obično obuhvaćeni deo predstavlja osnovni i najveći deo statističke mase.

Statistički izveštaj kao oblik statističkog posmatranja veoma se često primenjuje u našoj statistici, i to kako u oblasti privrednih tako i u oblasti društvenih statistika. Najznačajnije izveštajne službe organizovane u našoj novijoj statistici jesu:

a) Mesečna izveštajna služba industrijske statistike sa ciljem prikupljanja osnovnih podataka o delatnosti organizacionih jedinica industrijske delatnosti, uključujući tu i ekstraktivnu industriju (rudarstvo). Pritom se posmatra proizvodnja, realizacija gotovih proizvoda, stanje zaliha, utrošak sirovina i pogonskih materijala i brojno stanje zaposlenog osoblja.

b) Izveštajna služba statistike šumarstva, lovne privrede i bujica godišnjom periodikom prikuplja podatke o stanju šumskog fonda (površina pod šumama, veličina postojeće drvene mase, proizvodnja šumskih proizvoda itd.), lovnoj privredi (kapacitetima lovišta, brojnom stanju divljači, iskorišćavanju lova itd.) i bujicama (tokovi bujica, štete od bujica, njihovo uredjenje itd.).

c) Izveštajna služba statistike gradjevinarstva, koja u mesečnoj, tromesečnoj i godišnjoj periodici prikuplja podatke o delatnosti gradjevinskih preduzeća i režiskih grupa (vrednost proizvodnje, zaposleno osoblje), kao i o izgradjenim gradjevinskim objektima (po vrstama, kategorijama itd.) a naročito o izgradjenim stanbenim zgradama i stanovima.

d) Izveštajna služba statistike trgovine naveliko i namalo, koja u mesečnoj, tromesečnoj, polugodišnjoj i godišnjoj periodici prikuplja podatke o robnom prometu po oblicima (za gotov novac, na kredit, po virmanu itd.), o zalihama i zaposlenom osoblju.

e) Izveštajna služba statistike ugostiteljstva i turizma, koja u tromesečnoj periodici za ugostiteljstvo i mesečnoj za turizam prikuplja podatke o količinama i vrednosti robnih i nerobnih usluga ugostiteljstva, o strukturi obavljenog prometa, zaposlenom osoblju i sl.

f) Izveštajna služba o zaposlenom osoblju, koja polugodišnjom periodikom prikuplja podatke o brojnom stanju i kretanju radne snage u svim sektorima društvene i privredne delatnosti. Osim toga, ova izveštajna služba prikuplja i podatke o platama zaposlenog osoblja u tromesečnoj periodici.

Pored statističkih izveštajnih službi koje smo pomenuli, ima još niz drugih iz svih oblasti delatnosti (naša statistika vodi preko 150 statističkih izveštaja). Da još pomenemo samo nekoliko najvažnijih: izveštajna služba o vitalnim događajima, o osnovnim, srednjim i specijalnim školama, o cenama namalo i naveliko i o cenama proizvođača, o stočnim bolestima i zaštitnim merama u stočarstvu itd.

2.43 Procene

2.431 Procenama izbegavamo ispitivanje pojedinih jedinica posmatranja u cilju dobijanja podataka o izučavanoj pojavi. Do procene, koja naravno ne može da bude tačan rezultat, dolazimo korišćenjem već postojećih podataka o izučavanoj pojavi iz drugih izvora, kao i postojećih podataka srodnih pojava, poznavanjem izučavanog predmeta i izvesnim pretpostavkama. Na takav način dobijena procena neće u potpunosti odgovarati stvarnom stanju, ali će u mnogim slučajevima, ako je radjena savesno, dati brze, jeftine i dosta dobre rezultate.

2.432 Metodu procena odgovara tabelarni metod, čija je suština u tome da se data pojava posmatra procenjivanjem i to na taj način, što se podaci, već u prvoj fazi, daju kao gotovi rezultati prikazani tabelarno. Otuda i naziv tabelarni metod. Tabelarni metod je znak nisko razvijene statistike, ali ipak u mnogim situacijama, u nedostatku boljeg izlaza, on može korisno poslužiti da dobijemo bar neke podatke. Pošto je procenjivanje za mala područja pouzdanije, to tabelarni metod uglavnom i primenjujemo kod procena za manja područja, naprimer, za opštine ili srezove. Sabiranjem procena za te male teritorije dobijamo procenu za republiku ili čitavu zemlju.

Klasičan primer upotrebe procene i tabelarnog metoda pretstavlja poljoprivredna statistika, ali ne zbog toga što ona nije razvijena u odnosu na druge grane, nego iz prostog razloga što je posmatranje pojava u poljoprivredi vrlo teško zbog velikog broja jedinica i što poljoprivreda pretstavlja vrlo široku problematiku. Specijalnom mrežom korespondenata, koji vrše procenjivanje tabelarnim metodom, dobijamo o vrlo kompleksnim pojavama bar neke procene. Bez toga uopšte ne bismo imali nikakve informacije ili bi one zahtevale ogromne napore.

2.44 Ankete

Kao što smo već spomenuli, ima više načina delimičnog posmatranja osnovnog skupa kojim možemo doći do procena ili nekih informacija o masovnoj pojavi koju izučavamo.

2.441 Anketa tipičnih jedinica osnovnog skupa dugo je važila kao najpogodniji teorijski i praktični metod delimičnog posmatranja. Kod tog metoda potrebno je, poznavanjem i prethodnom analizom pojave koju posmatramo, izabrati jedinice koje su za datu pojavu tipične i čiji skup u malome reprezentuje celinu. Ostvarenje uslova izbora tipičnih jedinica iziskuje poznavanje osnovne mase i izučavane pojave. Sam izbor traži veoma mnogo priprema i potpuno je subjektivan. Treba posvetiti mnogo pažnje kako izboru tako i posmatranju jedinica koje ulaze u anketu, zbog toga što moraju da reprezentuju čitavu populaciju. Pažljivim izborom anketara treba nastojati da se dobije od anketiranih jedinica bolji i detaljniji podaci nego u slučaju popisa izučavane pojave. Zbog toga se daju specijalna uputstva o tome kako će anketar pristupiti anketiranju, kako će izvoditi samo anketiranje u zavisnosti od toga ko daje podatke: domaćica, poljoprivrednik, zanatlija, radnik ili drugo. Anketa tipičnih jedinica je dugo bila jedini metod anketa o radničkim i službeničkim budžetima, o životu seljaka i tako dalje.

2.442 Zbog posebnih uslova koji treba da se ostvare da bi anketa sa izborom tipičnih jedinica uspela, kao i zbog mane da uopšte ne znamo u kojoj je meri izbor dao reprezentativnu sliku celine, poslednjih decenija sve više i više se upotrebljava anketiranje pomoću slučajnog izbora jedinica koje ulaze u posmatranje. Pošto je taj metod osnov savremenog an-

ketiranja, to ćemo njegove principe i tehniku dati u posebnoj glavi.

2.45 Monografije

Kod monografije posmatramo još manji broj jedinica nego kod ankete. Monografijom, vrlo detaljnim ispitivanjem jedne ili vrlo malog broja jedinica posmatranja, dolazimo do vrlo korisnih zaključaka, koje, međutim, ne možemo bez ograničenja uzeti kao karakteristike celine. Kao primer monografskog ispitivanja možemo uzeti monografsko ispitivanje života na selu, koje se sastoji iz kompleksnog i detaljnog ispitivanja svih delatnosti određenog sela. Na isti način možemo monografijom da ispitujemo zdravstvene prilike radnika određene fabrike ili rad određene poljoprivredne zadruge. Monografsko ispitivanje može da služi različitim ciljevima. Ono može da bude sprovedeno u svrhu sticanja iskustava i sugestija za planiranje ankete ili potpunog posmatranja date pojave. U cilju naučnog posmatranja pomoću monografije, izborom tipične jedinice koju posmatramo monografijom, možemo da analiziramo određen tip. U tom slučaju monografija nam daje, u neku ruku, prikaz prilika u celini. Monografijom još često, ispitujemo ne tipične, nego baš one jedinice koje odstupaju od opšte mase jedinica: Pošto su ovi individualni primeri u mnogim slučajevima pojave koje su u razvitku, odnosno pojave koje će biti masovne, izučavanje individualnih primera pomoću monografije otkriva kako negativne tako i pozitivne strane tih novih kvaliteta i daje mogućnost uticaja na njih,

KONTROLNA PITANJA

1. Koji su sastavni delovi plana posmatranja?
2. Zašto treba već na početku posmatranja znati tačno cilj kako posmatranja tako i statističkog izučavanja?
3. Kako treba odrediti jedinicu posmatranja?
4. Koju teritorijalnu podelu koristimo u cilju prostornog opredeljenja statističke mase?
5. Šta je kritični momenat?
6. Koji je momenat najbolji kao kritični momenat sa tehničkog stanovišta?
7. Na šta treba obratiti pažnju pri odabiranju kritičnog momenta sa sadržinskog stanovišta?
8. Šta je to cenzus norma i zašto je uvodimo?
9. Koja obeležja treba da obuhvati statističko posmatranje?
10. Čega treba da se pridržavamo pri izabiranju obeležja posmatranja?
11. Koje su vrste obeležja prema svojoj funkciji koju imaju u ispitivanju?
12. Šta ubrajamo u tehnički deo posmatranja?
13. Šta je izveštajna jedinica za razliku od jedinice posmatranja?
14. Koji su oblici statističkog posmatranja?
15. Šta podrazumevamo pod mestom posmatranja?
16. Šta je popisni krug?
17. Koja su pravila podele popisne teritorije na popisne krugove?
18. Šta je vreme posmatranja, a šta vreme pribiranja?
19. Koji su izvori posmatranja?
20. Koja je karakteristika neposrednog posmatranja, posmatranja preko postojećih zapisa i posrednog posmatranja?
21. Koji su načini posmatranja?
22. Koja je razlika između samoregistracije i ekspedicionog načina?
23. Šta je karakteristika načina obilaska, a šta karakteristika prijavnog načina?
24. U čemu se sastoji poštanko - telegrafski način i koje su njegove karakteristike?
25. Šta je korespondentski način i u kojim statistikama ga najviše primenjujemo?
26. Šta je osnovno sredstvo statističkog posmatranja?
27. Šta je statistički upitnik i koje uslove treba da ispunjava?
28. Koje su karakteristike individualnih, a koje kolektivnih upitnika?
29. Šta su glavni, šta pomoćni, a šta kontrolni upitnici?
30. Na koje sve načine možemo formulisati pitanje u upitniku?

31. Koji su tehnički elementi upitnika?
32. Čemu služe uputstva za popunjavanje upitnika?
33. Gde i kako treba da su data uputstva za popunjavanje upitnika?
34. Na koje grupe delimo statističke organe prema načinu saradjivanja?
35. Ko po pravilu organizuje statistička posmatranja?
36. Koji su pripremni radovi statističkog posmatranja?
37. Čemu služi pravni osnov posmatranja i šta on treba da sadrži?
38. Zašto finansijski plan treba izraditi pre početka statističkog posmatranja i šta on treba da sadrži?
39. Šta je rokovnik, a šta terminska tabela?
40. Ko vrši podelu teritorije na popisne krugove?
41. Na šta treba obratiti pažnju pri izboru kadrova posmatranja?
42. Na koji se način vrši obuka popisivača?
43. Kako popularišemo datu statističku akciju?
44. Šta je statistički popis?
45. Koje su osnovne karakteristike popisa u poredjenju sa drugim oblicima statističkog posmatranja?
46. Zašto je kod popisa nužna sveobuhvatnost i jednovremenost posmatranja?
47. Na koji način možemo pomoću popisa dobiti dinamiku pojava?
48. Koji su značajni popisi sprovedeni u FNRJ od oslobodjenja do danas?
49. Koje vrste pojava obuhvatamo statističkim izveštajem?
50. Koje su osnovne karakteristike izveštaja?
51. Koje su najznačajnije statističke službe zasnovane na izveštajima?
52. Kada pribegavamo ocenama?
53. Šta podrazumevamo pod ocenjivanjem statističkih podataka?
54. Šta je tabelarni metod i u kojoj se grani statistike najviše upotrebljava?
55. Šta je anketa?
56. Šta je osnov ankete po izboru tipičnih jedinica?
57. Koja je objektivna metoda ocenjivanja i u čemu se sastoji?
58. Šta je monografija i u kojim slučajevima je upotrebljavamo?

3. SREDJIVANJE STATISTIČKE GRADJE

3.0 Uopšte o sredjivanju

Pribiranjem statističkih podataka dobijamo podatke date na upitnicima u vidu statističke gradje. Statistička gradja se sastoji, prema tome, iz mase obrazaca koji su dati u najboljem slučaju po regionalnim grupama, kako su bili sakupljeni na terenu. Ova gradja pretstavlja sirovinu koju treba tek obraditi da bismo dobili podatke koje možemo zatim koristiti za analizu pojava. Obrada se sastoji u tome da jedinice posmatranja grupišemo u jednorodne grupe, a zatim ih prebrojavamo ili sabiramo obeležja pojedinih grupa, a dobijene podatke unosimo u predviđene tabele u vidu statističkih serija. Na takav način obradjena gradja u nekim slučajevima pretstavlja već konačnu fazu statističkog rada, a u nekim samo osnov za primenu metoda analize statističkih podataka.

3.1 Grupisanje

3.11 Grupisanje vrednosti obeležja

3.111 Grupisanje jedinica posmatranja prema datom obeležju je lako u slučaju kada: obeležje po kome sprovodimo grupisanje ima malo mogućih varijanata. Tako, naprimer, pol ima samo dve, bračno stanje samo četiri (neženjen, oženjen, razveden, udovac), broj tuđe radne snage zanatskih radnji šest (0, 1, 2, 3, 4, 5) i tako dalje. Ali ima obeležja sa velikim brojem mogućih varijanata a neka ih čak imaju beskonačan broj. Tako ima vrlo veliki broj zanimanja, uzroka smrti, vrsta artikala i sl. Sva kontinuirana obeležja kao i vremenska obeležja imaju beskonačan broj mogućih vrednosti koje se mogu pojavljivati kao vrednost obeležja.

Grupisanje jedinica prema tim obeležjima nije bez poteškoća, a pored toga u slučaju malog broja jedinica u pojedinim grupama statističko izučavanje bi bilo onemogućeno. Zbog toga srodne vrednosti obeležja grupišemo u grupna obeležja. Broj grupnih vrednosti obeležja manji je od broja osnovnih varijanata. Tako vremenske momente grupišemo u vremenske intervale (dekade, mesece, godine), geografske tačke - kao elementarne varijante teritorijalnih obeležja - a geografska područja (opštine, srezove, rejone), sva zanimanja pojedinih struka u zanimanja po strukama, starost u grupe po godinama i tako dalje. Stvaranjem grupnog obeležja smatramo da sve varijante koje su ušle u date grupe od tog momenta imaju grupnu varijantu obeležja. Tako grupisanjem stanovništva po grupama starosti mi se ne upuštamo više u to kakva je tačna starost pojedinih lica, nego nas interesuje samo u koju grupu starosti ulazi pojedino lice.

Grupisanje varijanata u grupne varijante nije ograničeno samo na osnovne varijante obeležja, nego možemo i iz grupnih varijanata praviti grupne varijante viših redova. Tako, naprimer, možemo vremenske momente grupisati u dane, u mesece, te dalje u godine i tako dalje.

Isto je sa grupisanjem zanimanja kao i drugih atributivnih obeležja kao grupnih obeležja. Srodna zanimanja grupišemo u grupe zanimanja, srodne grupe zanimanja u više grupa i tako dalje. Grupna obeležja imaju sve osobine obeležja, što znači da svako grupno obeležje može biti obeležje datih statističkih jedinica, a osim toga grupna obeležja možemo dalje grupisati. Grupna obeležja ostaju i istog karaktera kao osnovna obeležja: grupisanjem teritorijalnih obeležja dobijamo teritorijalno grupno obeležje, a grupisanjem stvarnih obeležja dobijamo stvarno grupno obeležje.

3.112 Tako možemo sa tehničkog stanovišta grupisati obeležja kako god želimo; to sa sadržinskog stanovišta nije moguće, pošto se kriterijum srodnosti ili raznorodnosti pojedinih varijanata može videti tek kad se zna na koji predmet se odgovarajuće obeležje odnosi i kada se detaljno analizira izučavana pojava. Ako uzmemo u razmatranje samo starost, bez obzira na to na šta se ta starost odnosi stvaranje grupa starosti nije moguće. Tek kad znamo da se radi o starosti osoba koje sačinjavaju stanovništvo, možemo odrediti, naprimer, petogodišnje grupe starosti kao grupna obeležja. Kad bismo posmatrali starost svinja, petogodišnje grupe starosti, naravno, nemaju smisla. Isto tako petogodišnje grupe nemaju smisla prilikom izučavanja smrtnosti odojčadi.

3.113 Grupisanje obeležja prostora. Obeležja prostora po pravilu dajemo uvek u vidu većih ili manjih grupa pošto individualne varijante-geografske tačke, ne dolaze u obzir za davanje obeležja prostora. Geografska grupa pretstavlja uvek datu teritoriju za koju sva geografska mesta te teritorije imaju datu zajedničku osobinu. Najčešće stvaramo administrativno-teritorijalne grupe. Administrativno-teritorijalna grupa sadrži sva mesta date administrativne jedinice. Kod administrativnih geografskih grupa možemo lepo primeniti grupisanje nižih jedinica u više. Tako iz elementarnih mesta dobijamo opštine, grupisanjem opština-srezove, grupisanjem srezova - republike, a grupisanjem republika čitavu zemlju. Administrativno-teritorijalno grupisanje ima svoje prednosti u tome što su te grupe već stvarane za administrativne potrebe i ne treba ih formirati zbog statistike. Druga prednost je u tome što se mogu neposredno zadovoljiti organi vlasti koji su najčešći konzumenti statističkih podataka i najviše su zainteresovani za podatke po administrativnoj podeli. Mana tog grupisanja je u tome što se administrativno-teritorijalna podela češće menja, čime se otežava uporedivost podataka. Mana grupisanja po administrativno-teritorijalnim grupama je i u tome što kriterijumi po kojima je sprovedena administrativno-teritorijalna podela ne odgovaraju uvek kriterijumima po kojima bi trebalo podeliti teritoriju s obzirom na izučavanu pojavu.

Zbog toga često pribegavamo, za privredna i naučna ispitivanja, formiranju teritorijalnih grupa-rejona. Rejon prema datom privrednom i sociološkom kriterijumu dobijamo ako združujemo geografska mesta sa istim ili srodnim prilikama. Tako imamo, naprimer, poljoprivredne rejone prema delatnosti koja se u tim rejonima obavlja. Sprovedenje rejoniranja je vrlo kompleksan posao, pošto treba posmatrati istovremeno niz obeležja koja odredjuju rejon.

Ponekad, u cilju stvaranja rejona uzimamo kao osnov postojeću administrativno-teritorijalnu podelu i pojedine teritorijalne jedinice (opštine, srezove) u celini ubrajamo u jedan ili drugi rejon, prema pretežnom stanju u tim jedinicama. Time se formiranje rejona umnogome uprošćava, pošto možemo koristiti postojeće podatke po administrativno-teritorijalnoj podeli.

3.114 Grupisanje vremenskih obeležja. Osnovna varijanta vremenskog obeležja je vremenski momenat. Kao srodne momente uzimamo momente u datom intervalu. Kao vremenske grupe obično uzimamo prirodne vremenske intervale: dan, mesto, godina, privredna godina, školska godina. Kod pojava sa periodskim uticajem vremensku grupu može sačinjavati i više odvojenih vremenskih intervala, kao svi ponedeljci, utorki ili svi januari, februaru itd. određenih godina. Uzimanje prirodnih vremenskih intervala kao vremenske grupe ima jedino tu manu, što su kod nekih (meseći) dužine perioda nejednake.

3.115 Grupisanje stvarno atributivnih obeležja je najteže i specifično za svako obeležje. Grupisanje obeležja kao što su zanimanja, privredna delatnost, uzroci smrti, bolesti i sl., rezultat je upornog i minicioznog rada. Grupisanja su data u vidu nomenklature i klasifikacije u zasebnim knjigama. Klasifikacija daje detaljno grupisanje varijanata datog obeležja u grupe i podgrupe. Pritom najčešće se služimo tehnikom decimalne klasifikacije, koja se sastoji u tome što masu svih varijanata najpre podelimo na najviše deset glavnih grupa. Svaku od tih glavnih grupa delimo dalje u najviše deset grupa. Pojedine grupe delimo na podgrupe, sve dok ne dodjemo do osnovnih varijanata pojedinih zanimanja, pojedinih uzroka smrti i sl. Svaku grupu numerišemo tako da možemo kompleksom cifara za svaku pojedinu varijantu tačno odrediti

gde joj je mesto, tj. u kojoj se grupi ili podgrupi nalazi. Varijanta sa brojem 5872 prema decimalnoj klasifikaciji znači da je ta varijanta iz pete glavne grupe, u njoj iz osme grupe, a u toj grupi iz sedme podgrupe i u njoj druga varijanta. U našoj statističkoj praksi upotrebljavamo niz jednostavnih klasifikacije i nomenklatura. Među njima su najosnovnije: nomenklatura delatnosti, nomenklatura uzroka smrti, nomenklatura industriskih proizvoda, nomenklatura predviđenih objekata, nomenklatura građevinskih objekata, nomenklatura artikala prometa i potrošnje.

Opšta karakteristika svih nomenklatura je da su tehnički postavljene po principu decimalne klasifikacije. Kao primer dajemo jedan deo iz industriske nomenklature proizvodnje i potrošnje za 1953 godinu. U toj nomenklaturi, koja je sredjena prema decimalnoj klasifikaciji, prve tri cifre znače granu, četvrta grupu artikala, a peta i šesta obeležava artikal. Dajemo sledeći izvod iz klasifikacije za proizvodnju i preradu papira. (Izvor: Industrijska nomenklatura proizvodnje i potrošnje za 1953 godinu, Beograd 1953 SZSE, Metodološki materijal br. 16, strana 26).

Grana 123 Proizvodnja i prerada papira

A. Proizvodnja

U proizvodnji 123 grane iskazuju se sledeći proizvodi:

123 - 1 --10	Celuloza sulfidna	tona
123 - 1 - 20	Celuloza sulfatna	tona
123 - 2 - 00	Drvenjača	tona
123 - 3 - 10	Roto papir	tona
123 - 3 - 20	Pisaći i štamparski papir	tona
123 - 3 - 30	Natron papir	tona
123 - 3 - 40	Omotni i ostali ambalažni papir	tona
123 - 3 - 50	Cigaretni papir	tona
123 - 3 - 90	Ostali papir	tona
123 - 5 --00	Lepenka	tona
123 - 6 - 00	Natron vreće	tona
123 - 7 - 10	Ambalaža ostalog papira, kartona i lepenke (kutije, kese i čaše, tanjiri i sl.)	
123 - 7 - 20	Utenzilije od papira, kartona i lepenke	tona
123 - 7 - 30	Izrada od papira, kartona i lepenke	tona
123 - 7 - 90	Ostali proizvodi, preradjevina od papira	tona

3.116 Grupisanje stvarno-numeričkih obeležja predstavlja zaseban problem. Kod grupisanja stvarno-numeričkih obeležja treba imati u vidu kako sadržinsku tako i tehničku stranu grupisanja. Pošto je dalja obrada u mnogim slučajevima nemoguća ako za grupisanje stvarno numeričkih obeležja ne uzmemo u obzir i neke tehničke uslove, te tehničke uslove ispunjavamo u svim primerima u kojima nije to zbog sadržine pojave nemoguće.

Varijante stvarno-numeričkih obeležja imaju značajnu osobinu da su date brojevima. Prema tome, njih možemo rasporedjivati po veličini. Varijante u datom intervalu sačinjavaju klase ili razrede varijanata. Svaka klasa ima svoju donju i gornju granicu. Podela na klase treba da bude takva, da svaka varijanta spada u jednu, i to samo u jednu izmedju klasa. Svaka klasa ima i svoju širinu (amplitudu), koju dobijamo kao razliku izmedju gornje i donje granice, i svoju sredinu - centar klase, koji dobijamo kao aritmetičku sredinu donje i gornje granice. Sredina klase u kasnijoj analizi služi kao grupno obeležje svih varijanata date klase. Sa tehničkog stanovišta poželjno je da je širina svih klasa datog obeležja jednaka. Ispunjavanje tog uslova omogućava primenu najrazličitijih metoda analize na datim statističkim podacima, koje u protivnom ne bismo mogli primeniti.

Kad formiramo grupe ili klase, treba tačno da odredimo i gornje i donje granice klasa.

Uzmimo najpre diskontinuirano obeležje broj živorođene dece. Grupisanje diskontinuiranih obeležja dosta je prosto. Tako možemo formirati grupe

1-3 deteta, 4-6 dece, 7-9 dece, 10-12 dece, 13 i više.

Pošto se interval prve klase 1-3 deteta proteže od $1/2$ do $3\ 1/2$, širina klase jednaka je:

$$3\ 1/2 - 1/2 = 3$$

isto tako za drugu:

$$6\ 1/2 - 3\ 1/2 = 3 \text{ i tako dalje.}$$

Centar klase ili sredina razreda za prvu klasu jeste

$$\frac{1/2 + 3\ 1/2}{2} = 2$$

a za drugu

$$\frac{3\ 1/2 + 6\ 1/2}{2} = 5$$

i tako dalje.

Posmatrajući poslednju klasu 13 i više vidimo da ta klasa nije ograničena gornjom granicom. Takvu klasu nazivamo otvorenom. Za nju ne možemo da ustanovimo jednu granicu (gornju ili donju) i zbog toga ne možemo da ustanovimo ni širinu ni sredinu klase.

U našem primeru tačno se može odrediti za svaki broj dece u koju klasu ulazi. Kao primer pogrešnog davanja klasa diskontinuiranih obeležja dajemo sledeću grupaciju:

1-3 deteta, 3-6 dece, 6-8 dece, 9-12 i 12 i više dece.

Kod te grupacije ne možemo na prvi pogled ustanoviti u koju klasu ulaze sve granične vrednosti 3, 6, 9, 12 dece, pa stoga i izgleda pogrešna.

Medjutim, kod takvog i sličnog grupisanja teškoća je u tome što treba da se podrazumeva da samo donja granica ulazi u klasu. Naprimer, u klasu od 3 do 6 dece ulaze jedinice koje imaju 3, 4 ili 5 dece, jer 6 dece pretstavlja donju granicu sledeće klase.

Kod kontinuiranih obeležja treba dati grupaciju tako, da se tačno zna da li pada granična vrednost u donju ili gornju grupu. Kao primer navodimo platne razrede na više načina.

Ispod 6000 din
6000 do ispod 8000 din.
8000 do ispod 10000 din.
10000 do ispod 12000 din.
12000 do ispod 14000 din.
14000 i više

Do 6000 din.
više od 6000 do 8000 din.
više od 8000 do 10000 din.
više od 10000 do 12000 din.
više od 12000 do 14000 din.
više od 14000 din.

- 6000 din.
6000 - 8000 din.

8000 - 10000 din.
10000 - 12000 din.
12000 - 14000 din.
14000

Kod prvog načina granične vrednosti ubrajane su u gornje klase a kod drugog u donje klase. Kod trećeg načina ne vidi se u koju klasu ulaze granice. Zbog toga ovako datu grupaciju treba da odbacimo kao pogrešnu. Iz grupacije se vidi da je širina klase 2000 dinara kod svih klasa, osim kod donje koja je otvorena za niže vrednosti i kod gornje koja je otvorena za više vrednosti. Sredina razreda ograničenih donjom i gornjom granicom su: 7000, 9000, 11000, 13000.

U praksi su kontinuirana obeležja već kod samog posmatranja data obično u grupama, ili kako kažemo - ona su zaokrugljena. Tako platu dajemo u dinarima, površinu poljoprivrednih gazdinstava u arima, starost u navršenim godinama. Plata 7846 dinara znači sve plate od 7845,5 dinara do 7846,5 dinara, dakle, u intervalu jedinice na koju zaokružujemo. Isto tako veličina poseda od 4 ha 36 ari ubraja sve površine od 4 ha 35,5 ari do 4 ha 36,5 ari. Starost data u navršenim godinama recimo 5 godina, znači sve starosti od dovršenih pet godina do ispod šest godina. U tim primerima klase dajemo kao kod diskontinuiranih obeležja.

- 5999 din.	ili	- 6000 din.
6000 - 7999 din.		6001 - 8000 din.
8000 - 9999 din.		8001 - 10000 din.
10000 - 11999 din.		10001 - 12000 din.
12000 - 13999 din.		12001 - 14000 din.
14000 -		14001

Ali pritom treba znati da granice u tim slučajevima nisu više tačno 6000, 8000, 10000, 12000, 14000, a sredine razreda nisu 7000, 9000, 11000, 13000, kao što smo imali primer kod prvog načina, nego su granice razreda u prvom primeru 5999, 5, 7999, 5, 9999, 5, 11999, 5, 13999, 5 a sredina klasa 6999, 5, 8999, 5 i tako dalje. Kod drugog primeru granice klase su 6000, 5, 8000, 5, 10000, 5, 12000, 5, 14000, 5 a sredina 7000, 5, 11000, 5, 13000, 5. Starost se daje obično u navršenim godinama. Taj način zaokruživanja specifičan je baš za obeležja starosti, dok se kod drugih obeležja ne upotrebljava. Tako možemo dati grupaciju starosti po petogodištima u obliku 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 itd. Prva grupa 0-4 sadrži starost i od 0 do ispod pet godina, dakle interval od pet godina. Sredine intervala date grupacije su 2, 5, 7, 5, 13, 5, 17, 5, 22, 5.

Sadržinska razlika između dva preduzeća sa 10 i 20 radnika daleko je veća nego između preduzeća sa 200 i 210 radnika, iako je apsolutna razlika između broja radnika jednaka. To ukazuje da su iste razlike kod malih brojeva daleko značajnije nego kod velikih. To dovodi do toga da katkada uzimamo klase čije granice ne idu u aritmetičkoj (jednake diferencije) nego u geometričkoj (stalni kvocijenti) progresiji. Tako možemo grupisati broj radnika preduzeća u grupe do 5, 6-10, 11-20, 21-40, 41-80, 81-160, 161-320, 321 i više.

3.117 U svim primerima, sa izuzetkom poslednjeg, širina klase je bila jednaka, ukoliko nismo imali otvorenih razreda. Sa stanovišta sadržine pojave koju izučavamo to nije uvek najispravniji način. Zbog toga više puta pribegavamo tipološkom grupisanju, koji se ne obazire na formalne nego na sadržinske kriterijume grupisanja. Uzmimo kao najprostiji primer starost. Formalno grupisanje starosti po petogodištima pokazuje da je grupa od -4 godine daleko raznovrsnija naprimer od grupe 40-44, iako je širina klase jednaka (pet godina). Starost treba u tom slučaju grupisati u grupe prema drugom kriterijumu bez obzira na veličinu intervala pojedinih grupa.

Kao primer tipološkog grupisanja starosti navodimo starosne kontingente: odojčad 0, pretškolska deca 1-6, školska deca od 7-13 godina, omladina 14-20 godina, radni kontingent 21-64 godine, starci 65 i više godina.

Kod datog primera tipološkog grupisanja uzeli smo u obzir samo jedno obeležje i pomoću toga odredili tipove. Ali to nije u svim primerima slučaj. U većini možemo izdvojiti tip kao novo obeležje tek uzimajući u obzir čitav niz obeležja, koja određuju tip. Tako grupe malog, srednjeg i velikog poseda ne određuje samo ukupna površina, nego i struktura po kategorijama, broj stoke, broj članova gazdinstava, tuđa radna snaga. Socijalne grupe stanovništva su takodje tipološke grupe, koje se stvaraju iz niza obeležja. Tipološko grupisanje sa stanovišta jednorodnosti pojave je najispravnije, zbog toga ga u socijalno-ekonomskoj statistici i upotrebljavamo vrlo često.

3.12 Grupisanje jedinica

Grupisanje jedinica prema datim obeležjima je deo sredjivanja statističke gradje. Prosto grupisanje jedinica posmatranja sastoji se od grupisanja popisne gradje po jednom obeležju. Ali tek kombinovanim grupisanjem popisne gradje po više obeležja, koja su u međusobnoj zavistnosti, popisna gradja otkriva zakonomernosti zavistnosti masovnih pojava. Zbog toga je kombinovano grupisanje jedinica po više obeležja jedno od opštih oblika obrade statističke gradje.

3.2 Tehnika sredjivanja statističke gradje

3.21 Pripreme za sredjivanje statističke gradje

3.211 Spiskovi varijanata obeležja kao i nomenklature i klasifikacije su osnovna priprema sredjivanja statističke gradje. Za svako obeležje treba pre samog početka sredjivanja utvrditi u kojim varijantama želimo da damo rezultate i kakve ćemo grupacije pojedinih obeležja primeniti. Budući da za neka obeležja ne znamo unapred (zbog nepoznavanja izučavanja predmeta) koje će grupacije pa čak i varijante nastupiti prilikom obrade za ta obeležja pravimo izuzetno nomenklaturu i grupacije u toku samog sredjivanja gradje, ali u većini slučajeva možemo već unapred dati grupacije.

3.212 Odgovori na pitanja postavljena u upitnicima dati su bilo tekstualno ili brojčanim podacima. Grupisanje jedinica prema različitim obeležjima i grupama možemo tehnički vršiti vrlo podesno, pomoću šifara. Šifrom zovemo oznaku koja u toku obrade zamenjuje varijantu ili grupu obeležja. Šifriranje umnogome pomaže sistematskom sredjivanju popisne gradje. Kod nekih načina obrade šifre su ne samo podesne, nego i nužne. Kao šifre možemo uzeti bilo koje oznake. Tako šifre mogu biti označene šiframa, slovima ili nekim drugim znacima (- +). Slova kao šifre upotrebljavamo obično kod ručnog, a cifre obavezno kod mehaničkog sredjivanja. Početna slova grupa možemo lako upamtiti i zbog toga njima dajemo kod ručnog sredjivanja prednost pred ciframa. Tako možemo za pojedine varijante obeležja bračnog stanja uzeti neženjen - n, oženjen - o, razveden - r, udovac - u. Ili kod pola: muški - m, ženski - ž.

Brojčane šifre dajemo u slučaju kada je broj varijanata ili grupa veliki. Decimalni način šifara u tom slučaju je najpodesniji. Kod manjih obrada možemo proći i bez šifriranja gradje, ali kod obimnijih obrada šifre su tehnički instrument, koji mnogo pomaže sistematskoj obradi.

Već pre sredjivanja treba sastaviti spisak varijanata i grupa svih obeležja posmatranja. Taj spisak nazivamo šifrant ili kodeks šifara.

3.213 Plan sredjivanja statističke gradje. Opštim programom statističkog ispitivanja date su osnovne crte sredjivanja statističke gradje. Plan sredjivanja treba da precizira koja obeležja posmatranja se prema tom programu međusobno kombinuju i način na koji se može najpogodnije postići ovaj cilj. Plan sredjivanja treba prema organizaciji sredjivanja (centralizovano ili decentralizovano) i tehnici sredjivanja (ručno ili mehanički), da obuhvati sve faze sredjivanja i to:

- a) signiranje ili šifriranje gradje
- b) sortiranje
- c) prebrojavanje i sabiranje
- d) tabeliranje.

Od svih tih faza plan treba najviše da razradi sortiranje. Plan sredjivanja najbolje možemo dati shemom sredjivanja, koja obuhvata kombinacije obeležja prema kojima treba obraditi gradju. Plan sredjivanja treba da predvidi prema datoj shemi i obradne tabele, koje, kao sredstva obrade, služe za upisivanje podataka. Sistem obradnih tabela zavisi od načina obrade i treba da bude njemu prilagodjen. Kao primer sheme sredjivanja statističke gradje dajemo shemu jednog dela plana obradnih tabela popisa stanovništva 31 marta 1953 godine. Shema je uzeta iz nacrtu obrade popisa stanovništva, koji je izradio Savezni zavod za statistiku. Kao što vidimo, u shemu su unesena sva obeležja koja su se popisivala sa već predviđenim grupacijama obeležja. Tako vidimo da je obrada prema starosti predviđena po više grupacija, zavisno od toga kojim obeležjima kombinujemo starost. Obeležja koja kombinujemo u datoj tabeli, u shemi su označena kružićima u istoj koloni sheme i međusobno su vezani. Svaka kolona sheme daje, dakle, koja obeležja se kombinuju u datoj tabelu. Iz tako pripremljene sheme vidimo koliko puta i u kojim tabelama nastupa dato obeležje, možemo kalkulirati obim tabele, pošto je specijalnim znaci-
ma (- ; +) dato da li je obeležje u pretkoloni ili zaglavlju tabele.

3.22 Sredjivanje prema organizacionim oblicima

Sredjivanje statističke gradje može se obaviti prema različitim organizacionim oblicima. Tako sredjivanje može da bude:

- a) centralizovano
- b) decentralizovano
- c) mešovito.

3.221 O centralizovanom sredjivanju govorimo kada se popisna gradja sakupi na jednom mestu, obično u centru statističke službe i tamo se obradi. Prema tom načinu obradivali smo, naprimer, popise stanovništva, popise škola, po tom principu obradjuje se i gradja prirodnog kretanja stanovništva. Naravno ova su sredjivanja centralizovana sa stanovišta republike, pošto se obrada svih tih statističkih ispitivanja obavlja po republičkim zavodima za statistiku. Imamo malo primera sasvim centralizovanih sredjivanja kod naše organizacije statističke službe. Kao primer mogli bismo uzeti obradu podataka spoljne trgovine.

Centralizovano sredjivanje ima mnogo prednosti a i svoje mane. Ono može da bude efikasnije zbog toga što je u centru sakupljen kvalifikovani kadar, verziran u poslovima sredjivanja. I tehnička sredstva sredjivanja, koja u mnogim prilikama odlučujuće potpomažu brzo i ispravno izvodjenje sredjivanja, sakupljena su u tim centrima. Centralizovano obradom garantovana je jednoobraznost obrade. Ali s druge strane, centralizovano sredjivanje je mnogo dalje od jedinica posmatranja i vrlo je teško pronaći da li podaci dobiveni obradom popisne gradje odgovaraju stvarnome stranju ili ne. Pored toga, kod nekih slučajeva, sa izuzetkom u primerima mehaničke obrade, kadrovi koji stoje na raspolaganju za sredjivanje obično su znatno malobrojniji nego kod drugih organizacionih oblika sredjivanja, i zbog toga je potrebno vreme za sredjivanje kod centralizovanog načina.

3.222 Za razliku od centralizovanog sredjivanja decentralizovano sredjivanje ne obavlja se na jednom mestu, nego na više mesta na samom terenu. Klasičan način decentralizovanog sredjivanja u našoj statističkoj praksi pretstavlja godišnji popis stoke. Kod popisa stoke sami popisivači obave sredjivanje podataka svog popisnog kruga. To sredjivanje sastoji se iz grupisanja gazdinstava i poljoprivrednih dobara prema privrednom sektoru i kategorijama gazdinstava i iz sabiranja broja stoke prema tim kategorijama. Opštinske popisne komisije prave opštinske sumare, sreski statistički organi sreske sumare, republički zavodi republičke a Savezni zavod za

Obeležje	Broj grupa	Tabela															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Teritorija	Opština	1	○	○	○												
	SNO	1	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Aktivnost		2			⊖						⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	
Domaćinstvo		1	○														
Pol		2	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	○	○			⊖	⊖	
Starost	godina i mesec	113	⊖														
	5 godišta	18															
	god. i 5 godina	46															
	god. i 5 godina	9															
	5 godišta	14							⊖								
	5 godišta	8														⊖	
	5 i 10 god.	8					⊖										
Mesto rođenja	5 god. i godišta	28						⊖	⊖	⊖							
	10 godišta	6															
	velike grupe	3											⊖				
Bračno stanje		10					⊖										
Državljanstvo		5						⊖	⊖	⊖							
Narodnost		21															
	šira grupa	24				⊖											
	srednja grupa	18						⊖					⊖				
Maternji jezik	niža grupa	10					⊖	⊖									
		21					⊖										
Pismenost	pismen	2															
	način st.pismen.	4															
	školska sprema I	6									⊖					⊖	
Školovanje	školska sprema II	8															
	br. razreda	8															
	vrsta škole	12															
	fakulteti	32															
Zanimanje	zanimanje	400															
	šira grupa	50										⊖		⊖		⊖	
	uža grupa	10		⊖							⊖		⊖		⊖		
Delatnost	neaktivno zanim.	11															
	delatnost	50															
Položaj u zanimanju	šira grupa	25															
	uža grupa	8									⊖			⊖			
Privredni sektor		6									⊖		⊖				
Broj tabela		4									⊖		⊖				
Broj redova			1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	
Broj kolona			1	114	9	3	83	112	114	66	42	11	255	76	45	33	51
Broj polja			20	3	11	25	45	31	58	58	58	18	14	22	14	14	19
Broj polja			20	342	99	75	3960	3630	6612	3828	2436	198	3570	1675	630	462	569

Slika 3-1. Shema nacrt obradnih tabela popisa stanovništva 31 marta 1953 g. (Nacrt popisa stanovništva 1953 godine - Predlog za diskusiju, Beograd, 1952, str. 155)

statistiku sumar za čitavu zemlju. Tom organizacijom dobijamo podatke popisa stoke obradje-
ne prema administrativno-teritorijalnim jedinicama po privrednom sektoru i kategorijama gazdin-
stava. Prednost tog načina sredjivanja je u tome što se obradi tehnički primitivnim sredstvima,
obavi se srazmerno brzo, pošto u tom radu saradjuje veliki broj ljudi, od kojih svaki obavi je-
dan mali tačno odredjeni deo sredjivanja, a skup svih tih delova sačinjavaju kompletno sredji-
vanje. Zbog poznavanja svoje uže teritorije na koju se odnosi rad svakog od popisivača, even-
tualne greške u obradi mogu brže da se primete. Nedostatak decentralizovanog sredjivanja je u
tome što nije potpuno zagarantovana jednoobraznost principa i kriterijuma obrade, a koji su vi-
še ili manje bez direktnog kontakta sa rukovodstvom obrade.

3.223 Mešoviti način sredjivanja organizaciono znači delimično decentralizovano a
delimično centralizovano sredjivanje. Pošto, naprimer, za prethodne rezultate nije od bitne važ-
nosti stopostotna tačnost nego brzina kojom treba da dobijemo prethodne rezultate, to nam je
najpogodnije rešenje u mešovitom tipu sredjivanja. Kod redovne obrade više nam je, medjutim,
stalo do toga da su dobijeni podaci tačni, te zbog toga ne forsiramo preterano rok u kome treba
da budu sredjeni. Kod mešovitog organizacionog oblika sredjivanja prethodne podatke dobijamo
decentralizovanim sredjivanjem, a konačne rezultate, koji su obradjeni mnogo kompleksnije ne-
go prethodni, centralizovanim sredjivanjem. Kao primer može poslužiti popis stanovništva, u
kome smo decentralizovanom organizacionom formom tražili podatke o ukupnom broju stanovni-
ka prema polu i prisutnosti i o broju domaćinstava. Te podatke, za pojedino domaćinstvo, sre-
dio je popisivač, koji je sredio podatke i svoj popisni krug. Popisne komisije su te podatke da-
lje sredjivale za svoja područja sve do kraja za čitavu zemlju. Na taj način, istovremeno sa
sakupljanjem popisne gradje, dobili smo prema postojećoj administrativno-teritorijalnoj podeli
broj stalnog i prisutnog stanovništva prema polu kao i broj domaćinstava. Individualni upitnici,
pak, služili su za dalju centralizovanu obradu, koja traje duže vreme.

3.23. Sredjivanje prema primenjenoj tehnici

3.231 Sredjivanje statističke gradje vremenski traje vrlo dugo. Ono traje duže od
svih faza statističkog ispitivanja zato što svi naponi tehnike sredjivanja statističke gradje idu
za tim, da se to vreme skрати na najmanju moguću meru. Vrednost podataka, naime, mnogo gubi
zbog neaktuelnosti ako ih dajemo posle više meseci, ili čak više godina posle posmatranja.
Sredstva za sredjivanje biraju se uglavnom prema obimu gradje koju sredjujemo. Za manje sku-
pove sa nekoliko desetina pa i stotinu jedinica svakako se ne isplati primenjivati skupa i me-
hanička sredstva, koja su, medjutim, vrlo rentabilna u velikim statističkim akcijama, jer njima
mnogo dobijamo kako u vremenu tako i u kvalitetu rada.

Prema primenjenoj tehnici i sredstvima, tehniku sredjivanja delimo na:

- a) sistem mehaničkog sredjivanja i
- b) sistem ručnog sredjivanja.

Koji ćemo sistem upotrebiti kod konkretnog posmatranja, treba odlučiti još pre sa-
mog ozvpdjenja posmatranja. Od sistema sredjivanja, naime, zavisi niz elemenata posmatranja.
Od toga na kakav će način biti sprovedeno sredjivanje, zavisi da li ćemo primeniti kolektivne
ili individualne upitnike, a zavisi i tehnička forma upitnika. Pogodan i konkretnom sistemu sre-
djivanja prilagodjen upitnik, može mnogo koristiti i ubrzati obradu.

Kod svih sistema je pogodno, a kod nekih i obavezno, signiranje odgovora na posta-
vljena pitanja u upitnicima. I način signiranja je uslovljen predvidje nim sistemom sredjivanja.

3.232 Najprostiji način ručnog sredjivanja je sistem crtica. Kao osnov primene tog
metoda služi elaboraciona tabela. Ona se sastoji iz niza na odgovarajuće varijante obeležja,
prema kojem sredjujemo gradju. U ta polja, prema varijantama obeležja po kojima vršimo sre-
djivanje, upisujemo crticu za svaku pojedinu jedinicu. Na kraju, broj crtica u pojedinim polji-

ma daje broj jedinica u datoj grupi. Zbog lakšeg brojanja crtica u konačnoj fazi rada ubeležava-
mo ih na različite načine, tako da dobijamo ili grupe po pet ili po deset jedinica.

Uzmimo kao primer statističku masu dvadeset i pet majki i posmatrajmo obeležje "broj živorođene dece". Podaci su sledeći: 1,5,4,7,3,7,2,1,3,1,2,1,3,2,1,1,4,2,5,9,10,2,1,1,2,1,1,1. Podatke treba srediti metodom crtica po grupama majki sa jednim, dvoje, troje, četvoro, petoro, šestoro do desetoro i preko desetoro dece.

Za prvu jedinicu sa varijantom jedan uneli smo crticu u elaboracionu tabelu kod va-
rijante jedan, za drugu jedinicu sa varijantom 5 kod varijante pet i tako dalje, sve dok nismo
prošli čitavu masu. Prednost tog načina sredjivanja je u tome što gradja ostaje posle obrade u
onom istom redu kao što je bila i pre obrade. Ali ovaj način ima nedostatak da kod njega može
vrlo lako doći do greške, jer smo često u nedoumici da li smo za datu jedinicu uneli crticu ili
ne. Zbog toga ovaj sistem nije pogodan za velike statističke mase i za sredjivanje prema kom-
binacijama više obeležja. Kao primer kombinacionog sredjivanja prema tom metodu uzmimo sta-
tističku masu od 23 lica i posmatrajmo istovremeno pol i školsku spremu tih lica. Osnovni po-
daci su dati u šiframa (muški - M, ženski - Ž, Bez školske sprema - B, osnovna škola - P, niža
srednja škola - N, viša srednja škola - V/: MB ŽP MV ŽB MB ŽN MO ŽPMN MV ŽB MN ŽB MB
ŽB ŽB

Tabela 3.1

Elaboraciona tabela sredjivanja 25 majki

prema broju živorođene dece

Grupa	Crtice	Broj jedinica u grupi
1	//// //	8
2	////	5
3	///	3
4	//	2
5	//	2
6-10	////	4
11	/	1
		<hr/> 25

Tabela 3.2

Elaboraciona tabela kombinacionog sredjivanja pomoću metoda crtica

Školska sprema	Muški - M	Ženski - Ž		
Bez školske sprema - B	//// 4	//// // 7	11	
Osnovna škola - P	/// 3	// 2	5	
Niža srednja škola - N	//// 4	/ 1	5	
Viša srednja škola - V	// 2	0	2	
	<hr/> 13	<hr/> 10	<hr/> 23	

Ovaj način upotrebljava se samo za male statističke mase i za proste obrade a podesan je kako za sredjivanje iz individualnih tako i kolektivnih upitnika.

3.233 Kod većih obrada ručnim sistemom obrade dolazi skoro uvek u obzir sistem odlaganja upitnika. Taj sistem je jednostavan i baš u tome je njegova velika prednost. Ali taj

sistem je primenljiv samo u slučaju kada je statistička gradja data na individualnim upitnicima. U slučajevima kada su primenjeni kolektivni upitnici, treba, pre sredjivanja, podatke pojedinih jedinica prepisati (obično u vidu šifara) na individualne obradne listiće i tek pomoću njih možemo primeniti metod odlaganja listića. Taj metod se sastoji u tome da prilikom sortiranja upitnike ili obradne listiće sa istom varijantom ili grupnim obeležjima stavljamo na istu gomilu. Tako dobijamo listiće ili upitnike podeljene u grupe po datom obeležju. Istim postupkom možemo dalje svaku grupu, koji smo dobili prvim sortiranjem, podeliti prema drugom obeležju kojim treba da kombinujemo prvo obeležje. Na taj način dobijamo kombinacione grupe. Te grupe možemo prema potrebi dalje sortirati na istom principu, po bilo kom broju obeležja. Prebrojavanjem upitnika ili listića u konačnim grupama možemo dobiti podatke o sastavu statističke mase prema obeležjima po kojima smo sortirali statističku gradju. Plan obrade u mnogim slučajevima traži ne samo broj jedinica u pojedinim grupama kombinacija obeležja, nego i sume nekih obeležja. Kod datog sistema možemo iz sortiranih upitnika ili listića ove sume lako postići bilo plisiranjem upitnika ili listića ili polaganjem listića jednog iznad drugog, ako su obeležja koja treba sabirati stavljena na rub listića. Plisiranje je tehnički postupak savijanja upitnika tako, da sva obeležja koja treba sabirati budu na rubu savijenog upitnika, a zatim polaganjem upitnika jednog iznad drugog, tehnički mnogo olakšavamo sabiranje svih onih obeležja čije je sabiranje predviđeno u planu sredjivanja. Taj je način između svih ručnih sistema, kojih ima još ali o kojima nećemo govoriti, najsavršeniji. Njime možemo obradivati ma kako velike statističke mase po svim kombinacijama obeležja koje želimo.

3.234 Ručno sredjivanje gradje velikih statističkih akcija, iako može da se organizuje je vrlo sistematski, traje mnogo vremena. Zbog toga je u mnogim slučajevima rentabilniji mehanički sistem obrade statističke gradje, koji se obavlja mašinskim putem, čitavim sistemom mašina, koje velikom brzinom vrše operacije sortiranja i tabeliranja statističke gradje. Mehanička obrada statističke gradje bazira na sistemu specijalnih kartica, u koje se podaci pojedinih jedinica posmatranja unose u vidu rupica na određenim mestima. Ovde ćemo ukratko izložiti tok mehaničke obrade popisne gradje po njegovim fazama.

Prva faza sastoji se u prenošenju šifara obeležja svake jedinice posmatranja na specijalne obradne kartice, ovo prenošenje vrši se bušenjem kartica mašinom t.zv. bušalicom. Da bismo mogli podatke iz uobičajenog upitnika preneti na karticu, koja u toku obrade zamenjuje individualni upitnik, treba, po pravilu, upotrebiti decimalni cifarski sistem šifara. Kartica, koja kod sistema Hollerith, koji se najviše upotrebljava u našoj zemlji, ima osamdeset kolona, nazvanih kodeks, a u svakoj koloni ima deset mesta za šifre od 0 do 9. Za obeležja sa višecifrenom šifrom više kolona pretstavlja šifru obeležja. Bušalicom, to jest, mašinom za bušenje kartica, možemo praviti rupice na mestima koja odgovaraju šiframa date jedinice. Iz ove faze statističke gradja izlazi u vidu izbušenih kartica.

U drugoj fazi, električnim mašinama sortirkama kartice se sortiraju prema shemi obrade na određene grupe. Sortirke sadrže i brojače, pomoću kojih možemo odmah utvrditi broj kartica - jedinica posmatranja u pojedinim grupama. Brzina sortiranja kartica je vrlo velika. Sortirka sortira prema jednom kodeksu 20000 kartica na sat.

U slučaju da je plan sredjivanja predviđao samo prebrojavanje jedinica prema datim kombinacijama obeležja, time je i završena mašinska obrada. Medjutim, kada obrada predviđa i sabiranje prema datim obeležjima u okviru dobijenih grupa, u daljoj fazi mehaničke obrade možemo specijalnim mašinama, tabelirkom, prema datim grupacijama, da dobijemo istovremeno sume niza obeležja. Mašina rezultate mehanički samo štampa, tako da automatski dobijemo popunjene obradne tabele. Nećemo se upuštati u dalje razmatranje mašinske obrade, nego ćemo još napomenuti da pored spomenutih mašina imamo mašine koje, radeći na istom principu bušenih kartica, obavljaju i druge faze statističke obrade. Neke od njih ispisuju i tekstove, neke dupliraju već izbušene kartice, druge služe za kontrolu bušenja, a neke obavljaju ne samo sumiranje podataka, nego i druge komplikovanije računске operacije kao množenje, deljenje, i to velikom brzinom.

U toku mašinske obrade najsporiji je posao bušenje kartica.

Prema tome, mašinska obrada je rentabilna kako vremenski tako i finansijski u slučajevima kompleksnije obrade materijala. U tim slučajevima se već izbušene kartice obradjuju dalje, po najrazličitijim kombinacijama, a bušenje kartica i troškovi kartica su jednostruki. Bušenje kartica, iako se obavlja mašinski, od svih faza mašinske obrade najviše ima karakter ručnog rada.

Da bi se izbeglo bušenje kartica koje je sporo i izvor mnogih grešaka, u novije vreme je sistem bušenih kartica usavršen time što su kartice, koje u daljem radu mašinski obradjujemo, istovremeno i upitnici. Popisivač u tu karticu unosi podatke na specijalan način, crtica ma pisanim olovkom. Mašina koja zamenjuje bušalicu reaguje na te crtice i automatski, bez ručnog rada, veoma velikom brzinom obavlja posao bušenja kartica. Time je obrada mnogo dobila u brzini, otpali su upitnici u pravom smislu, a izbegnute su i greške koje se mogu desiti prilikom običnog bušenja kartica.

Kod statističkih akcija za koje predviđamo mašinsku obradu, upitnici mogu biti ili individualni ili kolektivni, samo treba da budu izradjeni na specijalan način, tj. da je u njima sistematski predviđeno kako podaci treba da se šifriraju i da su šifre smeštene tako da omogućuju najpodesniji način bušenja kartica.

KONTROLNA PITANJA

1. Šta pretstavlja popisna gradja dobijena statističkim posmatranjem?
2. Iz čega se sastoji sredjivanje statističke gradje?
3. U čemu je sadržinska razlika izmedju grupisanja jedinica i grupisanja varijanata obeležja?
4. Prema kakvom principu sprovodimo grupisanje vrednosti obeležja?
5. Da li možemo grupna obeležja i dalje grupisati?
6. Zašto je potrebno grupacije obeležja formirati u uskoj vezi sa sadržinom predmeta posmatranja?
7. Kako grupišemo obeležja prostora?
8. Koje su najuobičajenije prostorne grupe?
9. Koje su najidealnije prostorne grupe?
10. Koje su prirodne vremenske grupe?
11. Koje su prednosti, a koji nedostaci prirodnih vremenskih grupa?
12. U kom vidu su date grupacije stvarno atributivnih obeležja?
13. Šta je decimalna klasifikacija i koji je njen princip?
14. Koje su osnovne karakteristike grupisanja numeričkih obeležja?
15. Šta su karakteristike klase?
16. Kako treba grupisati diskontinuirano obeležje?
17. Šta su otvorene klase?
18. Kakva treba da bude klasa u pogledu graničnih vrednosti?
19. Da li je podela na klase sa jednakom šifrom u svim slučajevima najpodesnija?
20. Kada nije i koji je bolji izlaz?
21. Šta je tipološko grupisanje?
22. Da li se tipološko grupisanje po principu izvodi po jednom ili po više obeležja?
23. Šta je prosto, a šta je kombinovano grupisanje jedinica?
24. Čemu služe prethodni spiskovi obeležja i nomenklature i klasifikacije?
25. Šta je šifra?
26. Kakve mogu obične šifre da budu?
27. Kakva treba da bude šifra kod mehaničke obrade?
28. Kako se naziva spisak šifara?
29. Koje faze rada treba da obuhvata plan-sredjivanja?
30. Koju fazu treba plan sredjivanja najviše da razradi?
31. Šta je princip sheme sredjivanja?

32. Koje oblike sredjivanja imamo prema organizacionim oblicima?
33. Šta je centralizovano sredjivanje?
34. Koje su prednosti, a koji nedostaci centralizovanog sredjivanja?
35. Šta je decentralizovano sredjivanje?
36. Koje su prednosti, a koji su nedostaci decentralizovanog sredjivanja?
37. Šta je mešoviti način sredjivanja?
38. Kada se primenjuje mešovito sredjivanje?
39. Koji su oblici sredjivanja prema primenjenoj tehnici?
40. Šta je sistem crtica i kada se on može primenjivati?
41. Koji je najuobičajeniji način ručnog sredjivanja?
42. Koja je vrsta upitnika podesna za sredjivanje pomoću odlaganja upitnika?
43. Na kom se principu obavlja mehaničko sredjivanje gradje?
44. Koje su faze mehaničkog sredjivanja i na kojim mašinama se ono obavlja?
45. Koje su vrste mašina koje, pored osnovnih, služe mehaničkom sredjivanju?

4. KONTROLA STATISTIČKOG RADA

4.0 Potreba, cilj i značaj kontrole statističkog rada

U svim fazama statističkog rada, a naročito u fazama masovnog karaktera, mogu se desiti greške. Naravno, greške u bilo kojoj fazi rada statističkog ispitivanja utiču, više ili manje, na rezultate pa i na zaključke, koje izvodimo na osnovu tih rezultata. Takav rad bio bi besmislen a u mnogim slučajevima i štetan. Zbog toga statistika treba da uloži sve napore da izgradi takav sistem rada, da se mogućnost grešaka svede na minimum. To se postiže, pre svega, sistematskom kontrolom rada i rezultata u svim fazama.

Pošto se greške pojavljuju naročito u fazama rada masovnog karaktera, to ćemo u ovoj glavi dati problematiku grešaka koje se mogu dešavati u posmatranju i sredjivanju, kao fazama sa masovnim učešćem kadrova. Kvalitet posmatranja i sredjivanja možemo poboljšati boljom organizacijom, boljim kadrovima, a jedan od najefikasnijih metoda u cilju poboljšanja kvaliteta rada je sistematski organizovana kontrola. Kontrola ima dva cilja. Ona na jednoj strani uklanja stvarne greške na koje nailiže, a na drugoj strani ona indirektno, psihološki utiče na poboljšanje rada organa koji učestvuju u radu neke faze, statističkog ispitivanja, pošto oni znaju da neko vodi računa o kvalitetu njihovog rada.

4.1 Greške i kontrola statističkog posmatranja

4.1.1 Kontrola izvodjenja posmatranja

4.1.1.1 Kontrolu statističkog posmatranja možemo podeliti organizaciono a i po cilju kontrole u dva dela:

- a) kontrola izvodjenja posmatranja i
- b) kontrola sakupljene statističke gradje

4.1.1.2 Kontrola izvodjenja statističkog posmatranja sastoji se u obilaženju popisnih organa od strane kontrolnih organa. Ti kontrolni organi su po pravilu kvalitetno bolji od popisnih organa. Oni treba da kontrolišu da li se posmatranje odvija po planu i da otklanjaju male organizacione poteškoće koje se ne mogu sve predvideti u generalnim uputstima i planu. Zadatak kontrole je i da otkriva greške popisnih organa. Oni imaju ovlašćenje da organe koji se u toku rada, bilo iz kojeg razloga, pokažu kao štetni, liše dužnosti a na njihovo mesto da postavie rezervu. Uostalom, oni treba da daju savete popisnim organima, a rešenja problema koji iskrsnu na jednom mestu da prenesu i drugima. Zadatak i cilj kontrole izvodjenja posmatranja je da kontroliše izvodjenje plana posmatranja, da pomaže da se posmatranje odvija u odredjenom pravcu i da otklanja sve prepreke koje bi eventualno mogle kočiti odvijanje posmatranja. Kontrola posmatranja je zbog svoje značajnosti sastavni deo statističkog posmatranja.

Ako se posmatranje vrši samoregistracijom, u tom slučaju i sami popisni organi vrše, u izvesnoj meri, i dužnosti kontrolnih organa. Oni, naime, pri preuzimanju popunjenih upitnika od izveštajnih jedinica moraju da izvrše kontrolu potpunosti i ispravnosti datih odgovora. Ta kontrola, a i otklanjanje grešaka u upitnicima je najjeftinija a u nekim slučajevima i najefikasnija. Najjeftinija je jer se greške mogu ispraviti na licu mesta, što nije slučaj kada je statistička gradja već sakupljena u datom centru, a efikasnost te kontrole sastoji se u tome što popisivači poznaju lokalne prilike bolje nego centralni organi.

Kontrolu potpunost gradje obavljaju svi naredni organi koji koncentrišu statističku gradju, i to popisne komisije, opštinske komisije i srezovi.

Ali iscrpna kontrola sakupljene gradje vrši se obavezno pre sredjivanja popisne gradje u centru odredjenom za sprovođenje ove faze statističkog istraživanja.

Ovde se više ne radi o kontroli izvodjenja posmatranja, nego o kontroli rezultata posmatranja. Kontrolu vrše kvalifikovani kadrovi kojima je poznato područje ispitivanja.

4.12 Kontrola sakupljene gradje

U kontrolu sakupljene gradje uključuje se:

- a) kontrola potpunosti upitnika
- b) kontrola potpunosti i čitkosti odgovora na pitanja u upitnicima i
- c) kontrola ispravnosti odnosno tačnosti odgovora.

4.121 Potpunost upitnika možemo kontrolisati na osnovu postojećih jedinica posmatranja ili kontrolnika koji su već popisivačima služili kao pomoćno sredstvo potpunosti posmatranja. Ukoliko su ti spiskovi i kontrolnici potpuni, ovaj način kontrolisanja je bez poteškoća. Kontrolnik obično služi kao operativna evidencija predaje i primanja upitnika i kao sredstvo kontrole potpunosti.

Kontrola potpunosti i čitkosti datih odgovora na pitanja u upitnicima nije teška i možemo je obaviti pregledom svih pitanja u svim upitnicima. Pritom u slučajevima nečitko pisanih odgovora smatramo kao da na ta pitanja nije uopšte odgovoreno i u tom smislu treba tražiti dopunu.

4.122 Kontrola ispravnosti - tačnosti odgovora je najteži problem. Po svom značaju, greške koje mogu nastupiti, delimo u dve suštinski različite grupe.

Slučajne greške dešavaju se pod različitim uslovima, koji se od jedinice do jedinice menjaju i nemaju dublje veze sa izučavanom pojavom. Pošto se one dešavaju kako u pravcu povećanja tako i u pravcu smanjenja, to se te slučajne greške u masi zbog dejstva zakona velikih brojeva kompenziraju i njihov se uticaj praktično gubi u celini. Zbog toga greške slučajne prirode nisu tako značajne kao greške drugoga tipa, mada ih treba izbegavati.

Kao rezultat opštih uslova dešavaju se sistematske greške, koje su mnogo opasnije pošto odstupaju od prave vrednosti u istom pravcu kod svih jedinica. Primera radi uzmimo posmatranje dohotka po poljoprivrednim gazdinstvima. Prilikom posmatranja tog podatka svaki će poljoprivrednik strahovati, da će se ovi podaci koristiti u svrhu oporezivanja ili bilo koju drugu svrhu koja će mu škoditi. Otuda kod većine poljoprivrednih gazdinstava primećujemo sistematsko nastojanje da prijave manji dohodak od stvarnog. Primera, u kojima možemo primetiti sistematsko nastojanje davanja pogrešnih podataka, u praksi ima mnogo, naročito kod ekonomskih obeležja. Za razliku od slučajnih grešaka, efekat sistematskih grešaka kod sumiranja obeležja ne gubi se, već se kumulira i značajno utiče na rezultat. Zbog toga treba još prilikom posmatranja svim sredstvima nastojati da se izbegnu sistematske greške. Opšte pravilo, koje ima za cilj smanjenje sistematskih grešaka na minimum, jeste da se sakupljeni statistički podaci ne koriste ni u kakve druge svrhe osim u statističke i treba svim sredstvima nastojati da se taj princip poštuje, da lica koja daju podatke steknu poverenje u statistiku.

4.123 Greške u ispravnosti - tačnosti odgovora možemo podeliti u tri grupe:

- a) podatak je sam po sebi očigledno pogrešan
- b) podatak je pogrešan u kombinaciji više obeležja,
- c) podatak je sam po sebi moguć ali ipak pogrešan.

Greške navedene pod a) možemo otkriti stvarnom kontrolom pojedinih pitanja. Stvarna kontrola sastoji se iz izolovanog kontrolisanja jednog po jednog pitanja. Stvarnom kontrolom možemo otkriti grešku, kao na primer, da je neko lice staro 115 godina, da je kod nas neko industrijsko preduzeće u privatnom sektoru, da je plata radnika 50000 dinara i tako dalje.

Greške drugog tipa pod b) možemo otkriti logičnom kontrolom, koja traži mogućnost datih odgovora iz veze medju obeležjima, koja su u sadržinskoj vezi. Tako možemo u popisu otkriti logičnom kontrolom grešku da je lice, staro sedam godina, po zanimanju učitelj. Stvarna kontrola tu grešku ne može otkriti, pošto je svaki odgovor za sebe verovatan, ali u kombinaciji nije moguć. Logična kontrola traži detaljno poznavanje izučavanog predmeta, pošto samo u tom slučaju možemo da pronadjemo koje su kombinacije moguće a koje ne.

Primer logične kontrole koji smo naveli sastoji se u uporedjenju dva atributivna obeležja. Ali istu grešku tipa b) imamo u primeru da su neka numerička obeležja medjusobno vezana nekom računskom operacijom. Tako suma vrednosti nekih obeležja, kvocijent izmedju vrednosti i količine daje cenu i tako dalje. I u tom slučaju kontrola koristi veze izmedju više obeležja, ali ta kontrola obavlja se uz primenu izvesne računске operacije i zbog toga se zove računska kontrola.

Stvarna, logična i računska kontrola mogu otkriti greške ali, sa izuzetkom nekih primera, njima ne možemo da ispravimo greške. Kad smo ustanovili da lice ne može da bude staro 115 godina, time još ne znamo kolika mu je stvarna starost. Otkrivši da ne može lice staro sedam godina da bude učitelj, time ne znamo još da li je pogrešna starost ili zanimanje, i čiji je pravi podatak. Isto tako, pronalaskom grešaka pomoću računске kontrole ne znamo da li je pogrešan sumand i koji ili je pogrešna suma. Pronadjenu grešku možemo popraviti ponovnim ispitivanjem na terenu, bilo kod popisivača ili kod lica koje je dalo podatke. Naravno postupak ponovnog posmatranja jedinica u cilju ispravke grešaka vrlo je skup i odugovlači obradu. Mnogo je efikasnije uložiti više sredstava i napore u kontrolu u toku izvođenja posmatranja i time smanjiti obim grešaka u gradji.

Najteža je situacija sa greškama tipa c), pošto nikakvim dosada datim metodama nije ih moguće pronaći. Podaci mogu stvarno, logično i računski da izgledaju ispravni iako su pogrešni. Te greške može pronaći jedino lice koje posmatranu jedinicu poznaje individualno. Iz toga sledi da te greške može otkloniti kontrola koja je što bliža terenu. Drugi način, kojim možemo da pronadjemo ne pojedine greške nego sumarni efekat tih grešaka u celini, jeste kontrola pomoću metoda uzoraka. Pomoću ponovnog vrlo brižljivog delimičnog posmatranja metodom uzoraka, odmah posle izvršenog posmatranja, dobijamo ocenu stvarnog stanja. Uporedjenjem rezultata dobijenih uzorkom sa rezultatima dobijenim kompletnim ispitivanjem, možemo zaključiti koliki je efekat grešaka u celini. Taj način bio je kompleksno primljen u FNRJ kod popisa stanovništva 31 marta 1953 godine i kod nekih popisa stoke. Kontrola metodom uzoraka sve više i više postaje opšti metod kontrole. Više ćemo o tim problemima govoriti u glavni koja specijalno govori o metodu uzoraka

4.124 Pitanje koje najviše interesuje praksu jeste, koji organi i u kojoj fazi statističkog posmatranja treba da vrše kontrolu, da bi ona bila najefikasnija a i najjeftinija. Pravilo je da kontrola treba da se vrši na svim stepenima posmatranja. Kontrolu treba da vrši već popisivač i opštinski, sreski pa i republički kontrolni organ, kao i centar koji gradju obradjuje. Kontrola organa koji su bliže terenu (popisivači, opštinski kontrolori) ima prednost u tome što je masovna i zbog toga se može brzo obaviti, što kontrolori poznaju individualne primere i mogu otkriti greške koje kontrola na višem stepenu ne može nikako da otkrije, iako raspolaže najmodernijim sredstvima. Na drugoj strani, nedostatak kontrole koju vrše popisivači je opet u masovnosti, zbog koje je kvalitet organa koji kontrolišu naravno slab i kriterijumi kontrole različiti.

Kontrola u centrima obrade ima prednosti u tome što je obavljaju stručno kvalitetni kadrovi, ali su daleko od terena, što ide na štetu kvaliteta rada i troškova ispravljanja. Plan kontrole statističkog posmatranja treba da bude izradjen tako, da se rad svih organa kontrole dopunjuje sa istim ciljem, da se ispravi što veći deo grešaka u gradji.

4.2 Greške i kontrola statističkog sredjivanja

4.21 Greške i kontrola u fazi šifriranja

4.211 Greške koje utiču na kvalitet statističkih podataka dešavaju se i u fazi sredjivanja statističke gradje. Vrste i obim grešaka naravno zavise od načina i komplikovanosti sredjivanja kao i od veličine statističke mase koju obradjujemo. Kontrola rada sredjivanja daleko je lakša od kontrole posmatranja, i to zbog različitih uslova. U sredjivanju učestvuje, u odnosu na posmatranje, daleko manji broj ljudi, koji su, bar kod centralizovnog sistema obrade, sakupljeni na jednom mestu, pa možemo zbog toga njihov rad kontrolisati u svakom momentu. Teže je naravno ovu kontrolu kod decentralizovane obrade sprovesti, što joj je i jedan od glavnih nedostataka.

Greške u fazi šifriranja gradje mogu da budu vrlo česte a i teške, pošto u nekim slučajevima mogu da se pojavljuju sistematski. Šifriranje gradje zahteva prilično poznavanje predmeta posmatranja, jer pogrešno tumačenje ili nepoznavanje uputstava ima za rezultat sistematsku grešku u šifriranju. Naravno, to treba posvetiti pažnju tehničkoj strani šifriranja prilikom mehaničke obrade, pošto slabo sprovedeno šifriranje ima za rezultat greške u narednim fazama obrade.

4.212 Kontrolu šifriranja možemo sprovesti bilo kompletnom kontrolom ili kontrolom na osnovu uzoraka, koja otkriva nekvalitetan rad pojedinih šifranata.

Prilikom sredjivanja gradje sistemom crtica mogu se vrlo često desiti greške zbog toga što stavimo crticu u pogrešno polje, čime obeležja neke jedinice ne unosimo ili ga unosimo više puta. Zbog velikog broja mogućih grešaka ovaj način, po pravilu, upotrebljavamo samo za manje mase i prostije obrade.

Mnogo manje ima grešaka kod sredjivanja sistemom odlaganja upitnika, zbog čega taj sistem upotrebljavamo u svim primerima složenijih obrada kad je sredjivanje ručno.

Kod mehaničkog sredjivanja najveća mogućnost grešaka postoji kod bušenja kartica, pošto ta faza zahteva daleko više ljudskog rada nego ostale. Zbog toga se bušenje kartica kontroliše na specijalnim mašinama, verifikatorima, na kojima se već bušene kartice, postupkom koji je sličan bušenju kartica, ponovo obradjuju. Verifikator ima osobinu da stane u slučaju da se kod kontrole šifre ne slože. Na taj način možemo otkriti pogrešno bušene kartice.

4.22 Kontrola obradnih tabela

4.221 Analizom popunjenih obradnih tabela možemo u mnogim slučajevima otkriti greške koje su ostale i pored kontrole izvršene u fazi posmatranja ili sredjivanja. Kod ispravnog materijala, naime, polja koja dobijemo ukrštanjem više obeležja, a koja su nelogična, treba da budu u obradnoj tabeli prazna. Ako nisu, možemo iz toga zaključiti da je logična kontrola promašila datu grešku, koja je sad iskrsla u obradnoj tabeli. Kod velikih akcija, u cilju tehničkog usavršavanja kontrole, izrade se šablona, u kojima se otvore rupe na mestima gde logično nije moguće da tabela bude popunjena. Polaganjem tih šablona preko obradnih tabela možemo odmah, automatski, pronaći greške.

U mnogim slučajevima pojedini podaci ili čitave linije ili kolone, iz bilo kog razloga, pisane su na pogrešnim mestima. Stvarna kontrola rezultata može otkriti greške ovog tipa. Isto stvarnom kontrolom možemo pronaći sistematske greške u šifriranju pa i u sortiranju gradje.

4.222 Obradne tabele treba da se podvrgnu i računskoj kontroli. Ta kontrola u mnogim slučajevima može da se obavi vrlo efektivno, pošto u većini primera postoji kod obradnih tabela unakrsna kontrola. Suma svih suma kolona (suma zbirnog rada) treba da da sumu svih suma redova (suma zbirne kolone). Kad to nije slučaj, u tabeli sigurno postoji računaska greška. U narednoj fazi kontrole treba otkriti

u kojoj je koloni ili redu ta greška, da je možemo ispraviti. U primeru u kome je razlika između zbira koji dobijamo sumom zbroja pojedinih kolona, i zbira koji dobijamo sumom zbroja pojedinih redova, neparan broj, možemo otkriti na vrlo prost način u kome se redu ili u kojoj koloni nalazi greška. Ako je zbir ispravan, uvek treba da bude paran broj neparanih zajedno sa rezultatom brojeva; to pravilo možemo iskoristiti u cilju automatske kontrole zbroja. Pravilo glasi; ako u unakrsnoj kontroli dobijena razlika, odnosno greška, predstavlja neparan broj, možemo otkriti u kojoj se koloni ili redu ona nalazi na taj način što, sve dok ne dodjemo do greške, u svakoj koloni i redu pojedinačno kod svih neparanih sabiraka, uključujući i rezultat, govorimo po redu; da, ne, da, ne, da, ne, sve dok ne iscrpimo čitavu kolonu ili red. Kod kojih kolona ili redova završimo sa "ne" u njima nema greške. Međutim, ona koja se završava sa "da", u toj koloni ili redu postoji greška. Tim prostim načinom možemo otkriti grešku u otprilike 50 % grešaka u ukrštanjima.

Uzmimo kao primer manju kombinovanu tabelu sa podacima.

Tabela 4.1. Kombinovana tabela sa greškom u sumiranju

15	15	27	34	46	87	224
23	9	34	51	37	98	250
37	56	87	35	12	35	275
24	27	39	26	64	35	215
99	107	187	146	159	255	964
						953

Sumiranjem u jednom i drugom pravcu dobili smo različite rezultate u zbirnom polju. Postoji, dakle, greška. Pošto je razlika 1 neparan broj, možemo primeniti naše pravilo. Počnimo sa prvim redom: 15 da, 15 ne, 27 da, 34, 46, 87 ne, 224. Vidimo da u tom redu nema greške pošto smo ga završili sa "ne". U drugom redu dobijamo: 23 da, 9 ne, 34, 51 da, 37 ne, 98, 250. Prema tome, i ovaj se red završava sa "ne".

U trećem redu imamo: 37 da, 56, 87 ne, 35 da, 12, 35 ne, 257 da. Pošto smo red svršili sa "da", možemo očekivati da je greška u tom redu. I stvarno, ponovnim sumiranjem ovog reda dobijamo da zbir nije 275 nego 262. Zbir je, dakle, za onih 11 razlike bio manji. Znači da treba ispraviti 275 na 262, tako da prava vrednost zbira bude 953.

U primerima u kojima je razlika u rezultatima paran broj, ova proba, naravno, nije primenljiva. U ovim slučajevima može kao skraćeno sredstvo poslužiti sumiranje samo poslednjih cifara višecifrenih brojeva u redovima i kolonama.

4.223 Prilikom sumiranja na računskim mašinama često se desi da zamenimo cifre koje unosimo u mašinu, tako da naprimer unesemo u mašinu 257 umesto 275 i slično. Kad kod kontrole sabiranja nađemo grešku koja je deljiva sa devet, sa velikom verovatnoćom možemo predvideti da se greška desila zbog zamene cifara pri sabiranju ili čak pri prepisivanju. U analizi greške možemo da idemo i dalje i da na osnovu razlike između rezultata zaključimo na kojim mestima su bile zamenjene cifre i koliko je diferencija između zamenjenih brojeva. Tako, ako dobijena razlika u rezultatima iznosi, naprimer, 270, možemo iz toga zaključiti da se greška desila u zameni cifara drugog i trećeg reda, a pored toga da se greška desila zbog zamene dveju cifara između kojih je diferencija 3. Zamenjene cifre mogu, dakle, da budu u sastavu 03, 14, 25, 36, 47, 58, 69. I to pravilo može često vrlo dobro da posluži u otkrivanju i analiziranju računskih grešaka, koje se dešavaju u obradnim pa i u konačnim statističkim tabelama.

Sličnih pravila otkrivanja grešaka ima više, ali mi ih nećemo dalje nabrajati, pošto ona spadaju ili u matematiku ili u statističku tehniku. Ovde smo dali dva najkarakterističnija načina radi ilustracije.

KONTROLNA PITANJA

1. Kakav je zadatak kontrole posmatranja?
2. Kako delimo kontrolu posmatranja u organizacionom pogledu?
3. U čemu se sastoji kontrola izvođenja statističkog posmatranja?
4. Kada i popisivači nastupaju kao kontrolori?
5. Po kojim vidovima treba da se kontroliše sakupljena gradja?
6. Koji je od tih vidova najteži vid kontrole?
7. U čemu se sastoji kontrola potpunosti obuhvata mase posmatranja?
8. U čemu se sastoji kontrola potpunosti odgovora?
9. Na kakav se način dešavaju slučajne greške?
10. Šta su sistematske greške i kakav je njihov uticaj na rezultate posmatranja?
11. U koje grupe možemo podeliti greške u pogledu ispravnosti odgovora?
12. Koje greške možemo otkriti stvarnom kontrolom?
13. Koje greške otkrivamo logičnom kontrolom?
14. Na koji način možemo otkriti greške u odgovorima koji na prvi pogled izgledaju moćni?
15. Šta je računsku kontrolu i kako je obavljamo?
16. Koji organi treba da obavljaju stvarnu, logičnu i računsku kontrolu?
17. Od čega zavisi obim grešaka pri sredjivanju gradje?
18. U kojim se fazama rada na sredjivanju najčešće javljaju greške?
19. Da li je u sistemu sredjivanja pomoću crtica velika ili mala mogućnost grešaka?
20. Kod kojeg ručnog sistema sredjivanja možemo očekivati da će se desiti najmanje grešaka?
21. U kojim fazama rada, prilikom mehaničkog sistema sredjivanja, postoji najveća mogućnost grešaka?
22. Na koji način možemo, u izradje nim obradnim tabelama, pronaći logične greške koje su ostale i pored logične kontrole upitnika?
23. Kojim načinom otkrivamo ostale stvarne greške prilikom tabeliranja?
24. Na koji način vršimo računsku kontrolu u kombinovanim tabelama kada je greška neparan broj?
25. Na koji način vršimo kontrolu kada je razlika paran broj?
26. Na koji način se otkrivaju greške u zamenjivanju brojeva pri računanju na mašinama ili pri kucanju tabela?

5. PRIKAZIVANJE STATISTIČKIH PODATAKA

5.0 Uopšte o prikazivanju statističkih podataka

Sredjivanjem statističke gradje dolazimo do statističkih podataka, datih apsolutnim brojevima. Pošto za statističko ispitivanje svaki podatak za sebe, iako je interesantan, ne znači mnogo, to obično istovremeno prikazujemo više statističkih podataka koji su u međusobnoj vezi. Budući da je pritom osnovni zadatak da se postigne što veća uporedivost i preglednost datih podataka, treba ih i prikazati u takvom obliku, da ovi zahtevi budu u maksimalnoj meri ispunjeni.

Statističke podatke prikazujemo na dva načina: bilo u tabelama u vidu statističkih serija, ili u grafikonima u vidu crteža. Svaki od tih oblika ima svoje prednosti a i svoje mane. Podaci dati u serijama predstavljaju tačno brojke, a sa njima nije moguće istovremeno dobiti kompleksnu sliku velikog broja podataka. Međutim, u grafikonima je data mogućnost istovremenog kompleksnog uvida u pojavu, ali nema mogućnosti da iz njih dobijemo tačne podatke. Zato obično jedan način dopunjujemo drugim, te često prikazujemo iste podatke istovremeno na oba načina.

5.1 Statističke tabele

5.11 Pojam

Forma prikazivanja statističkih serija ili statističkih podataka je statistička tabela. Statističke podatke možemo prikazivati sistematski i pregledno jedino pomoću dobro sastavljenih tabela. One treba da daju maksimalnu mogućnost upoređivanja prikazanih podataka. Zbog velikog broja podataka, kojim izučavamo datu pojavu, jedino sistematski i dobro prikazani podaci mogu u punoj meri biti iskorišćeni.

Pošto su statistički podaci imenovani brojevi, treba za svaki podatak koji dajemo tačno znati šta znači. Pritom treba imati na umu da svaki podatak nešto predstavlja (broj stanovnika, broj zgrada, površinu oranica, proizvodnju industriskih preduzeća), a na drugoj strani da svaki podatak važi za neku određenu statističku masu, obično za delimičnu masu (muški, ženski; prizemne, jednospratne, dvospratne, više spratne zgrade). Za prikazivanje statističkih podataka statistika se služi opštim principom da su svi podaci sa istim značenjem, odnosno jednako određeni podaci, dati u statističkoj tabeli u istom stupcu-koloni ili u istom redu.

5.12 Tehnički oblik tabelle

U tehničkom smislu statističku tabelu dobijamo ukrašavanjem horizontalnih i vertikalnih linija, koje dele površinu u niz stubaca, redova i polja odnosno kolona, alineja i rubrika. Svaka tabela sastoji se od tekstualnog i brojčanog dela. U tekstualnom delu, koji se deli na pretkolonu i zaglavlje, upisano je šta znači ili na šta se odnosi podatak date kolone i datog reda. Shematski prikaz formiranja tabelle dajemo u tabeli 5.1:

Tabela 5.1 Shematski prikaz tabelle

Zaglavlje tabelle	
red tabelle	
Pretkolona tabelle	polje tabelle
	stubac tabelle

5.13 Vrste statističkih tabela

5.131 Tabele prema sadržini delimo na:

- a) proste
- b) složene i
- c) kombinovane

a) prema nameni na:

- a) obradne i
- b) konačne ili analitičke

5.132 Proste tabele služe za prikazivanje date pojave raščlanjene prema jednom jedinom obeležju. Tako možemo kao prostu tabelu da smatramo prikaz broja autobusa u FNRJ u godini 1954 po narodnim republikama.

Tabela 5-2. Broj autobusa u FNRJ krajem 1954 po narodnim republikama (SGJ-55, str. 198)

Narodna Republika	Broj autobusa
FNRJ	2 119
Srbija	718
Hrvatska	579
Slovenija	281
Bosna i Hercegovina	259
Makedonija	195
Crna Gora	87

Proste tabele su, prema datoj definiciji, i sve one tabele u kojima su prikazane statističke serije u nastavku ove glave.

5.133 Više prostih tabela koje prikazuju različite podatke a pritom su raščlanjene prema istom obeležju (u našem primeru prema narodnim republikama) i u medjusobnoj su sadržinskoj vezi, možemo sastaviti u jednu složenu tabelu. Ona ima u pretkoloni zajedničko obeležje i onoliko kolona, koliko je različitih podataka prikazano u tabeli. Kao primer dajemo složenu tabelu javnog auto-saobraćaja u FNRJ u godini 1954, prema narodnim republikama (tabela 5-3).

5.134 Statistika često sredjuje datu statističku masu u kombinaciji više obeležja. Kombinovanjem više obeležja, naime, dobijamo uvid u zavisnost masovnih pojava. Rezultate kombinovanog sredjivanja dajemo u kombinovanim tabelama. Kad se radi o kombinovanoj tabeli sa dva obeležja, obično u zaglavlju stoje grupe jednog, a u pretkoloni grupe drugog obeležja. Podaci u kombinovanoj tabeli su istorodni, za razliku od složene tabele, u kojoj su prikazani po pravilu raznorodni podaci. Kombinovana tabela po svojoj formi unekoliko se razlikuje od drugih, pošto se u njoj, pored običnih redova i kolona, pojavljuje i zbirni red i zbirna kolona. Zbirni red i zbirna kolona mogu, prema konvenciji, biti prvi red i prva kolona a mogu biti i poslednji red odnosno poslednja kolona. U tabeli 5-4. dajemo primer kombinovane tabele, u kojoj prikazujemo stanovništvo FNRJ, prema rezultatima popisa 31 marta 1953, raščlanjeno po polu i pismenosti.

Tabela 5-3. Javni auto-saobraćaj u FNRJ u 1954 po narodnim republikama
(SGJ-55, str. 198)

Narodna Republika	Ukupno puteva u km	Broj autobusa i prikolica	Predjeni km u hiljadama	Prevezeni put- nici u hiljadama	Putnički km u hiljadama
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
FNRJ	81 619	1 160	31 245	29 275	730 517
Srbija	25 545	334	8 304	6 484	179 639
Hrvatska	18 919	348	9 900	12 657	259 098
Slovenija	18 086	171	6 308	6 990	148 902
Bosna i Hercegovina	10 681	115	2 923	1 292	62 009
Makedonija	5 822	128	2 447	1 253	50 188
Crna Gora	2 568	64	1 363	599	30 681

Po istom principu možemo prikazati i podatke dobijene kombinovanjem prema više obeležja. Pogodnim ukrštavanjem, koje treba da bude sprovedeno korektno kako sa sadržinskog tako i sa tehničkog stanovišta, možemo dati kombinacije u vrlo podesnom obliku, kojim omogućavamo dobro upoređenje zavisnosti više obeležja.

Tabela 5-4. Broj stanovnika u FNRJ prema popisu 31 marta 1953 godine po polu
i pismenosti (SGJ-55, str. 54)

Pismenost	ukupno	P o l	
		muški	ženski
Ukupno	13 366	6 365	7 001
Čita i piše	9 963	6 458	4 505
Samo čita	85	23	62
Nepismen	3 255	858	2 396
Nepoznato	63	25	37

Kao primer tabele u kojoj su ukrštena tri obeležja dajemo u tabeli 5-5. broj stanovništva, raščlanjen po republikama, pismenosti i polu.

Tabele 5-5. Broj stanovnika u FNRJ prema popisu stanovništva 31 marta 1953
po republikama, pismenosti i polu (SGJ-55, str. 54)

Pismenost	Pol	FNRJ	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedo- nija	Crna Gora
Ukupno	svega	13 366	5 584	3 201	1 190	2 116	957	318
	muški	6 365	2 683	1 484	551	1 014	483	151
	ženski	7 001	2 901	1 717	639	1 102	475	167
Čita i piše	svega	9 963	4 019	2 683	1 163	1 259	616	223
	muški	5 458	2 287	1 349	538	784	370	130
	ženski	4 505	1 733	1 334	624	475	246	94

Samo čita	svoga	85	38	18	4	18	5	3
	muški	23	9	4	1	5	2	1
	ženski	62	29	13	3	13	3	2
Nepismen	svoga	3 255	1 494	485	23	839	323	90
	muški	858	375	124	11	225	105	20
	ženski	2 396	1 119	361	12	615	219	71
Nepoznatq	svoga	63	33	15	1	111	113	1
	muški	25	13	6	6	1
	ženski				1		7	1

Kao što ćemo videti kasnije pri izučavanju zavisnosti masovnih pojava, kombinovane tabele vrlo su podesno sredstvo za izučavanje zavisnosti, naročito pri izučavanju zavisnosti medju numeričkim obeležjima.

5.135 Obradne ili elaboracione tabele konstruisane su za potrebe obrade i sredjivanja statističke gradje. Prema tome, kriterijum sastavljanja obradnih tabela je, pre svega, primenljivost sa stanovišta obrade. Pri tome nije bitno što ne možemo iz obradnih tabela praviti analizu izučavane pojave. Iz obradnih tabela, koje su obično vrlo obimne, tek sastavljamo tabele koje služe za analizu pojave. Obradne tabele prilagodjavaju se sistemu obrade. Obradne tabele mehaničkog sredjivanja mnogo se razlikuju od obradnih tabela ručnog sredjivanja. Kod prvih je obično unapred štampano samo zaglavlje, a pretkolona se štampa na tabelirci automatski zajedno sa rezultatima, bilo u šiframa ili interpretiranim slovima.

5.136 Analitičke tabele se razlikuju od obradnih kako po cilju tako i po obliku. One po pravilu ne smeju da budu suviše obimne, jer to smeta pri upoređivanju podataka. Podaci treba da budu dati tako, da su bliže povezani oni čije je upoređivanje važnije. Adekvatnim sistemom crta, koje određuju medjusobno kolone i redove, označavaju se grupe obeležja i grupe podataka. Sve sadržinske kao i tehničke mogućnosti idu za tim da analitička tabela što podesnije prikaže izučavanu pojavu.

5.14 Pravila sastavljanja i popunjavanja tabela

5.141 U cilju boljeg snalaženja u tabelama uopšte i da bi tabela mogla pružiti sve što se od nje očekuje, treba, prilikom sastavljanja i popunjavanja tabela, da se pridržavamo nekih opštih pravila i konvencija. Iako je kod tabele najvažniji sadržaj, ne smemo zanemarivati ni njenu tehničku stranu, pošto samo tehnički dobro i ispravno postavljena tabela omogućava jasno izlaganje sadržine.

Da bi analitička tabela mogla služiti svojoj nameni, treba da je:

- razumljiva
- pregledna i
- jedinstvena.

5.142 Razumljivost tabele postizemo pridržavajući se sledećih tačaka:

a) Svaka tabela treba da ima naziv, koji u kratkom i jasnom obliku govori šta je sadržina tabele.

b) Tabela treba da dadrži i izvor podataka ako nije u sklopu čitavog sistema tabela sa istim izvorom.

c) Označavanje pretkolone i zaglavlja treba da bude kratko, jasno i nedvosmisleno.

d) Podaci, kojima su potrebna objašnjenja, prikazuju se na taj način, što se kod njih stavlja mala cifra (1) a ispod naziva tabele ili ispod same tabele pod istom cifrom daje se kratko objašnjenje (primedba ili t.zv. "fusnota").

e) Ako tabela sadrži podatke koji imaju svi istu jedinicu mere, oznaku za jedinicu mere stavljamo prema konvenciji iznad tabele na desnoj strani.

f) Kada tabela sadrži podatke sa različitim jedinicama mere, treba u zaglavlju ili pretkoloni predvideti posebnu kolonu ili red za jedinice mere.

5.143 Preglednost tabele postižemo na sledeći način:

a) Treba izbegavati suviše obimne tabele.

b) Obimne tabele treba podeliti na više manjih tabela, od kojih svaka obuhvata po jedan sadržinski detalj osnovne tabele.

c) Raspored kolona i redova treba da bude logičan i u sadržinskoj vezi sa pojavom i obeležjem koje prikazujemo.

d) Numerička obeležja treba da rastu u pretkoloni odozgo nadole a u zaglavlju sa leve na desnu stranu.

e) Debljom crtom treba odvojiti pretkolonu i zaglavlje od dela tabele u kome se prikazuju podaci.

f) Podesnom upotrebom crta različitih debljina i tipa, treba zbirne kolone i zbirne redove odvojiti od ostalih podataka.

g) Sadržinske grupe ili grupe raznorodnih podataka treba međusobno odvojiti podesnim sistemom crta.

h) Pošto mnogo crta unosi nepreglednost u tabele, kod štampanih tabela treba po mogućnosti izbegavati sve suvišne crte kako u redovima tako i u kolonama. Kao suvišne smatramo sve one crte koje nemaju naročito značaja. Prema tome, treba da ostanu crte date samo pod e, f i g.

i) U slučaju da tabela sadrži obeležje sa velikim brojem varijanata koje nisu grupisane, treba iza svake treće ili pete varijante u pretkoloni staviti crtu ili ostaviti širi prored.

j) Kod većih tabela kolone i redovi treba da budu numerisani rednim brojem. Kada je tabela vrlo široka, treba, pored numerisanja redova u pretkoloni, dati redne brojeve redova i na krajnjoj desnoj strani tabele. Numerisanje kolona i redova dolazi naročito u obzir kod obradnih tabela, pošto se više puta, bilo u uputstvima ili u samoj tabeli, pozivamo na odgovarajuće kolone i redove.

k) Višecifrene brojeve pišemo u grupama od po tri cifre, sa razmakom počevši od decimalne zapete (23 456 a ne 23465).

5.144 Jedinstvenost tabela postižemo konvencionalnim oznakama, pomoću kojih možemo u skraćenom obliku dati karakteristike koje se ponavljaju u svim tabelama. Pritom važe sledeća pravila:

a) Nijedno polje u tabeli ne sme da ostane nepopunjeno.

b) Konvencionalne oznake, kojim popunjavamo tabelu i čije značenje poznajemo bez individualnog navodjenja, jesu sledeće:

- - = nema pojave
- ... = ne raspolože se podatkom
- 0 = podatak je manji od 0,5 date jedinice mere
- 0,0 = podatak je manji od 0,05 date jedinice mere
- (375) = nepotpuni podatak
- 375^x = ispravljeni podatak
- ∅ = prosek

Te oznake upotrebljava zvanična statistika FNRJ u svojim publikacijama.

c) Ako u datom redu ili publikaciji ima više tabela, treba ih numerisati rednim brojevima zbog lakšeg snalaženja.

5.2 Statističke serije

5.2.1 Pojam i značaj

Pod statističkom serijom podrazumevamo niz istovrsnih podataka prema datom obeležju, odnosno niz podataka koji se odnose na posmatranu statističku masu i koji pokazuju bilo njene promene tokom vremena, ili njenu geografsku podelu, bilo njen sastav prema određenom atributivnom ili varijabilnom obeležju. Prema toj definiciji statistička serija je naprimer: vrednost industrijske proizvodnje po godinama, broj stanovnika po srezovima, broj majki prema broju živorođene dece itd. Statistička serija daje kvalitativnu sliku masovne pojave u zavisnosti od obeležja na koje se odnose pojedini članovi serije, zbog toga statističke serije predstavljaju osnov svake statističke analize.

5.2.2 Vrste i elementi

5.2.2.1 Statističke serije delimo na isti način kao i obeležja na: vremenske, geografske i stvarne serije.

a) Vremenske serije prikazuju promene permanentne masovne pojave tokom vremena. One se dele na momentne i intervalne, prema tome da li pokazuju stanje pojave u nizu momenata ili razvoj pojave u nizu vremenskih intervala.

- Momentne serije su one, čiji članovi pokazuju trenutna stanja pojave u nizu sukcesivnih momenata. Pomoću njih, dakle, dajemo podatke o momentnim masama. Kao primer navodimo broj stanovnika u FNRJ određenog datuma po godinama, broj radnika prema stanju krajem svakog meseca, visinu zaliha uglja krajem svakog meseca itd. U nastavku, kao primer, data je serija brojnog stanja konja u predratnoj Jugoslaviji i FNRJ (tabela 5-6).

- Intervalne serije su one čiji članovi pokazuju tok ili razvoj posmatrane pojave u sukcesivnim vremenskim intervalima. Ove serije se, prema tome, odnose na intervalne mase. Intervalna vremenska serija je, naprimer, broj živorođenih po mesecima, proizvodnja čelika po godinama, broj prevezenih putničkih kilometara po mesecima itd. Kao primer data je, u nastavku, proizvodnja pamučnog prediva u FNRJ po godinama (tabela 5-7).

b) Geografske serije prikazuju podelu posmatrane mase prema bilo kojoj geografskoj podeli. U našoj statističkoj praksi ima puno primera geografskih serija, pošto je veliki interes za uvidom u regionalnu raspodelu masovne pojave, a naročito za serije prema administrativnoj podeli. Geografsku seriju predstavlja, naprimer, broj stanovnika određenog datuma po republikama, zatim bilo koji podaci dati po srezovima ili opštinama itd. U tabeli 5-8 dat je primer geografske serije. U toj tabeli prikazan je promet u trgovini namalo u 1953 godini po narodnim republikama.

c) Stvarne serije daju strukturu posmatrane mase prema stvarnim obeležjima. U praksi upotrebljavamo vrlo često stvarne serije i delimo ih prema karakteru obeležja na: stvarno-atributivne i stvarno-numeričke.

Kao primer stvarno-atributivne serije neka posluži broj stanovnika prema bračnom stanju u FNRJ po popisu od 15 marta 1948 (tabela 5-9).

Stvarno-numeričke se dalje raščlanjuju u: kontinuirane i diskontinuirane stvarno-numeričke serije.

Kao primer kontinuirane serije uzeli smo, u tabeli 5-10, distribuciju stanovništva FNRJ po starosti. Isto tako je numeričko-kontinuirana serija broj radnika prema grupama plata, broj gazdinstava po grupama ukupne ili obradive površine itd.

Kao primer diskontinuirane serije može poslužiti, u tabeli 5-11, data serija broja domaćinstava po broju članova u FNRJ prema popisu od 15 marta 1948.

Tabela 5-6.

Brojno stanje konja u Jugoslaviji (SGJ-54, str. 133)

Datum	Broj konja u hiljadama grla
31-I-1921	1069,3
31-III-1931	1332,0
31-I-1949	1049,9
15-I-1950	1096,8
15-I-1951	1095,2
15-I-1952	1102,5
15-I-1953	1126,4

Tabela 5-7.

Proizvodnja pamučnog prediva u FNRJ (ŠGJ-54, str. 160)

Godina	Proizvodnja u tonama
1946	23670
1947	28695
1948	27776
1949	29156
1950	29936
1951	26894
1952	25909
1953	27720

Tabela 5-8.

Promet u trgovini namalo u FNRJ u 1953 godini

NR	Promet u mil.din.
FNRJ	392946
Srbija	140859
Hrvatska	103919
Slovenina	60399
Bosna i Hercegovina	52510
Makedonija	26412
Crna Gora	8847

5.222 Redosled članova unutar statističke serije unapred je dat samo kod vremenskih i numeričkih serija, gde su članovi razvrstani po veličini obeležja. Kod geografskih i stvarno atributivnih serija redosled nije dat unapred. Tu ima kod razvrstavanja više mogućnosti. Kod nekih atributivnih obeležja možemo dobiti neki kriterijum razvrstavanja prema veličini. Tako, naprimer, imamo kod školske spreme mogućnost razvrstavanja prema stepenu školske spreme. Kod obeležja kod kojih to nije moguće, razvrstavamo članove serije bilo po suštini pojave, ili po veličini članova serije, bilo po nekom formalnom kriterijumu (prema azbučnom ili kom drugom redu). Razvrstavanje članova serije po suštinskim grupama dolazi u obzir naročito kad možemo članove serije grupisati u više grupa (naprimer opštine po sredovima, zanimanja po grupama zanimanja itd.). Formalni kriterijum raspoređivanja po azbučnom redu dolazi pre svega u obzir kad je broj članova serije veliki, te na taj način postižemo brže snalaženje u sa- moj tabeli.

Tabela 5-9.

Ukupno stanovništvo FNRJ prema bračnom stanju po popisu 15 marta 1948 (SGJ-54, str. 66)

Bračno stanje	Broj stanovnika
Ukupno	15 772 098
Neženjen-neudata	8 113 934

Tabela 5-10.

Ukupno stanovništvo FNRJ prema starosti po popisu 15 marta 1948 (SGJ-54, str. 64)

Grupa starosti	Broj stanovnika
ukupno	15 772 098
0 - 4	1 647 287
5 - 9	1 686 309

Tabela 5-11.

Domaćinstva u FNRJ prema broju članova po popisu 15. marta 1948 (SGJ-54, str. 72-73)

Broj članova	Broj domaćinstava
ukupno	3 609 725
1	451 184
2	509 353

Bračno stanje	Broj stanovnika	Grupa starosti	Broj stanovnika	Broj članova	Broj domaćinstava
Oženjen-udata	6 387 282	10 - 14	1 798 041	3	560 937
		15 - 19	1 722 905	4	574 994
Udovac-udovica	1 206 262	20 - 24	1 450 149	5	492 780
Razveden-razvedena	62 397	25 - 29	1 062 475	6	372 337
Nepoznato	2 223	30 - 34	736 267	7	250 987
		35 - 39	1 136 942	8	156 855
		40 - 44	999 693	9	93 418
		45 - 49	892 167	10	53 703
		50 - 54	654 065	11	30 977
		55 - 59	569 962	12	19 996
		60 - 64	484 157	13	11 557
		60 i više	880 848	14	7 744
		Nepoznato	831	15	5 369
					16 - 20
			21 - 25	2 751	
			26 i više	2 989	
			Nepoznato	24	

5.223 Kod statističkih serija sa numeričkim karakterom (u koje, pored stvarno-numeričkih, spadaju i vremenske serije) za dalje ispitivanje, obradu i prikazivanje treba usvojiti princip da intervalima pojedinih članova intervalnih kontinuiranih serija dodamo kao karakteristiku sredinu razreda, a momentnim i diskontinuiranim serijama interval koji ima vrednost člana kao svoju sredinu.

U primeru intervalne vremenske serije, date u tabeli 5-7, uvodimo kao obeležje na koje se odnose pojedini članovi sredinu godine. U primerima starosne strukture stanovništva, date u tabeli 5-10, kao obeležje dodajemo sredine 2,5, 7,5, 12,5 godina itd.

U primeru momentne serije brojnog stanja konja u FNRJ, u tabeli 5-6, pojedinim članovima možemo pripisati interval od jedne godine, koji se proteže od 16 jula jedne godine do 15 jula naredne godine. Kod serije domaćinstava prema broju članova, tabela 5-11, pojedinim članovima možemo pripisati intervale od 0,5 do 1,5, od 1,5 do 2,5 itd. Na kraju serije, gde je broj članova dat u grupama, interval koji obuhvata tu grupu ide na primer od 15,5 do 20,5 itd. a sredina je 18 itd.

5.224 Podaci koje prikazuje statistička serija, mogu značiti broj jedinica koje imaju dato obeležje ili grupu obeležja. Pošto ovakve serije pokazuju variranje obeležja date statističke mase, nazivamo ih varijacione serije ili distribucija frekvencija.

5.225 Članovi statističke serije mogu imati bilo ekstenzivan bilo intenzivan karakter. O ekstenzivnim serijama govorimo kada sabiranje članova ima smisla, a o intenzivnim serijama kada suma članova serije nema opravdanja. Tako su ekstenzivnog značaja serije koje sadrže apsolutne podatke, a intenzivnog značaja serije čiji su članovi dobijeni daljom obradom apsolutnih podataka (relativni brojevi, sredine itd.).

5.23 Kumulativna serija

5.231 Iz intervalnih vremenskih i numeričkih serija sa ekstenzivnim značajem članova možemo izvesti novu seriju, koju nazivamo kumulativna serija. Iz date serije dobijamo kumulativnu seriju pomoću postepenog sumiranja članova. S obzirom na to gde počinjemo računati kumulativ, možemo dobiti dve kumulativne serije: seriju "iznad" i seriju "ispod". Prema gornjim uslovima, datim u serijama od 5-6 do 5-11, kumulativnu seriju možemo računati iz serija datih u tabelama 5-7, 5-10 i 5-11.

5.232 Kao primer izračunavanja kumulativnih serija uzmimo distribuciju industriskih preduzeća industrije građevinskog materijala prema broju radnika krajem 1953 u FNRJ.

Tabela 5-12. Broj industriskih preduzeća industrije građevinskog materijala krajem 1953 godine u FNRJ (SGJ-54; str. 149)

Osnovna serija		Kumulativna serija "ispod"		Kumulativna serija "iznad"	
Broj radnika	Broj preduzeća	Broj radnika	Broj preduzeća	Broj radnika	Broj preduzeća
Do 15	23	Ispod 0	0	Iznad 15	<u>331</u>
16 - 30	66	" 16	23	" 30	308
31 - 60	80	" 31	89	" 60	242
61 - 125	95	" 61	169	" 125	167
126 - 250	43	" 126	264	" 250	67
251 - 500	19	" 251	307	" 500	24
501 - 1000	3	" 501	326	" 1000	5
1001 i više	2	" 1001	<u>329</u>		2
			331		0

Kumulativnu seriju "ispod" dobili smo sledećom operacijom:

$$0 + 23 = 23; 23 + 66 = 89; 89 + 80 = 169; 169 + 95 = 264; \text{ itd.}$$

a seriju "iznad" na sličan način:

$$0 + 2 = 2; 2 + 3 = 5; 5 + 19 = 24; 24 + 43 = 67; \text{ itd.}$$

Dati član kumulativne serije "ispod" znači broj preduzeća sa brojem radnika manjih od donje granice odgovarajućeg razreda, a u kumulativnoj seriji "iznad" broj preduzeća sa brojem radnika većim od gornje granice odgovarajućeg razreda.

5.24 Serija distribucije frekvencija

5.241 U statistici se mnogo pažnje posvećuje izučavanju varijabilnosti obeležja. Iz nesređene statističke gradje ili iz niza individualnih podataka varijabilnost možemo primetiti, ali ne možemo izučavati. Srednji oblik individualnih numeričkih obeležja daje nam distribucija frekvencija, pomoću ko-

je dobijamo detaljan uvid u variranje obeležja, te je stoga i vrlo podesna za izučavanje varijabilnosti. Distribucija frekvencija pokazuje koliko jedinica statističke mase imaju određenu vrednost ili grupu vrednosti obeležja. Kao primer distribucije frekvencija može nam poslužiti ukupno stanovništvo FNRJ, distribuirano prema starosti, dato u tabeli 5-10, i domaćinstva u FNRJ prema broju članova, data u tabeli 5-11. Broj jedinica u pojedinom razredu distribucije frekvencija nazivamo frekvencija. Tako u primeru distribucije frekvencije, data u tabeli 5-10, broj 1450149 stanovnika predstavlja frekvenciju razreda starosti od 20 - 24 godine itd. Zbir svih frekvencija date distribucije daje broj jedinica populacije odnosno statističke mase.

5.242 Na primeru ukupne površine srezova NR Srbije razmotrićemo formiranje i prikazivanje distribucije frekvencija. Sliku individualnih podataka (slika 5-1a) dobićemo na taj način ako na skalu površine nanosimo podatke o površini srezova u vidu težaka nad odgovarajućom vrednošću. Iz te slike se jasno vidi u kom intervalu veličina srezova varira, između 23 km² i 1362 km²). Taj interval se zove širina varijacije. Isto se iz slike data u 5-1a može primetiti oko kojih površina ima najviše srezova, ili, statistički rečeno, gde je gustina frekvencije najveća (između 500 i 550 km²).

Individualni podaci: površina srezova u km² (SGJ-54, str. 406, 407).

395	381	504	501	609	760	853	725	735	762	392	488	752	504	739	532	759	866
111	772	444	306	403	511	415	605	951	572	23	536	1362	954	238	914	430	532
521	678	714	510	778	719	1005	707	1205	34	988	350	455	438	607	479	513	468
702	510	432	775	534	601	673	342	681	477	306	383	912	525	1208	529	781	628
520	333	1159	471	612	694	1038	815	1189	519	619	1016	1120	349				

Formiranjem razreda veličine i prebrojavanjem tačkica u pojedinim razredima dolazimo do distribucije frekvencija koja je data u slici 5-1b, ispod slike 5-1a. U praksi, naravno, distribuciju frekvencija dobijamo sortiranjem. Distribucija frekvencija nam daje broj jedinica koje se nalaze u intervalu pojedinih razreda, ali ništa ne govori o rasporedu vrednosti unutar razreda. Zbog toga pri formiranju distribucije frekvencija treba izbegavati suviše velike razrede, jer ovi zamagljuju pravu sliku variranja obeležja.

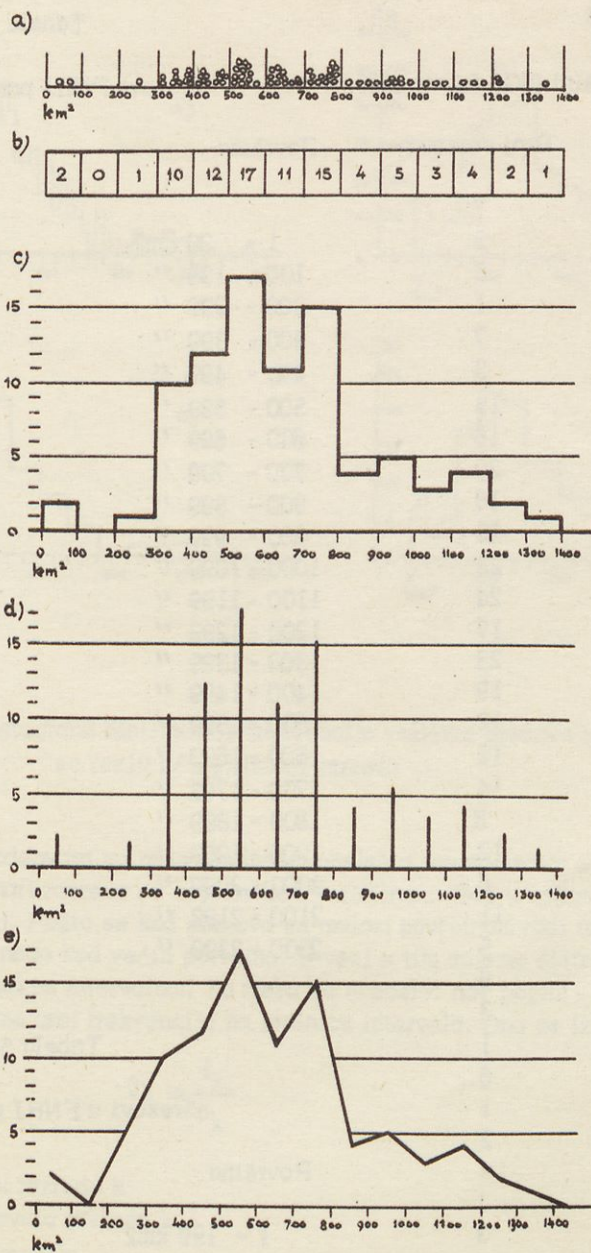
Pošto ne znamo ništa o rasporedu vrednosti unutar razreda, u cilju prikazivanja i analiziranja distribucije frekvencija postavljamo o rasporedu različite hipoteze.

Pod pretpostavkom da su vrednosti unutar razreda rasporedjene ravnomerno, dobijamo sliku distribucije frekvencije, prikazanu pod 5-1c). Na apscisi toga grafikona data je skala površine, a na ordinati su dati stubovi, u veličini koja je proporcionalna frekvenciji pojedinih razreda. Taj način prikazivanja zovemo histogram distribucije.

Često pretpostavljamo, a pogotovu kad distribucija frekvencija služi kao osnov za različita izračunavanja i analize, da se sve vrednosti u okviru pojedinih razreda nalaze u sredini intervala. Na taj način dobijamo prikaz pomoću crta, koji je dat pod 5-1d). Crte, čija je dužina u srazmeri sa veličinom frekvencije, stavljene su iznad sredine intervala. Taj način je najispravniji, pogotovu kad distribucija frekvencija prikazuje raspored diskontinuiranog obeležja (naprimera domaćinstva prema broju članova, prikazana u tabeli 5-11).

Pod pretpostavkom da raspored nije ravnomeran, možemo na taj način doći do slike koja najviše odgovara stvarnom stanju, što iznad sredine pojedinih razreda stavimo tačke čija je udaljenost od apscise proporcionalna frekvenciji. Te tačke povezujemo kao što pokazuje slika 5-1e). Taj način prikazivanja distribucija frekvencija nazivamo prikazivanje pomoću poligona distribucije.

5.243 Kao što smo već spomenuli, suviše veliki razredi kvare uvid u varijabilnost pojave. Medjutim, isuviše mali razredi imaju za rezultat nepreglednost i to zbog toga što u tom slučaju mnogo dolaze do izražaja individualni slučajni faktori, pa se ne vidi masovnost pojave. Na primeru distribucije



Slika 5-1. Različiti oblici prikaza distribucije frekvencija veličine srezova u NR Srbiji

frekvencija veličine srezova u FNRJ prema površini pomoću razreda sa različitim intervalom, uočićemo ovu pojavu na slikama 5-2, gde je na slici a) prikazana podela srezova sa intervalom od 50 km², na slici b) sa intervalom od 100 km² i na slici c) sa intervalom od 200 km².

U svakom slučaju treba obratiti mnogo pažnje određivanju veličine intervala, da broj članova nije premalen, a da suviše velikim intervalima ne prikrijemo bitnost variranja.

U mnogim primerima, iako je najidealnije da su intervali jednake veličine, baš zbog spomenutih uzroka to nije moguće.

Tabela 5-13

Srezovi u FNRJ prema površini (SGJ-54, str.406)

Površina	Broj srezova
1 - 49 km ²	7
50 - 99 "	9
100 - 149 "	5
150 - 199 "	1
200 - 249 "	7
250 - 299 "	3
300 - 349 "	15
350 - 399 "	16
400 - 449 "	20
450 - 499 "	16
500 - 549 "	28
550 - 599 "	23
600 - 649 "	24
650 - 699 "	17
700 - 749 "	23
750 - 799 "	19
800 - 849 "	12
850 - 899 "	12
900 - 949 "	14
950 - 999 "	8
1000 - 1049 "	12
1050 - 1099 "	6
1100 - 1149 "	11
1150 - 1199 "	5
1200 - 1249 "	8
1250 - 1299 "	3
1300 - 1349 "	1
1350 - 1399 "	6
1400 - 1449 "	1
1450 - 1499 "	2
1500 - 1549 "	-
1550 - 1599 "	1
1600 - 1649 "	3
1650 - 1699 "	2
1700 - 1749 "	1
1750 - 1799 "	-
1800 - 1849 "	3
1850 - 1899 "	1
1900 - 1949 "	2
1950 - 1999 "	1
2000 - 2049 "	1
2050 - 2099 "	1
2100 - 2149 "	1
2150 - 2199 "	-
2200 - 2249 "	-
2250 - 2299 "	-
2300 - 2349 "	-
2350 - 2399 "	1

Tabela 5-14

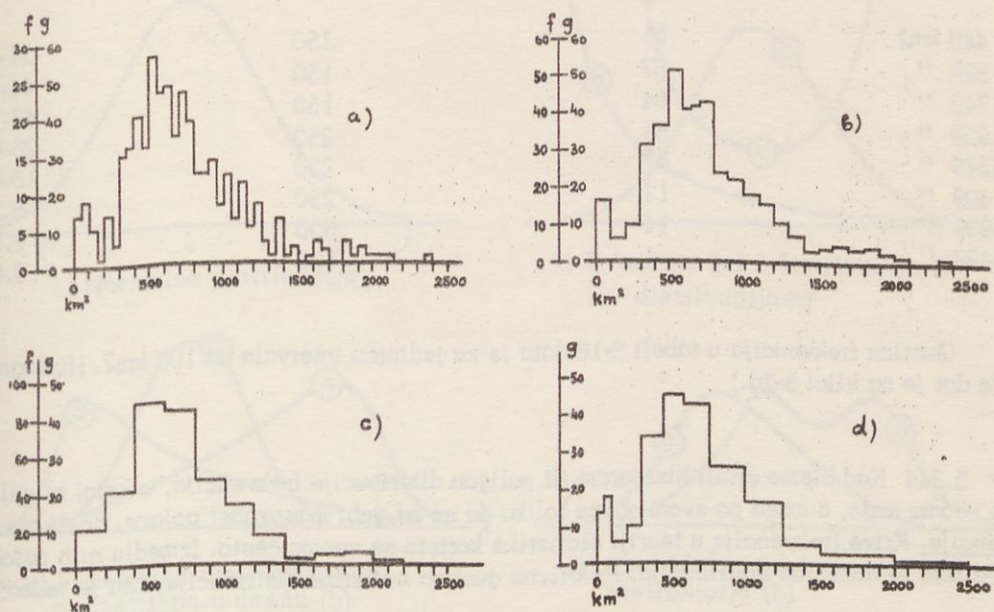
Srezovi FNRJ prema površini

Površina	Broj srezova
1 - 99 km ²	16
100 - 199 "	6
200 - 299 "	10
300 - 399 "	31
400 - 499 "	36
500 - 599 "	51
600 - 699 "	41
700 - 799 "	42
800 - 899 "	24
900 - 999 "	22
1000 - 1099 "	18
1100 - 1199 "	16
1200 - 1299 "	11
1300 - 1399 "	7
1400 - 1499 "	3
1500 - 1599 "	1
1600 - 1699 "	5
1700 - 1799 "	1
1800 - 1899 "	4
1900 - 1999 "	3
2000 - 2099 "	2
2100 - 2199 "	1
2300 - 2399 "	-

Tabela 5-15.

Srezovi u FNRJ prema površini

Površina	Broj srezova
1 - 199 km ²	22
200 - 399 "	41
400 - 599 "	87
600 - 799 "	83
800 - 999 "	46
1000 - 1199 "	34
1200 - 1399 "	18
1400 - 1599 "	4
1600 - 1799 "	6
1800 - 1999 "	7
2000 - 2199 "	3
2200 - 2399 "	1



Slika 5-2. Histogrami distribucije frekvencija veličine srezova u FNRJ sa različitim širinama razreda

Veličina intervala koja odgovara za neke vrednosti obeležja, ne odgovara za druge i obrnuto. U tom slučaju smo prinudjeni uzimati razrede sa nejednakom veličinom. Baš u našem primeru srezova prema površini imamo ovakav slučaj. Pošto se kod srezova sa malom površinom radi ustvari o gradovima, trebalo bi tu imati finiju podelu nego kod većih površina. U vezi s tim dajemo distribuciju frekvencija srezova prema površini sa nejednakim intervalom. Tu treba da uvedemo nov pojam - gustinu frekvencije. Kao gustinu frekvencije smatramo broj frekvencija na jedinicu intervala. Ona se izračunava po formuli:

$$g_k = \frac{f_k}{d_k} \quad (5.1)$$

gde je: f_k = frekvencija u razredu k
 d_k = veličina intervala razreda k
 g_k = gustina frekvencija.

Prilikom crtanja histograma distribucije frekvencija sa nejednakim intervalima, treba na ordinatu nanositi gustinu frekvencije, a ne frekvenciju, pošto površina pravougona treba da bude jednaka frekvenciji.

Tabela 5-16. Distribucija frekvencije površine srezova u FNRJ sa nejednakim intervalima

Razred veličine	Frekvencija f_k	Veličina razreda d_k	Gustina frekvencije g_k
1 - 49 km ²	7	50	14
50 - 99 "	9	50	18
100 - 199 "	6	100	6
200 - 299 "	10	100	10

(Nastavak tabele 5-16)

Razred veličine	Frekvencija f_k	Veličina razreda d_k	Gustina frekvencije g_k
300 - 449 km ²	51	150	34.0
450 - 599 "	67	150	44.7
600 - 749 "	64	150	42.7
750 - 999 "	65	250	26.0
1000 - 1249 "	42	250	16.8
1250 - 1499 "	13	250	5.2
1500 - 1999 "	14	500	2.8
2000 - 2499 "	4	500	0.8

Gustina frekvencija u tabeli 5-16 data je za jedinicu intervala od 100 km². Histogram ove distribucije dat je na slici 5-2d.)

5.244 Kad bismo crtali histogram ili poligon distribucije frekvencija, u kojoj bi veličina razreda bila veoma mala, a masa po svom obimu tolika da se ne gubi masovnost pojave, došli bismo do krive frekvencije. Krive frekvencije u teoriji statistike koriste se veoma često. Između njih najobičnija a i najznačajnija je normalna distribucija. Relativna gustina normalne distribucije data je jednačinom:

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (5.2)$$

a njena slika ima oblik dat u 5-3 pod 1).

Normalna distribucija realizuje se u slučaju kada na statističku masu utiču samo slučajni faktori.

5.245 Pod uticajem različitih faktora koji u konkretnim primerima utiču na pojavu, distribucija frekvencija može da ima različite oblike.

Prema obliku distribucije frekvencija mogu biti:

Zvonaste, J - distribucije i U - distribucije.

Prema simetriji delimo distribucije frekvencija na:

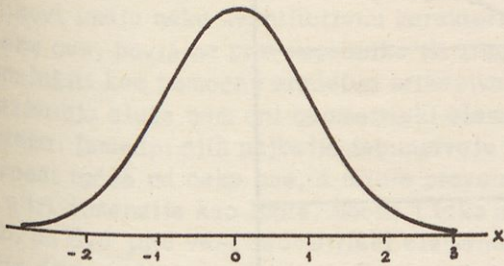
simetrične; asimetrične ulevo i asimetrične udesno, a prema broju modusa delimo ih na:

unimodalne, bimodalne i polimodalne distribucije (Vidi sl. 53-3).

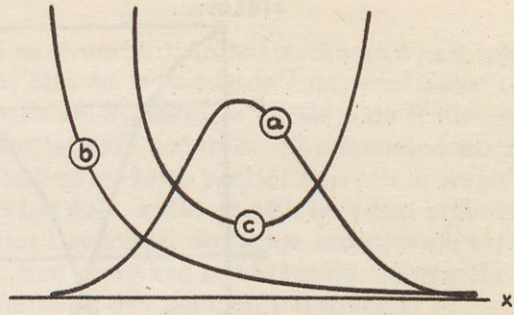
Normalna distribucija prema tim karakteristikama je: zvonasta, simetrična i unimodalna distribucija.

5.246 Distribucija frekvencija ispunjava sve uslove, da možemo izračunati kumulativnu seriju distribucije frekvencije. Kumulativna serija unimodalnih zvonastih distribucija ima karakterističan S - oblik. Na slici 5-4 ucrtane su kumulativne serije "iznad" i "ispod" za seriju srezova prema površinama.

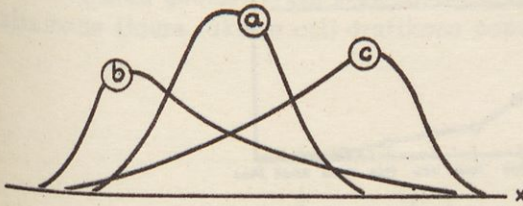
Karakteristična je ona vrednost, gde se kumulativne serije ukrštavaju. O toj vrednosti, koja je poznata pod imenom medijana, govorićemo kasnije.



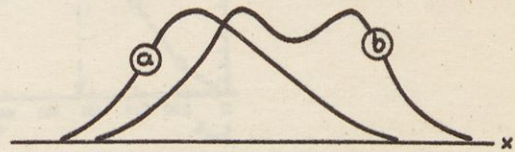
1) Normalna distribucija



2) Zvonasta (a) I-distribucija (b)
U - distribucija (c)



3) Simetrična distribucija (a)
asimetrična u desnu (b)
asimetrična u levu (c)

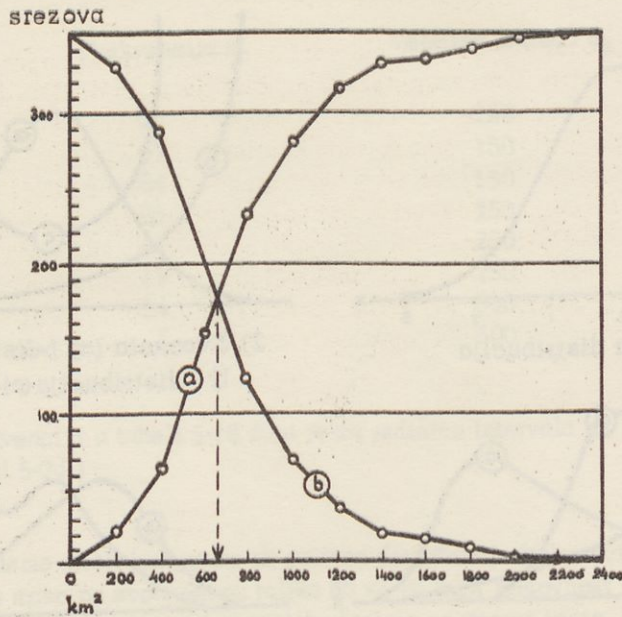


4) unimodalna (a) bimodalna
distribucija (b)

Slika 5-3. Distribucije frekvencija prema obliku.

Tabela 5.17. Kumulativne serije srezova u FNRJ po površini

Razred	Frekvencija	Kumulativna serija	
		"ispod"	"iznad"
1 - 199 km ²	22	0	<u>352</u>
200 - 399 "	41	22	289
400 - 599 "	87	63	202
600 - 799 "	83	150	119
800 - 999 "	46	233	73
1000 - 1199 "	34	279	39
1200 - 1399 "	18	313	21
1400 - 1599 "	4	331	17
1600 - 1799 "	6	335	11
1800 - 1999 "	7	341	4
2000 - 2199 "	3	348	1
2200 - 2399 "	1	<u>351</u>	0
		352	



Slika 5-4. Kumulativna distribucija frekvencija veličine srezova u FNRJ "ispod" (a) i "iznad" (b).

5.3 Grafičko prikazivanje statističkih podataka

5.31 Uvod

Još na početku izlaganja o metodima prikazivanja statističkih podataka kazali smo da statistički podaci prikazani u tabelama, uprkos svih pokušaja da povećamo njihovu uporedivost, često ne mogu pružiti kompleksan pregled pojave koju prikazuje. U toj situaciji nam mnogo pomaže grafičko prikazivanje podataka, pomoću koga ne možemo precizno prikazati vrednosti podataka, ali možemo dati očigledan i kompleksan uvid u datu pojavu. Još kod distribucija frekvencija videli smo kolika može biti korist od grafikona. Oblik distribucije frekvencija, modus, interval variranja, sve se to odjednom vidi iz grafičkog prikaza distribucije.

Osnovni zadatak dobrog grafičkog prikaza je u tome, da na što jasniji i jednostavniji način prikaže date statističke podatke, odnosno statističke serije. Grafikon se obično dopunjava tabelom, ili se na podesan način podaci upišu u sam grafikon.

U ovom ćemo poglavlju izlagati samo elemente grafičkog prikazivanja, pošto ćemo problematiku i načine grafičkog prikazivanja dati u odgovarajućim glavama o analizi statističkih podataka.

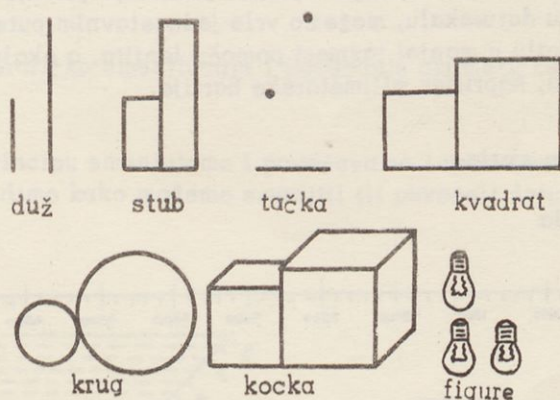
5.32 Vrste grafikona

Ima mnogo načina grafičkog prikazivanja statističkih podataka. Među sobom se oni razlikuju prema sredstvima prikazivanja i prema tome šta prikazuju. Osnovna deoba grafikona su dijagrami i kartogrami. Dijagrami služe za prikazivanje svih vrsta statističkih serija, međutim, kartogramima prikazujemo samo geografske serije.

5.33 Elementi grafičkog prikazivanja

Statistički podaci su, po pravilu, dati na kvantitativan način. Pošto i neki geometrijski likovi imaju neku kvantitativnu karakteristiku, bilo da je to dužina duži, udaljenost tačke od neke ose, površina pravougaonika ili kruga i tako dalje, došlo se na ideju da ti elementi mogu poslužiti kao pomoćno sredstvo prikazivanja statističkih podataka. Kao sredstvo grafičkog prikazivanja služe nam oni geometrijski elementi kojima možemo postići najveću uporedivost podataka. Između njih najbolje ispunjavaju taj uslov duži, zatim iz njih izvedeni stubovi i udaljenost tačke od neke ose, a manje pravougaonici i kvadrati. Najmanje ispunjavaju taj uslov tela u tri dimenzije kao lopte, kocke i tako dalje. Kod grafičkog prikazivanja, po pravilu, uzimamo, da dva puta veći geometrijski element pretstavlja dva puta veći statistički podatak, ili uopšte da je veličina geometrijskih elemenata u srazmeri sa veličinom podataka koje prikazuju.

Pored geometrijskih elemenata, upotrebljavamo kao element grafičkog prikazivanja i idealizirane figure, ako je cilj grafikona popularizacija.



Slika 5-5. Elementi grafičkog prikazivanja sa uvidom u uporedivost podataka.

5.34 Skale grafičkog prikazivanja

5.341 Veličinu geometrijskog elementa merimo dužinskim merama, naprimer santimetrima, kvadratnim santimetrima ili kubnim santimetrima; veličinu ugla stepenima itd. Ali, znamo da statistički podaci sa retkim izuzetkom nisu dati u tim jedinicama mere, nego u različitim, zavise od toga šta predstavljaju. Zato je jedan od osnovnih uslova, da bismo mogli statističke podatke uopšte grafički prikazati a izradjene grafikone čitati, da odredimo razmeru između jedinice mere geometrijskog elementa (cm, cm², luk i tako dalje) i jedinice mere statističkog podatka koji grafički prikazujemo. Tu razmeru daje statistička skala, koja pokazuje vezu između veličine geometrijskog elementa i veličine statističkog podatka. Skale mogu biti vrlo različite. Najjednostavnija je aritmetička skala, koja je ravnomerno podeljena. Običnu aritmetičku skalu dajemo u slici 5-6a, kojom prikazujemo broj govoda.

Katkada neke podatke možemo dati na više načina, naprimer u vidu apsolutnih i relativnih podataka (indeksi, postoci i sl.). U tim primerima možemo se služiti duplim, a po potrebi višestrukim skalama istovremeno. Ovakva dupla skala prikazana je na slici 5-6b, iz koje možemo za neki podatak dobiti istovremeno kako apsolutne vrednosti tako i indekse. Aritmetička skala mora biti data na duži. Ona može biti data i na krugu, kako je to prikazano na slici 5-6c, gde skala na krugu daje skalu strukturalnih postotaka, tako da čitav krug obuhvata 100%. Razmer između stepeni i postotaka dat je odnosom $3,6^{\circ} = 1\%$, pošto krug ima 360° , što odgovara celoj masi koja iznosi 100%.

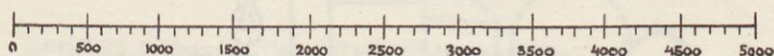
U statistici se mnogo upotrebljava i logaritamska skala. Princip logaritamske skale sastoji se u tome, što određena duž nije u srazmeri sa apsolutnim podatkom, nego sa logaritmom prikazanog podatka. Logaritamska skala je vrlo podesna, naročito kod prikazivanja vremenskih i drugih serija, kod kojih dolazi u obzir prikazivanje razmera, postotaka ili kao što ćemo kasnije videti uopšte kod prikazivanja relativnih brojeva. Iako je razumevanje grafikona sa logaritamskom skalom malo teže, možemo ih u slučaju kada je grafikon namenjen ljudima koji poznaju značaj i principe korišćenja logaritamskih grafikona, primeniti sa velikim uspehom. Logaritamsku skalu vidi na slici 5-6d. Logaritamsku skalu u određenom merilu možemo prečrtati iz logaritmara ili je konstruisati pomoću logaritamskih tablica. S obzirom da logaritamska skala ima nultu tačku u beskonačnosti, ona počinje sa 1 ili 10 ili 100 itd.

5.342 Razmer skala određuje se prema tome kakav će biti format grafikona, iako to nije jedini kriterijum. Često, naime, treba obratiti naročitu pažnju na to, da su razmere skala u istom grafikonu u saglasnosti, kako bismo mogli dobiti ispravnu sliku pojave koju prikazujemo. Nepravilne razmere između skala u grafikonu mogu imati za rezultat navodjenje korisnika na pogrešne zaključke.

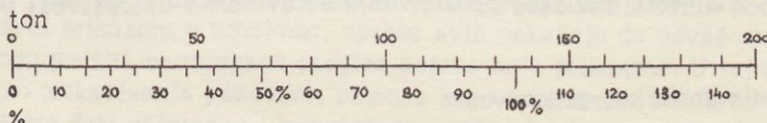
Često se iz pomenutih razloga u praksi postavlja pitanje kako izraditi skalu propisane veličine. Imajući neku datu skalu, možemo vrlo jednostavnim putem smanjiti ili povećati razmeru njene skale, i to skalu u manjoj razmeri pomoću lenjira, a skalu u većoj razmeri pomoću hartije išpartane linijama, naprimer milimetarske hartije.

a) Aritmetička skala

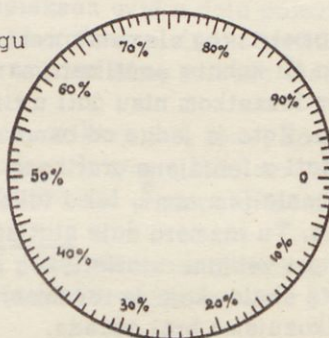
Broj goveda



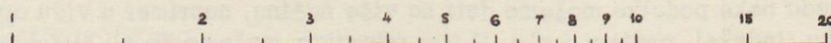
b) Dupla aritmetička skala



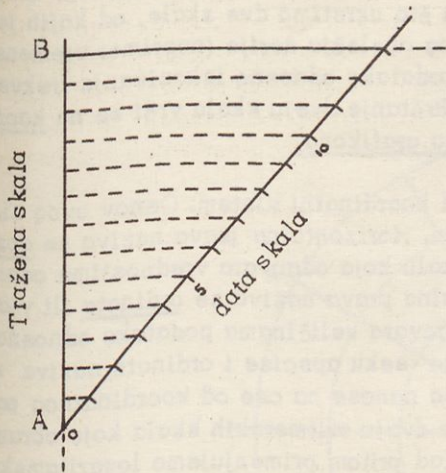
c) Aritmetička skala na krugu



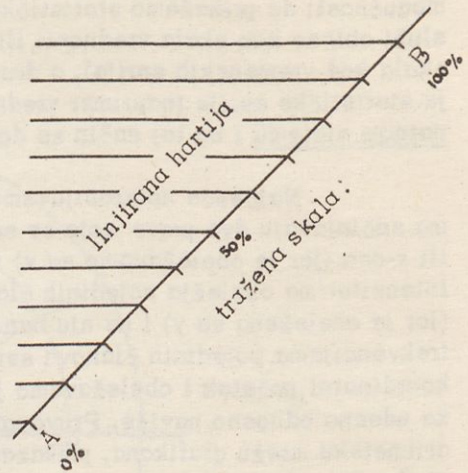
d) Logaritamska skala



Slika 5-6. Skale grafičkog prikazivanja



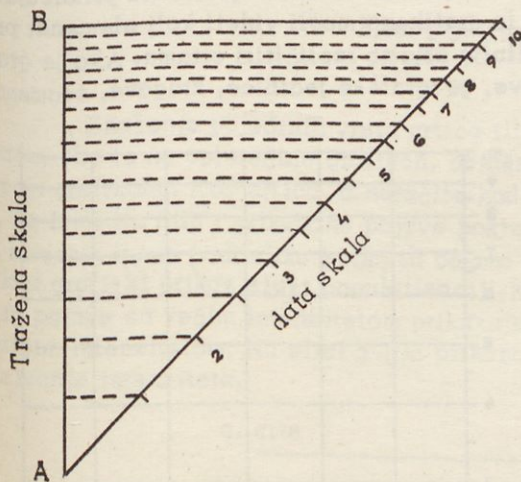
a) Smanjivanje skale



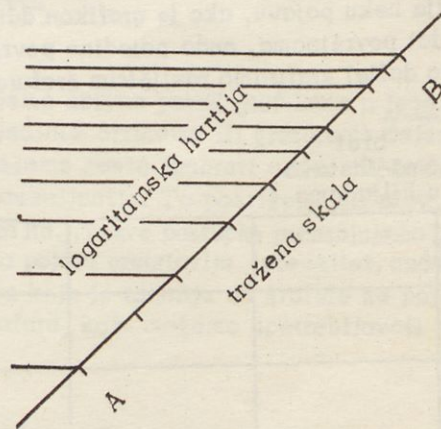
b) Povećanje skale

Slika 5-7. Grafičko smanjivanje i povećanje aritmetičke skale

Po istom principu smanjujemo i povećavamo i neravnomerne skale, naprimer logaritamske. Na slici 5-8 vidimo kako možemo smanjiti ili povećati datu logaritamsku skalu



a) Smanjivanje skale



b) Povećanje skale

Slika 5-8. Grafičko smanjivanje i povećanje logaritamske skale

5.35 Koordinatni sistemi

Svaki pojedini član statističke serije ima dve karakteristike i to: vrednost odnosno intenzitet obeležja na koje se član odnosi (naprimer: vremenski interval kod vremenskih serija broj članova kod razvrstavanja domaćinstva po broju članova i tako dalje) i veličinu podataka odnosno frekvenciju koja odgovara pojedinoj vrednosti obeležja (naprimer vrednost proizvodnje

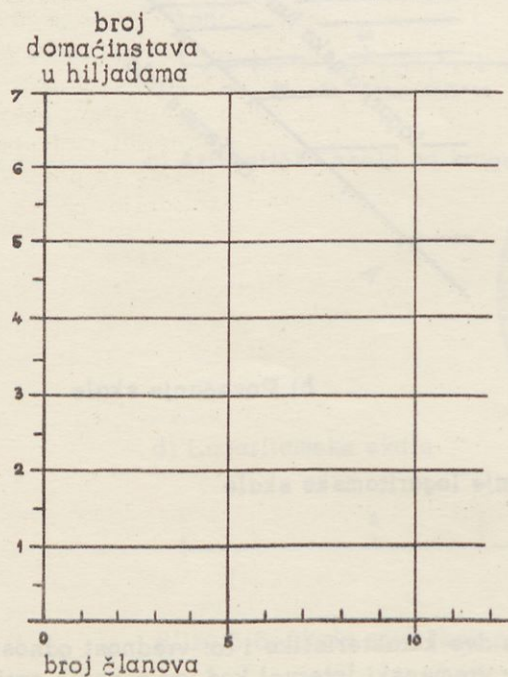
u datom vremenskom intervalu, broj domaćinstava sa datim brojem članova). Zbog toga smo u mogućnosti da prikazemo statističku seriju na taj način što ukrstimo dve skale, od kojih jedna služi obično kao skala vrednosti ili intenziteta osnovnog obeležja serije (naprimer vremenska skala kod vremenskih serija), a druga za prikazivanje podataka odnosno iskazivanja frekvencija statističke serije (naprimer vrednost proizvodnje). Ukrštanje dveju skala vrši se na koordinatnom sistemu i na taj način se dobija takozvana mreža grafikona.

Najčešće upotrebljavamo Dekartov pravougli koordinatni sistem. Osnov ovog sistema sačinjavaju dve prave koje se seku pod pravim uglom. Horizontalna prava naziva se apscisa ili x-osa (jer je obeležavamo sa x) i na nju nanosimo skalu koja odgovara vrednostima odnosno intenzitetima obeležja pojedinih članova serije. Vertikalna prava naziva se ordinata ili y-osa (jer je obeležena sa y) i na nju nanosimo skalu koja odgovara veličinama podataka odnosno frekvencijama pojedinih članova serije. Tačka u kojoj se seku apscise i ordinate naziva se koordinatni početak i obeležavamo je nulom (0). Skale se nanose na ose od koordinatnog početka udesno odnosno naviše. Pravougli koordinatni sistem dveju aritmetičkih skala koje obrazuju aritmetičku mrežu grafikona, prikazan je na slici 5-9a. Kad pritom primenjujemo logaritamsku skalu, na ordinati dobijamo polulogaritamsku mrežu grafikona (slika 5-9b).

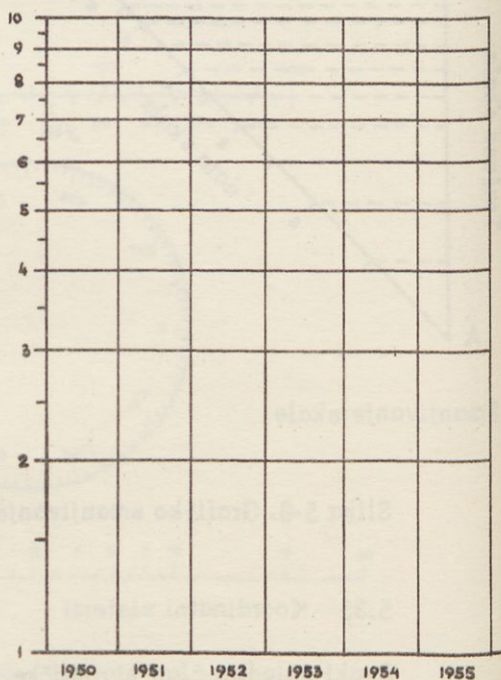
Pored pravouglavog koordinatnog sistema kod grafičkog prikazivanja primenjujemo i druge. Tako možemo polarni koordinatni sistem upotrebljavati za prikazivanje vremenskih serija koje imaju periodsku komponentu, a i za prikazivanje struktura. U polarnom koordinatnom sistemu veličine podataka odnosno frekvencije prikazuju se otstojanjem date tačke od centra, dok ugao između početnog i datog poluprečnika označava veličinu vremenskog intervala od početka periode (slika 5-9c).

5.36 Crtanje linija i šrafure

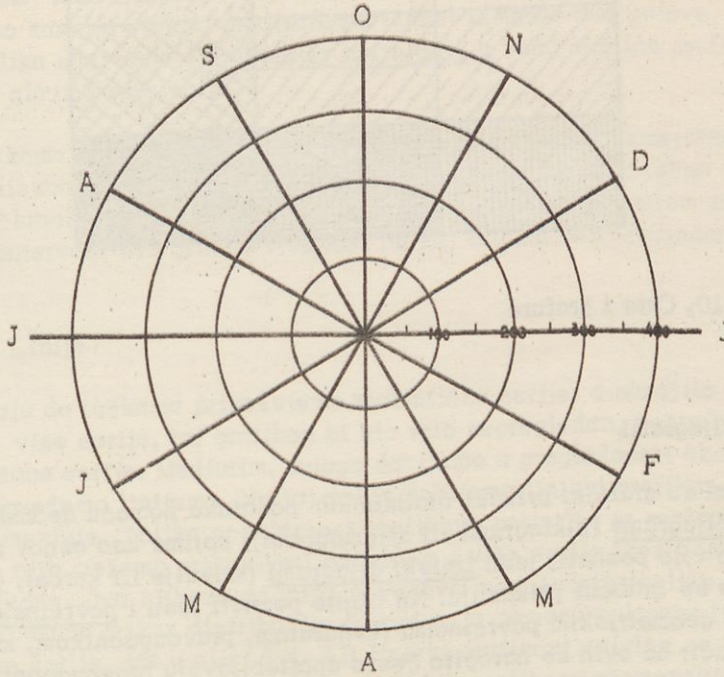
Zbog veće kompleksnosti grafikona često na jednom te istom grafikonu prikazujemo više pojava koje su u međusobnoj vezi. Da bismo iz grafikona mogli videti koji elemenat predstavlja neku pojavu, ako je grafikon dat linijama, linije crtamo različitim crtama. Ako je grafikon dat površinama, onda pojedine površine (stubove, geografske jedinice, krugove, segmente i tako dalje) šrafiramo različitim šrafurama.



a) Aritmetička mreža



b) Polulogaritamaska mreža

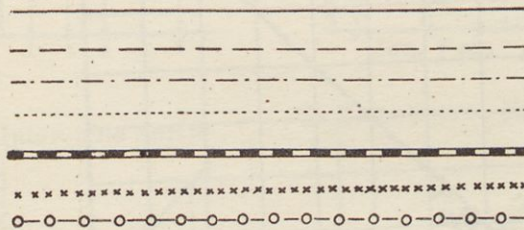


c) Polarna mreža

Slika 5-9. Koordinatni sistemi

Značenje pojedinih vrsta crtica ili šrafura dajemo obično pored grafikona u legendi. Katkada, ako to ne opterećuje grafikon, objašnjenja o pojedinim crticama ili šrafurama dajemo i u samom grafikonu. Kod crtica, a naročito kod šrafura, možemo često izabrati crtice ili šrafure tako, da između njih i prikazane pojave postoji izvesna asocijacija. To postizemo ili ucrtavanjem izvesnih figura (vidi sliku 5-10b) ili bojama (šuma zelena itd.). Takve postupke primenjujemo naročito kad grafički prikaz služi popularizaciji. Kad prikazana pojava pretstavlja intenzitet, onda po pravilu pojave sa većim intenzitetom prikazujemo šrafurom koja je tamnija od šrafure za pojavu sa manjim intenzitetom. Na slici 5-10c prikazan je niz šrafura, koje možemo upotrebljavati za prikazivanje intenziteta.

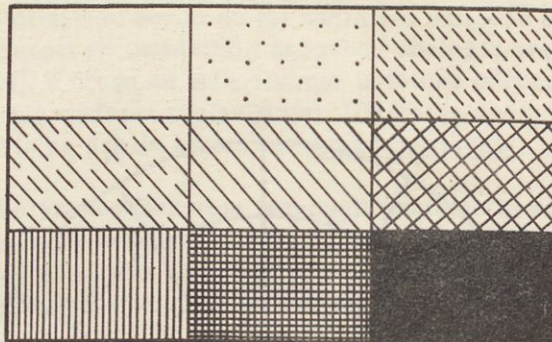
a. crte



b. površine sa figurama



c. šrafure



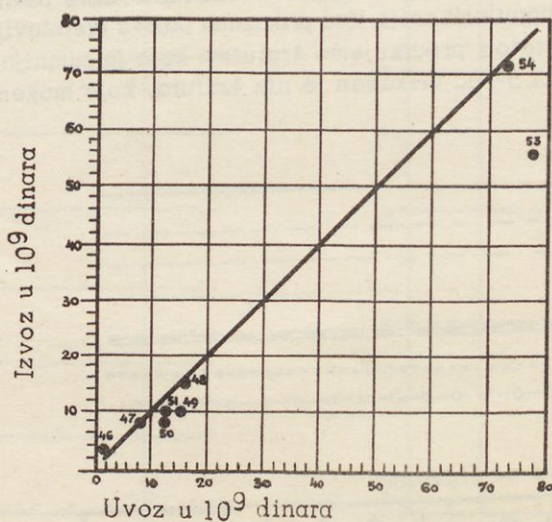
Slika 5-10. Crte i šrafure

5.37 Dijagrami

Dijagrami su grafički prikazi statističkih podataka pomoću geometrijskih oblika. Tako imamo tačkaste dijagrame (piktogrami ili stigmogrami), kojima kao osnov za prikazivanje služi tačka. Zatim, kao vrlo poznati, jesu linijski dijagrami (krivulje ili kurbe), gde linija (duž) izražava veličine koje se grafički prikazuju. Ne manje poznati jesu i površinski dijagrami (histogrami), kod kojih se geometrijskim površinama (kvadratom, pravougaonikom, krugom i sl.) iskazuju statistički podaci; od ovih se naročito često upotrebljavaju pravougaonici i krugovi, a i takozvani stubovi, koji nisu ništa drugo do neka vrsta pravougaonika. Konačno imamo i dijagrame koji u obliku geometrijskih tela (stereogrami) prostorno izražavaju veličine statističkih podataka. Iako su kod ovog dijagrama mogućnosti prikazivanja velike, jer se podaci mogu izraziti u tri dimenzije, njegova je upotreba vrlo skučena zbog toga što je komplikovan i što se teško razume, pa o njemu neće biti posebno reči.

5.371 Tačke

U koordinatnom sistemu tačkom možemo prikazati istovremeno dva podatka. Vrednost jednog i drugog podatka možemo dobiti projekcijom iz tačke na jednu i drugu osu. To vidimo na slici 5-11.



Slika 5-11. Uvoz i izvoz u FNRJ u periodu 1946-1954

Ako imamo za svaku statističku jedinicu date populacije (mase) po dva podatka (na primer - površinu pod pšenicom i prinos pšenice za pojedina gazdinstva, možemo za svako gazdinstvo uneti u koordinatni sistem tačku, koja istovremeno prikazuje kako površinu (projekcija na skalu za površine) tako i prinos (projekcija na skalu za prinose). Iz razmeštaja tih tačaka možemo, kako ćemo kasnije videti, studirati zavisnost izmedju dve pojave. O ovim grafikonima, koje zbog svog oblika nazivamo dijagramima rasturanja a zbog suštine grafikonima korelacije, govorićemo više u glavi o korelaciji.

Ali tačkama možemo prikazivati i vremenske i stvarno numeričke serije. Kod momentnih vremenskih i diskontinuiranih numeričkih serija možemo odrediti tačno mesto tačke, koja odgovara pojedinim članovima. Kod intervalnih serija, pak, prema poznatom pravilu, da intervalu odgovara sredina intervala kao grupna vrednost tačke, crtamo nad sredinom intervala.

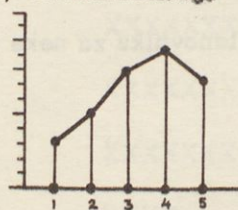
5.372 Linije

U slučaju da tačkama prikazujemo statističke serije, a naročito kad u jednom grafikonu prikazujemo više serija, taj grafikon bi bio vrlo nepregledan, pošto bi iz tačaka teško pogodili oblik prikazane serije. Medjutim, mnogo dobijamo u preglednosti ako tačke medjusobno po redu članova povežemo linijama. Na taj način dobijamo liniski grafikon, koji se od svih grafikona najviše primenjuje. Tolika popularnost grafikona proističe iz razloga što su lako razumljivi i što pomoću njih možemo prikazivati odjednom i više serija, bez bojazni da će to škoditi preglednosti grafikona. Ova njihova osobina povećava mogućnosti analize. Kao tipičan primer liniskih grafikona imamo prikaz distribucije frekvencija pomoću poligons (vidi sliku 5-1e), ili prikaz kumulativne serije, dat u slici 5-4. Ali liniski grafikoni najviše se upotrebljavaju za prikazivanje vremenskih serija. Različite oblike liniskih grafikona vremenskih serija daćemo zasebno kod vremenskih serija.

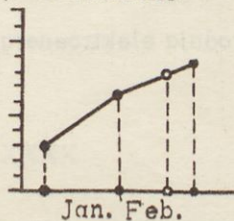
Linije koje povezuju pojedine tačke, koje predstavljaju date podatke statističkih serija, kod diskontinuiranih serija nemaju naročitog smisla osim što na taj način slika pojave postaje preglednija. Kod kontinuiranih momentnih i intervalnih serija linije koje povezuju tačke daju interpolisane vrednosti i za druge momente i intervale a ne samo za one za koje postoje podaci. U slici 5-12 prikazano je šta znači pojedina tačka liniskog grafikona za neke vrste statističkih serija.

A. Momentne serije

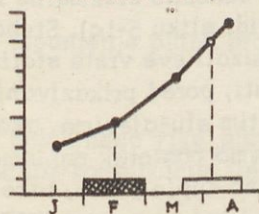
a) diskontinuirane



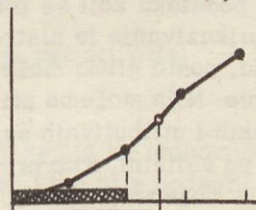
b) kontinuirane



B. Intervalne serije



C. Kumulativne serije



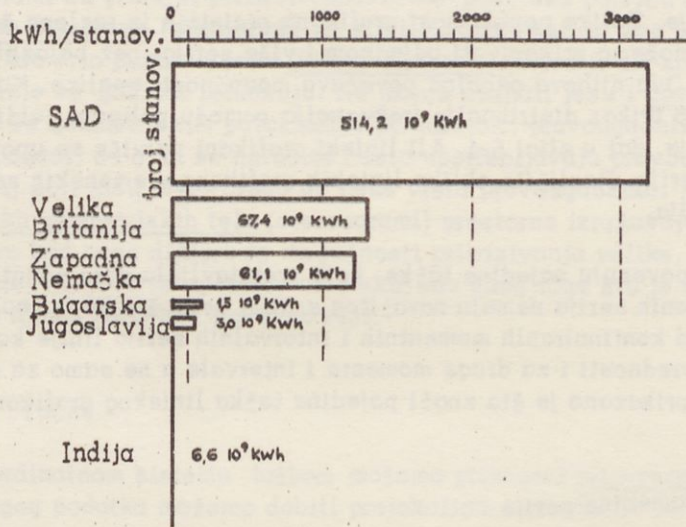
Slika 5-12. Značaj linija liniskih dijagrama.

5.373 Pravougaonik

Kod nekih podataka pravougaonik kao histogram je podesan za prikazivanje zbog veze:

$$P = \bar{S} \cdot D$$

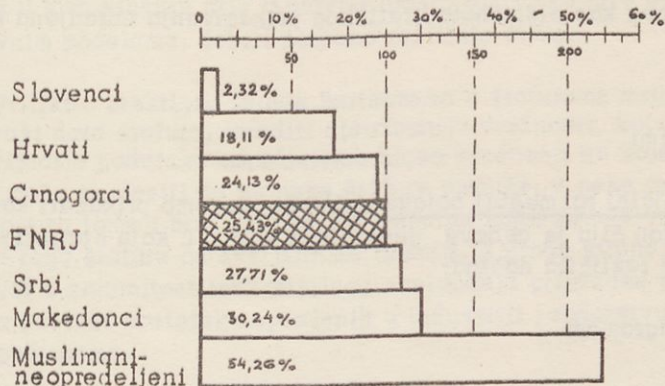
P = površina, \bar{S} = širina, D = dužina pravougaonika. Na taj način jednim pravougaonikom možemo prikazati tri raznovrsna podatka ako su oni u takvoj vezi da proizvod dva podatka daje treći. Na sreću, takvih primera u statistici ima mnogo. Tako je gustina stanovništva puta površina jednaka broju stanovnika. Isto je i sa svim pokazateljima po glavi stanovništva. Proizvodnja bilo kog produkta na glavu stanovnika puta broj stanovništva daje ukupnu proizvodnju itd. Takvih primera možemo naći puno među relativnim brojevima. Kao primer dajemo proizvodnju elektroenergije po stanovniku za neke zemlje. Dužina pravougaonika daje nam proizvodnju elektroenergije po stanovniku, širina pravougaonika daje broj stanovnika, a površina ukupnu proizvodnju elektroenergije u zemlji. Iz grafikona vidimo da se najbolje mogu uporediti podaci o ukupnoj proizvodnji i o proizvodnji po jednom stanovniku, pošto svi stubovi počinju od istog nivoa. Podatak o broju stanovnika već se teže može upoređivati jer je on iskazan samo širinom pravougaonika.



Slika 5-13. Proizvodnja elektroenergije po stanovniku za neke zemlje

5.374 Stubovi

Kao stub u grafičkom prikazivanju smatramo pravougaonik u kome iskorišćavam kao promenljivi element samo dužinu stuba, a širina stubova ostaje nepromenljiva. Dužina stuba crta se u razmeri veličine podataka koji se prikazuje odnosno srazmerno frekvenciji. Kao što je rečeno, i ovo grafičko prikazivanje je histogram (vidi sliku 5-1c). Stubovi su idealno sredstvo grafičkog prikazivanja, pošto njima možemo prikazati sve vrste statističkih serija, što ne važi za neke druge elemente. Njih možemo primenjivati, pored prikazivanja numeričkih serija, i za prikazivanje geografskih i atributivnih serija. U tim slučajevima, ako nema drugog principa, stubove razvrstavamo po veličini. Kao primer dajemo postotak nepismenih u FNRJ prema narodnosti. U tom grafikonu možemo primeniti da imamo duplu skalu, tako da možemo za svaku narodnost iz istog stuba utvrditi postotak nepismenih i indeks prema FNRJ. U grafikonu su u-



Slika 5-14. Nepismenost u FNRJ prema narodnosti

U nekim slučajevima nije potrebno svaki stubac crtati u celini, nego je slika jasnija ako dajemo samo konture stubaca. Takav primer imamo u slici 5-1c, gde je u histogram ucrtana samo kontura stubaca.

Ponekad je potrebno da u izveštaj, koji kucamo na mašini, unesemo i grafikon. To možemo brzo učiniti ako formiramo stubove otkucavanjem slova X, s tim da pojedino X znači određenu veličinu podatka. Ako na taj način želimo dati ispunjenje plana za neke artikle u postocima, možemo, naprimer, uzeti da jedno X znači 10%. Stub od 9 X-ova bi, prema tome, značio 90% ispunjenja plana proizvodnje tog artikla.

Artikal	Postotak ispunjenja plana
	12345678901234567
A	XXXXXXXXXXXX
B	XXXXXXXX
C	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
D	XXXX
E	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Slika 5-15. Ispunjenje plana proizvodnje pet artikala

Kad treba prikazati ne jednu nego više statističkih serija na jednom grafikonu primenom stubova, može doći do tehničkih komplikacija te grafikon, ako nije podesno konstruisan, gubi svoju preglednost.

Stubovi su vrlo podesni za prikazivanje struktura. Specifične načine prikazivanja struktura obradićemo u glavi o relativnim brojevima, te na ovom mestu zbog toge neće biti reči.

5.375 Krugovi

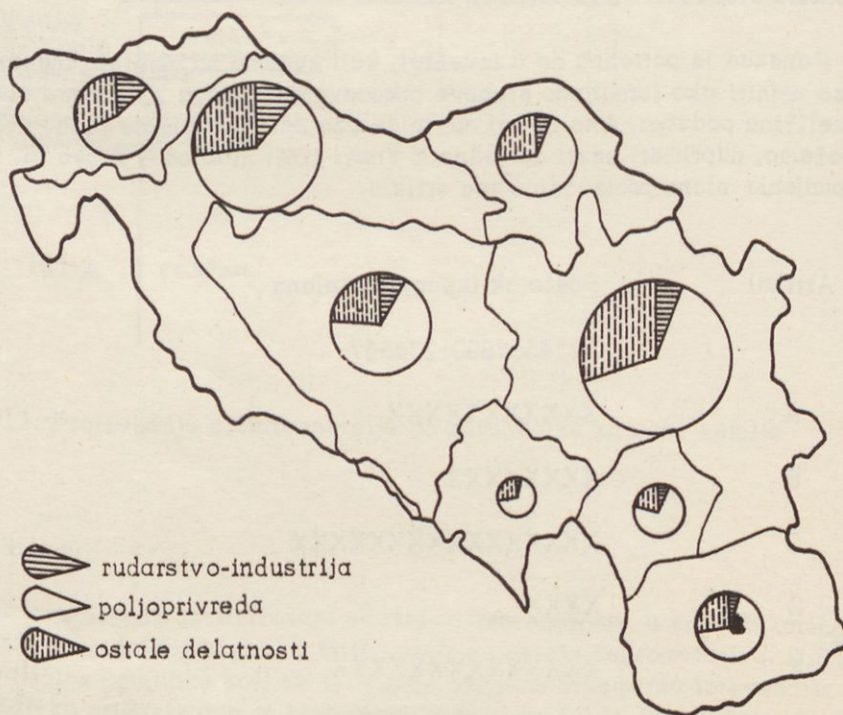
Zbog svojih geometrijskih osobina krug je vrlo podesan za prikazivanje struktura. Zato je problematika krugova kao elemenata grafičkog prikazivanja obradjena kod grafičkog prikazivanja struktura.

5.38 Kartogrami

5.381 Teritorijalni razmeštaj pojave najbolje možemo prikazati kartogramom. Kao kartogram smatramo grafičkon čija je osnova geografska karta, u koju statistički podaci mogu biti grafički unošeni na tri različita načina:

- a) običnim dijagramom
- b) šrafurama
- c) tačkama.

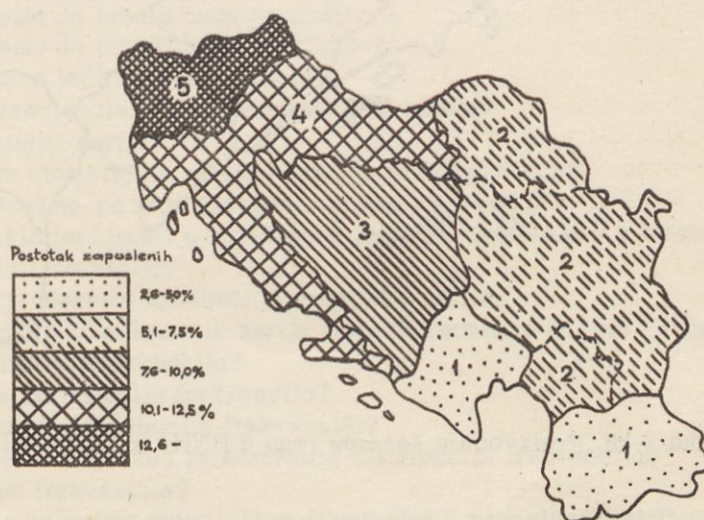
5.382 Kartogram u koji unosimo obične dijagrame nema neke naročite problematike. Dijagrami koje unosimo u kartu ne smeju da budu suviše komplikovani, pošto u tim slučajevima ne dolaze do punog izražaja mogućnosti regionalnog analiziranja pojave. Zbog svog oblika, za prikazivanje struktura, najpodesniji su krugovi. Često upotrebljavamo i stubove, a redje linijske grafikone. Kao primer dajemo strukturu aktivnog stanovništva prema glavnim grupama vrsta delatnosti i po republikama.



Slika 5-16. Struktura aktivnog stanovništva prema glavnim grupama vrsta delatnosti

5.383 Kartogramima sa šrafurama po pravilu prikazujemo samo intenzivne podatke (relativne brojeve, srednje vrednosti i tako dalje). Primena kartograma sa šrafurama za intenzivne podatke dovela bi do toga da bi šrafura bila zavisna od veličine teritorije za koju bi važila. To ni u kom slučaju nije ispravno, pošto bismo za istu pojavu, prikazanu na različitim administrativnim podelama, dobili potpuno različite slike.

Prilikom praktične izrade kartograma u šrafurama najbolje je pre odredjivanja razreda, za koji važi data šrafura, izraditi distribuciju vrednosti, koja se pojavljuje. Tek posle ispitivanja varijacije podataka odredjujemo klase vrednosti za koje važi data šrafura. U protivnom slučaju može se desiti da su neke šrafure previše, a neke premalo zastupljene. Broj grupa vrednosti, i prema tome i broj šrafura, ne treba da bude suviše veliki, pošto je u tom slučaju teško postići rang šrafura od svetlijih ka tamnim. S druge strane, u suviše velikom broju šrafura gubi se uvid u zakonitost teritorijalnog nastupanja prikazane pojave. Kao primer metoda šrafiranja neka posluži postotak zaposlenih u industriji i rudarstvu od ukupnog aktivnog stanovništva po republikama.



Slika 5.17. Postotak zaposlenih u rudarstvu i industriji po republikama u FNRJ (po popisu 31 marta 1953)

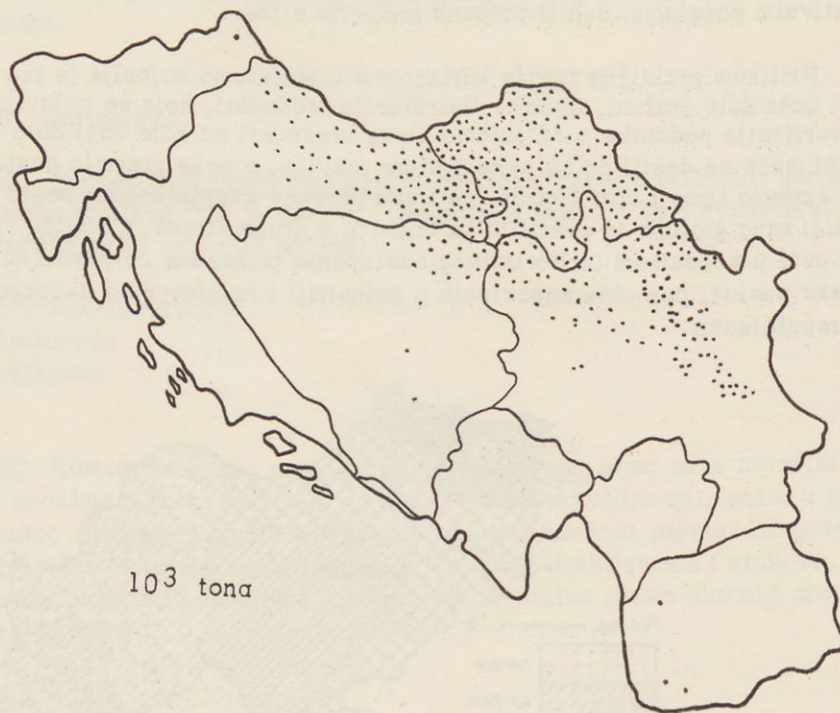
5.384 Sliku regionalnog razmeštaja date pojave možemo postići i unošenjem apsolutnih podataka u geografsku kartu. U tom slučaju, prema veličini podataka i formi kartograma, odlučujemo koliki ćemo podatak prikazati jednom tačkom. Broj tačaka na određenoj teritoriji u srazmeri je sa veličinom podataka odnosno sa frekvencijom. Tačke koje predstavljaju pojavu treba i unutar date teritorije razmestiti prema razmeštaju pojave. Ovakvi kartogrami daju najbolji uvid u regionalni razmeštaj pojave i iz njega vrlo lako možemo uočiti i mesto koncentracije pojave. Kao primer uzimamo prikaz proizvodnje šećerne repe u FNRJ u 1953 godini.

5.39 Slike i figure

Samo u svrhe popularizacije, kao sredstvo grafičkog prikazivanja statističkih podataka, upotrebljavamo idealizirane slike i figure, koje su istovremeno nosioci veličine kao i suštine podataka.

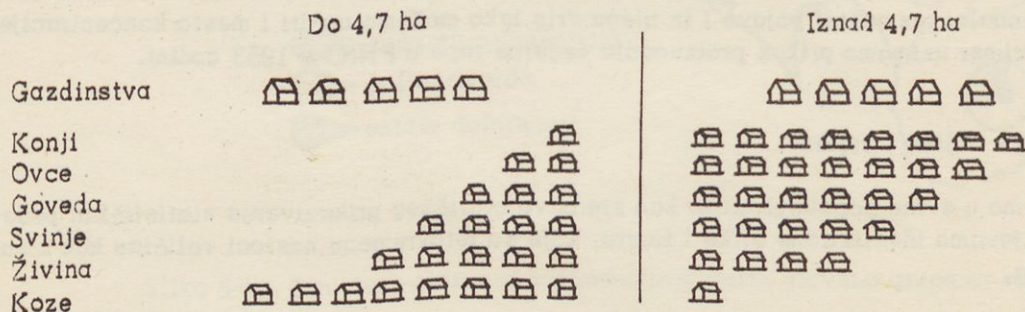
Pritom ima više principa, a glavni je zadatak grafikona u tom slučaju da približi prikazanu pojavu običnom čoveku, koji nema mnogo pojma o statističkoj teoriji.

Nekad je slika ili skica dopuna grafikona u običnom smislu. Dugo vremena se praktikovalo da su prikazivane izvesne figure u proporciji sa veličinom podataka. Ali ovaj način je



Slika 5-18. Proizvodnja šećerne repe u FNRJ u 1953 godini (SGJ-55, str. 117).

odbačen kao neprimenljiv, pošto nas dovodi u nezgodnu situaciju, jer ne znamo da li kao element uporedjivanja služi visina, površina ili volumen figure. Sa statističkog gledišta, od metoda pomoću slika i figura najispravniji je onaj koji podatak prikazuje sa odredjenim brojem jednakih figura. Broj figura, a ne veličina figura, odredjuje veličinu podataka. U slici 5-19, dajemo za neke vrste stoke u NR Sloveniji postotke stoke u gazdinstvima do 4,7 ha i gazdinstvima iznad 4,7 ha ukupne površine. Ova površina je uzeta kao granica, pošto je 50% svih gazdinstava ispod 4,7 ha površine, a iznad te površine isto tako 50%. Svaka figura u grafikonu pretstavlja 10% odredjene vrste stoke od ukupnog broja. Slika vrlo lepo pokazuje razmeštaj stoke prema veličini gazdinstava pa vidimo, naprimer, da polovina svih gazdinstava ima samo 15% konja, da se 75% koza nalaze kod malih gazdinstava i tako dalje.



Slika 5-19. Razmeštaj stoke izmedju malih i velikih gazdinstava u NR Sloveniji (po popisu 1947 g.)

KONTROLNA PITANJA

1. Koji su načini prikazivanja statističkih podataka?
2. Šta je forma prikazivanja statističkih podataka?
3. Na kakav način tehnički dobijamo tabelu?
4. Koji su elementi tabele?
5. Koje su vrste tabele prema sadržini?
6. Šta je prosta tabela?
7. Kako dobijamo složenu tabelu?
8. Šta je kombinovana tabela?
9. Kakva je razlika između obradnih i analitičkih tabela?
10. Kakva treba da bude tabela?
11. Kako postizemo da tabela bude razumljiva?
12. Kako postizemo da tabela bude pregledna?
13. Kako postizemo jedinstvenost tabela?
14. Koji su konvencionalni znaci popunjavanja tabela?
15. Šta je statistička serija?
16. Koje su vrste statističkih serija i kako ih raščlanjavamo?
17. Kako razvrstavamo po redu članove statističkih serija?
18. Na kakav način formiramo u momentnim serijama intervale a u intervalnim momente?
19. Šta je kumulativna serija?
20. Iz kojih serija možemo formirati kumulativne serije?
21. Koliko različitih kumulativnih serija možemo formirati iz date serije?
22. Šta je distribucija frekvencija?
23. Šta pokazuje distribucija frekvencija?
24. Koji su elementi distribucije frekvencija?
25. Kakvi su načini grafičkog prikazivanja distribucije frekvencija?
26. Šta je gustina frekvencije?
27. Pod kojim se uslovima data pojava distribuira u normalnoj distribuciji?
28. Kakve su distribucije frekvencije prema obliku, simetriji i broju modusa?
29. Koje su prednosti, a koje mane grafičkog prikazivanja statističkih podataka?
30. Koje su vrste grafikona?
31. Koje geometriske elemente upotrebljavamo kao elemente grafičkog prikazivanja?
32. Koji su geometrijski elementi najpodesniji za prikazivanje statističkih podataka?
33. Šta su skale i čemu služe?
34. Koje se vrste skala obično upotrebljavaju u statistici?
35. Kakva je razlika između logaritamske i aritmetičke skale i u čemu je suština logaritamskih skala?
36. Na koji način možemo datu skalu smanjiti ili povećati?
37. Šta je koordinatni sistem a šta je mreža grafikona?
38. Koje se vrste mreža upotrebljavaju u grafičkom prikazivanju?
39. U kojim slučajevima u grafikonu crtamo linije različitim crtama?
40. Čemu služe šrafure?
41. Kakvim šrafurama se služimo za prikazivanje intenziteta pojave?
42. Na kakav način tačkom možemo prikazati odjednom dva podatka?
43. Zašto se liniski metod, kao metod grafičkog prikazivanja, najviše upotrebljava?
44. U kojim primerima linija liniskog grafikona ima smisao kao interpolirani podatak i šta ona znači kod pojedinih vrsta serija?
45. Šta su stubovi?
46. U kojim primerima je stub jedini način grafičkog prikazivanja?
47. Kako možemo pisaćom mašinom dobiti grafikon u stubovima?
48. Kada je pravougaonik podesan element grafičkog prikaza?
49. Šta obično prikazujemo krugovima?
50. Šta su kartogrami?

51. Koji su načini grafičkog prikazivanja statističkih podataka u geografskim kartama?
52. Kojim metodama se služimo kada treba u kartogramu prikazati relativne brojeve, a kojim kad treba prikazati apsolutne podatke?
53. Kada se služimo figurama kao sredstvom grafičkog prikazivanja?
54. Koji su metodi u kojim dolaze u obzir figure i koji je od njih najbolji?

6. RELATIVNI BROJEVI

6.0 Uopšte o relativnim brojevima

6.01 Pojedinačni statistički podatak, sam za sebe, ne znači mnogo. Ako znamo da je proizvodnja električne energije u NR BiH iznosila u aprilu 1955 godine 50 813 miliona kWh, odmah se pitamo koliko je to, pa je želimo uporediti bilo sa proizvodnjom elektroenergije drugih narodnih republika bilo sa proizvodnjom čitave zemlje, ili sa proizvodnjom elektroenergije BiH u drugim mesecima. Isto tako nije ni uporedjenje sa raznoimenim podacima bez smisla. Svakako je od interesa uporedjenje proizvodnje elektroenergije sa brojem stanovnika, na koji način dobijamo podatak o snabdevanju stanovništva elektroenergijom.

Već pri sastavljanju analitičkih tabela uvek imamo pred očima da tabela treba da pruža mogućnosti što većeg uporedjivanja. Ali sami apsolutni podaci nisu dovoljni za analiziranje zavisnosti medju pojavama. Kao više ili manje idealno sredstvo upotrebljavanja statističkih podataka služe nam relativni brojevi. Relativni broj dobijamo kao količnik odnosno kvocijent (k) izmedju dva podatka (a i b) koje uporedjujemo.

$$\frac{a}{b} = k \quad (6.1)$$

Uporedjivanjem proizvodnje elektroenergije u BiH sa elektroenergijom FNRJ u istom mesecu (358 906 mil. kWh) dobijamo u vidu relativnog broja

$$\frac{50813}{358906} = 0,142$$

Taj rezultat pokazuje da je proizvodnja elektroenergije BiH u aprilu 1955 iznosila 0,142-gi deo od ukupne proizvodnje elektroenergije u FNRJ.

Uporedjenje istog podatka sa proizvodnjom elektroenergije B i H u aprilu 1954 (28,583 mil. kWh).

$$\frac{50,813}{28,583} = 1,78$$

pokazuje da se proizvodnja elektroenergije u BiH u toku jedne godine u mesecu aprilu povisila za 78%.

Slično uporedjenje može poslužiti kao sredstvo analize razvitka proizvodnje električne energije i u drugim republikama. Taj račun dat je u tabeli 6-1.

Tabela 6-1. Razvitak proizvodnje elektroenergije u periodu od 1954 do 1955 godine po narodnim republikama

	Proizvodnja elektroenergije u 10 ⁶ kWh u aprilu		Kvocijent 1955
	1954	1955	1954
FNRJ			
Srbija	293,811	358,906	122,2
Hrvatska	70,960	72,892	102,7
Slovenija	75,631	89,838	118,8
Bosna i Hercegovina	109,951	133,612	121,5
Makedonija	28,583	50,813	117,8
Crna Gora	7,463	9,372	125,6
	1,233	2,379	194,5

Iz tabele 6-1. vidimo da je najveća relativna promena u proizvodnji elektroenergije u NR Crnoj Gori (kvocijent 194,5), a najmanja u NR Srbiji (kvocijent 102,7). Rasporedom republika prema veličini dobijenih kvocijenata dobili bismo republike po rangju prema povećanju proizvodnje elektroenergije.

6.02 Iako smo u uvodu naveli da relativnim brojevima možemo uporedjivati najrazličitije podatke, moogućnost uporedjivanja ima svoje granice. Pre svega, relativnim brojevima ćemo uporedjivati samo podatke koji su u medjusobnoj suštinskoj vezi. Nema nikakvog smisla uporedjenje tifusnih oboljenja sa proizvodnjom čelika.

Podaci koje uporedjujemo treba da se razlikuju samo u jednom obeležju, a u svim drugim treba da budu jednako opredeljeni. Prilikom uporedjenja broja stanovnika neke republike sa brojem stanovnika u FNRJ treba oba podatka da se odnose na istu definiciju stanovništva i na isti datum. Pri uporedjivanju broja stanovnika sa površinom mora da budu broj stanovnika i površina jednako opredeljeni u svim obeležjima, pošto razlika postoji već u frekvenciji odnosno u intenzitetu. Treba, dakle, da se oba podatka odnose na istu teritoriju i isto vreme posmatranja. Iako taj uslov nije formalnog značaja, treba da ga ispunimo zbog suštine uporedjenja.

6.03 Prema tome, kakve podatke medjusobno uporedjujemo, imamo više vrsta relativnih brojeva i to:

a) Strukture, koje dobijamo uporedjenjem dela populacije odnosno mase sa ukupnom populacijom (proizvodnja termoelektrične energije sa ukupnom proizvodnjom električne energije).

b) Statistički koeficijenti i gustine, koje dobijamo uporedjivanjem raznoimernih masa koje su u medjusobnoj suštinskoj vezi (broj stanovnika sa površinom).

c) Indeksi. Indekse dobijamo kada uporedjujemo istorodne mase kroz vreme odnosno kao funkciju vremena (broj noćivanja stranaca u jednoj godini sa brojem noćivanja u drugoj godini).

6-1 Strukture

6-11 Proste strukture

6-111 Uporedjivanjem dela statističke mase sa njenom celinom dobijamo relativne brojeve koje nazivamo pokazateljima strukture.

Uzmimo da je broj ženskog stanovništva u FNRJ prema popisu iz 1948 godine 8 189 637, a broj ukupnog stanovništva prema istom popisu 15 772 098. Deo ukupnog stanovništva koji predstavlja žensko stanovništvo dobićemo ako broj ženskog stanovništva podelimo sa ukupnim stanovništvom.

$$\frac{8\ 189\ 637}{15\ 772\ 098} = 0,519$$

Rezultat koji smo dobili po pravilu je manji od jedan i dat je u vidu decimalnog broja. Pošto je taj način u većini slučajeva nepogodan, upotrebljavamo ga samo izuzetno. Da bismo dobili pregledniju sliku, rezultat deljenja obično pomnožimo sa 100, tako da dobijamo strukture date kao procenete. U primerima gde je deo koji uporedjujemo vrlo mali, množimo čak i sa 1000 ili sa 10 000, pa dobijamo strukturu u promilima ili u prodecimilima:

$0,519 \cdot 100 = 51,9\%$; $0,519 \cdot 1000 = 519\%$; $0,519 \cdot 10000 = 519\%$.

Ako sa Y_1 obeležimo podatak dela, sa Y podatak ukupne mase, a sa S_1 pokazatelj strukture izražen u procentu, možemo dati opštu formulu izračunavanja strukture:

$$S_1 = \frac{Y_1}{Y} \cdot 100 \quad (6.2)$$

6.112 Na taj način izračunavamo procenat nepismenosti, procenat učešća na izborima i tako dalje. Ali uopšte uzevši mi ne izračunavamo pojedine pokazatelje strukture nego čitave serije. Sama serija apsolutnih podataka daje već uvid u strukturu pojave. Ali pošto je obim pojedinih masa različit, vrlo teško dobijamo pretstavu o strukturi pojave. Zato je izračunavanje procenta idealno sredstvo prikazivanja struktura, pošto obim statističke mase u svakom primeru svodimo na jednaku veličinu, to jest na 100.

Prednost izračunavanja serija strukture razmotrićemo na primeru aktivnog stanovništva po grupama delatnosti za NR Srbiju, Hrvatsku i Sloveniju.

Tabela 6-2. Struktura aktivnog stanovništva po grupama delatnosti za NR Srbiju, Hrvatsku i Sloveniju prema popisu 31-III-1953 ("Indeks", decembar 1953-str. 46).

Grupa delatnosti	Broj aktivnog stanovništva			Struktura broja aktivnog stanovništva		
	Srbija	Hrvatska	Slovenija	Srbija	Hrvatska	Slovenija
UKUPNO	3552856	2015270	788417	100,00	100,00	100,00
Industrija	215916	180865	117203	6,08	8,97	14,87
Poljoprivreda	2392512	1159330	345029	67,34	57,53	43,76
Šumarstvo	7669	15633	9394	0,22	0,78	1,19
Gradjevinarstvo	50146	54430	25054	1,41	2,70	3,18
Saobraćaj	57204	54990	21931	1,61	2,73	2,78
Trgovina i ugostiteljstvo	84745	56979	28535	2,38	2,83	3,62
Banka i osiguranje	7765	4996	3366	0,22	0,25	0,43
Proizvodjačko zanatstvo bez domaće radinosti	4397	1556	1836	0,12	0,08	0,23
Delatnost državnih organa	189975	115654	50904	5,34	5,74	6,46
Stanbeno-komun.delatnost	9771	7942	4120	0,28	0,39	0,52
Uslužno zanatstvo	16650	9723	4015	0,47	0,48	0,51
Ostale lične usluge	15649	10675	5393	0,44	0,53	0,68
Van delatnosti	352698	254381	123400	9,93	12,62	15,65
Nepoznata delatnost	13229	6953	2795	0,37	0,34	0,36

6.113 I u slučaju distribucije frekvencije možemo izračunavati strukture, jer frekvencije predstavljaju broj jedinica sa datim obeležjem, odnosno jedan deo broja jedinica čitave mase. U tom slučaju strukturne pokazatelje nazivamo relativne frekvencije. Serije relativnih frekvencija imaju naročiti značaj u analizi distribucije frekvencija. Serije relativnih frekvencija dajemo ili u vidu strukture u promilima, tj. delova jedinica (tabela 6-3a) ili u vidu strukture u procentima (tabela 6-3b). U tabeli 6-3 dajemo serije relativnih frekvencija izračunate iz podataka datih u tabeli 5-10.

Kao što se vidi iz tabele 6-3, iz serije relativnih frekvencija možemo izračunavati i kumulativne serije. Krajnji član uvek iznosi 1,00 ili 100,0 ili 1 000 itd.

Tabela 6-3. Srezovi u FNRJ prema površini

Površina	Frekvencija			
	apsolutne	relativne		kumulativni relativne frekvencije
		a	b	
FNRJ	352	1.000	100.0	100.0
1 - 199 km ²	22	0,062	6,2	93,8
200 - 399 "	41	0,116	11,6	82,2
400 - 599 "	87	0,242	24,2	57,5
600 - 799 "	83	0,236	23,6	33,9
800 - 999 "	46	0,131	13,1	20,8
1000 - 1199 "	34	0,097	9,7	11,1
1200 - 1399 "	18	0,51	5,1	6,0
1400 - 1599 "	4	0,011	1	4,9
1600 - 1799 "	6	0,017	1,7	3,2
1800 - 1999 "	7	0,020	2,0	1,2
2000 - 2199 "	3	0,009	0,9	0,3
2200 - 2399 "	1	0,003	0,3	0

6.12 Višestruko raščlanjavanje mase

U primerima koje smo naveli, statistička masa bila je raščlanjena samo po jednom obeležju. Ali statističku masu možemo rasčlanjivati istovremeno i po dva ili više obeležja. U tom slučaju ima više načina za izračunavanje struktura. Svaka od njih na svoj način pokazuje unutrašnju raščlanjenost mase. Ako uzmemo kao primer poljoprivrednu površinu u FNRJ, raščlanjenu istovremeno prema kategorijama i privrednom sektoru (vidi tabelu 6-4) možemo primetiti da, naprimer, površina od 3489 hiljada ha voćnjaka u privatnom sektoru predstavlja deo triju masa: prvo, ukupne poljoprivredne površine u FNRJ, koja iznosi 14325,8 hiljada ha; drugo poljoprivredne površine u privatnom sektoru svojine, koja iznosi 10.232,8 hiljada ha; treće površine voćnjaka u FNRJ koja iznosi 374,4 hiljada ha. Dakle, iz tog podatka možemo izračunati tri različita pokazatelja strukture:

a) Površina voćnjaka u privatnom sektoru iznosi:

$$\frac{348,9}{14325,8} \cdot 100 = 2,44\% \text{ od ukupne poljoprivredne površine u FNRJ.}$$

b) Površina voćnjaka u privatnom sektoru iznosi:

$$\frac{348,9}{10232,8} \cdot 100 = 3,41\% \text{ od ukupne poljoprivredne površine u privatnom sektoru.}$$

c) Površina voćnjaka u privatnom sektoru iznosi:

$$\frac{348,9}{374,4} \cdot 100 = 93,19\% \text{ od ukupne površine voćnjaka u FNRJ.}$$

Na isti način možemo izračunati po tri različite vrste procenta i za sve druge podatke. Na taj način iz tabele apsolutnih podataka 6-4 dobijamo tri tabele pokazatelja strukture:

1) tabelu strukture po ukupnoj površini (tabela 6-5a), 2) tabelu strukture po privrednom sektoru (tabela 6-5b) i tabelu strukture po kategorijama površine (tabela 6-5c).

Tabela 6-4 Poljoprivredna površina u FNRJ prema kategoriji i privrednom sektoru (SGJ-54, str. 118)

u hilj. ha

Privredni sektor	Kategorija površine						
	ukupna poljoprivredna površina	oranice i bašte	voćnjaci	vinogradi	livade	pašnjaci	bare, trstici i ribnjaci
FNRJ	14325,8	7283,0	374,4	261,1	1892,1	4440,6	74,6
Opštedruštveni	2540,3	327,2	8,6	6,6	89,6	2070,9	41,4
Zadružni	1552,7	1128,2	17,0	23,7	84,8	289,2	9,8
Privatni	10232,8	5827,6	348,8	230,8	1721,7	2080,5	23,4

Tabela 6-5. Poljoprivredne površine u FNRJ prema kategoriji i privrednom sektoru

a) Struktura po ukupnoj površini

Privredni sektor	Kategorija površine						
	ukupna poljoprivredna površina	oranice i bašte	voćnjaci	vinogradi	livade	pašnjaci	bare, trstici i ribnjaci
FNRJ	100,0	50,9	2,6	1,8	13,2	31,0	0,5
Opštedruštveni	17,7	2,3	0,1	0,0	0,6	14,5	0,3
Zadružni	10,8	7,9	0,1	0,2	0,6	2,0	0,0
Privatni	71,5	40,7	2,4	1,6	12,0	14,5	0,2

b) Struktura po privrednom sektoru

Privredni sektor	Kategorija površine						
	ukupna poljoprivredna površina	oranice i bašte	voćnjaci	vinogradi	livade	pašnjaci	bare, trstici i ribnjaci
FNRJ	100,0	50,9	2,6	1,8	13,2	31,0	0,5
Opštedruštveni	100,0	12,9	0,3	0,3	3,4	81,5	1,6
Zadružni	100,0	72,7	1,1	1,5	5,5	18,6	0,6
Privatni	100,0	57,0	3,4	2,3	16,8	20,3	0,2

c) Struktura po kategorijama površine

Privredni sektor	Kategorija površine						
	ukupna poljoprivredna površina	oranice i bašte	voćnjaci	vinogradi	livade	pašnjaci	bare, trstici i ribnjaci
FNRJ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Opštedruštveni	17,7	4,5	2,3	2,5	4,5	46,6	60,0
Zadružni	10,8	15,5	4,5	9,1	4,5	6,5	0,0
Privatni	71,5	80,0	33,2	88,4	91,0	46,9	40,0

U tabeli 6-5b date su sa strukturaom za FNRJ ukupno četiri serije struktura, a u tabeli 6-5c date su serijom za FNRJ, ukupno sedam serija. Upoređenjem tih serija možemo otkriti i analizirati razlike u strukturama poljoprivredne površine. Na prvi pogled se vidi da se struktura jako menja prema privrednom sektoru, kao i prema kategorijama površine.

Nije slučaj nego pravilo da se procenti za ukupno, u bilo kojoj od serija koje su date u tabelama 6-5, nalaze medju najmanjim i najvećim procentom u toj seriji, pošto je taj procent ustvari prosek procenta u seriji. Naprimer, procenat 17,7% u tabeli 6-5c leži izmedju 2,3 i 60,0%. Ova nam činjenica često može korisno poslužiti kao kontrola izračunavanja serija struktura.

Suma procenta strukture, koji se, izuzev za mase koje su vrlo raščlanjene, računaju na jednu decimalu, treba da iznosi u svakom slučaju 100,0. Ako to nije slučaj, treba to postići podesnim zaokrugljavanjem procenta strukture.

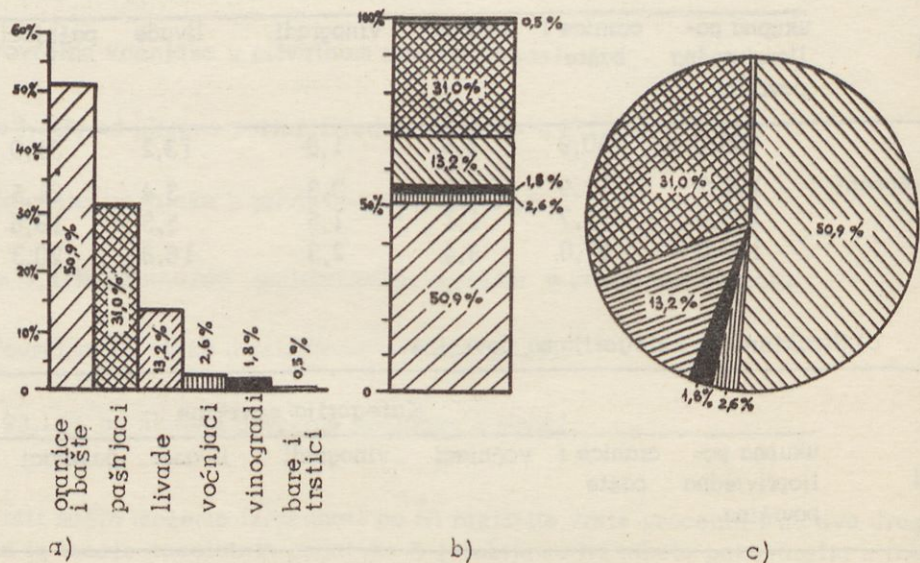
6.13 Grafičko prikazivanje strukture

6.131 Serije struktura su veoma podesne za grafičko prikazivanje, pa ih možemo prikazivati na razne načine. U nastavku ćemo dati samo neke od najkarakterističnijih oblika, iz kojih možemo uočiti principe grafičkog prikazivanja struktura a i primenljivost strukturnih pokazatelja.

Jednostavnu seriju strukture obično prikazujemo kao

- seriju stubova
- stub, raščlanjen na delove u proporciji sa procentima,
- krug, podeljen na segmente, u proporciji sa procentima.

U grafikonu 6-1 prikazana je na sva tri načina struktura obradive površine u FNRJ prema kategoriji. Kod prvog načina pojedine članove serije strukture raspodelili smo po veličini, što radimo gotovo uvek kada iz same pojave nije dat raspored članova. Taj način upotrebljavamo i za prikazivanje relativnih struktura. Drugi način daje manje tačnu veličinu procenta, ali daje vrlo lep uvid u raščlanjivanje mase. Kod ovog grafikona procenti su unošeni kumulativno.



Slika 6-1. Struktura obradive površine u FNRJ

Kod trećeg načina pun krug sa 360° znači 100,0%. Segmenti u proporciji sa veličinom procenta predstavljaju pojedine delove mase.

Iz procenta možemo izračunati veličinu segmenta u stepenima pomoću formule:

$$L^\circ = 3,6 S\%$$

gde L° znači veličinu segmenta, meren u stepenima, a $S\%$ procenat strukture.

Prema našem primeru to preračunavanje procenta strukture u segmente, merene u stepenima, izgledalo bi kao u tabeli 6-6.

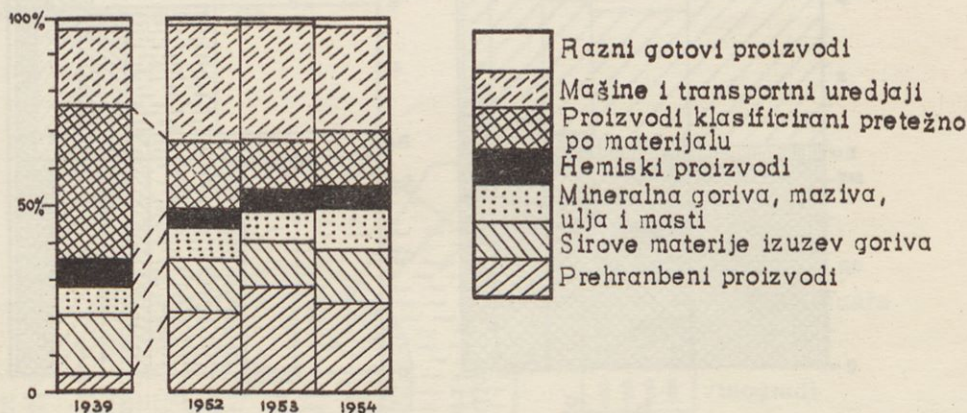
Tabela 6-6.

Poljoprivredna površina	Oranice i bašte	Voćnjaci	Vinogradi	Livade	Pašnjaci	Bare, trstici i ribnjaci
100,0%	50,9%	2,6%	1,8%	13,2%	31,0%	0,5%
$360,0^\circ$	$183,2^\circ$	$9,4^\circ$	$6,3^\circ$	$47,6^\circ$	$111,7^\circ$	$1,8^\circ$

Obično počinjemo segmente crtati okomito, kako to pokazuje slika 6-1c, i to u smeru kazaljke na satu.

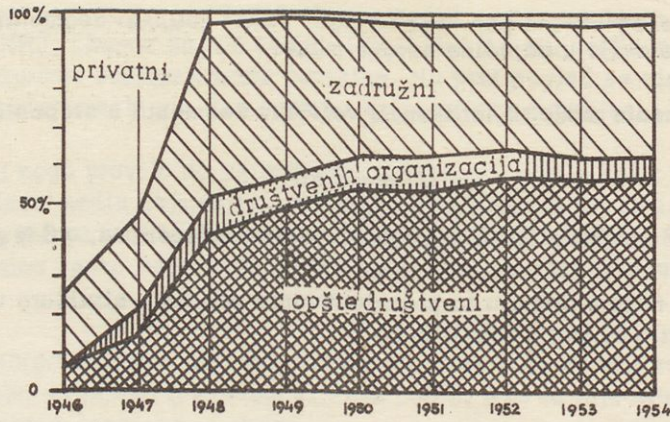
6.132 Kad grafički prikazujemo više serija strukture, koje želimo medjusobno uporedjivati, najčešće upotrebljavamo raščlanjene stubove, koji daju najveću mogućnost uporedjivanja.

Kao primer dajemo strukturu vrednosti uvoza u biv. Jugoslaviji i FNRJ (slika 6-2).



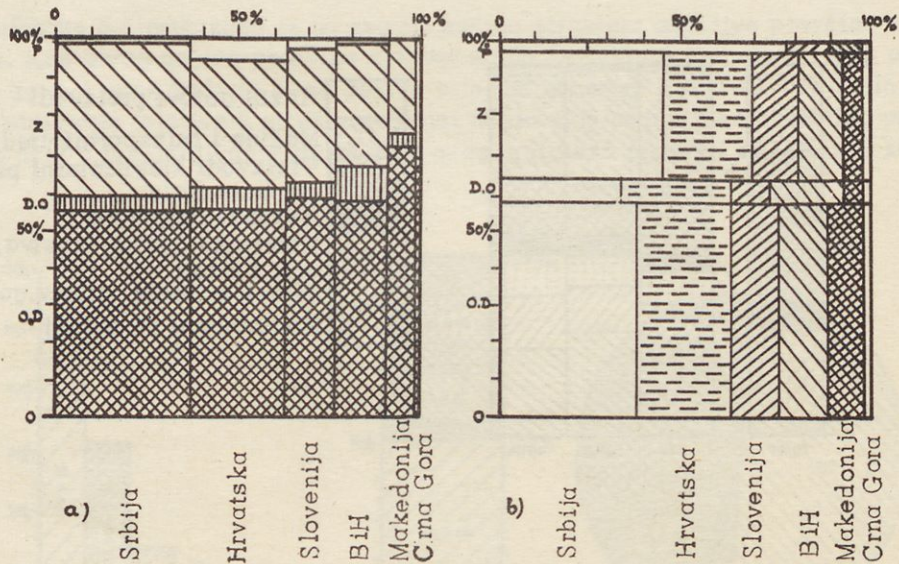
Slika 6-2. Struktura vrednosti uvoza u biv. Jugoslaviji i FNRJ po robnim sektorima

6.133 Kad prikazujemo strukture numeričkih ili vremenskih serija, vrlo je podesan način, koji je prikazan na slici 6-3, iz koga vidimo vrlo lepo socijalizaciju trgovine namalo.



Slika 6-3. Struktura trgovinske mreže namalo u FNRJ po sektoru svojine

6.134 Kad prikazujemo statističku masu, koja je raščlanjena prema dva obeležja, možemo dobiti preglednu sliku na taj način, što pravougaonik ili kvadrat najpre razdelimo po jednom obeležju, a dobijene delove delimo u drugom pravcu po drugom obeležju, u okviru procenata, koji vrede za pojedine delove mase. Na slici 6-4a prikazana je struktura trgovinske mreže u FNRJ po republikama, a unutar republika po privrednom sektoru. Obrnuto, pak, u slici 6-4b data je struktura trgovinske mreže a unutar svakog sektora struktura po republikama. Slike u 6-4 grafički su prikaz duplog raščlanjivanja svih trgovinskih radnji u FNRJ.



Slika 6-4. Struktura trgovinske mreže namalo u FNRJ u 1954 po republikama i sektoru svojine. (OD - opštedruštveni, DO - društvenih organizacija, Z - zadružni, P - privatni sektor svojine).

6.135 Katkad prikazujemo i više serija strukture pomoću krugova. U tom slučaju postavlja se pitanje veličine krugova u međusobnom odnosu. Ako želimo prikazati samo strukture, onda uzmemo sve krugove jednake veličine. A kad treba voditi računa i o prikazivanju apsolutnih veličina, po pravilu uzimamo površinu krugova proporcionalnu veličini apsolutnog podatka. Većem podatku odgovara veći krug. Tehnički izračunavamo poluprečnike niza strukturalnih krugova na taj način što proizvoljno izaberemo poluprečnik za neki - obično najveći podatak a poluprečnike ostalih krugova izračunavamo u odnosu na njega po formuli:

$$r_1 = r_0 \sqrt{\frac{Y_1}{Y_0}} \quad (6.4)$$

Gde je: Y_0 = podatak, za koji smo proizvoljno izabrali poluprečnik

r_0 = proizvoljno izabrani poluprečnik

Y_1 = podatak za koji tražimo poluprečnik kruga

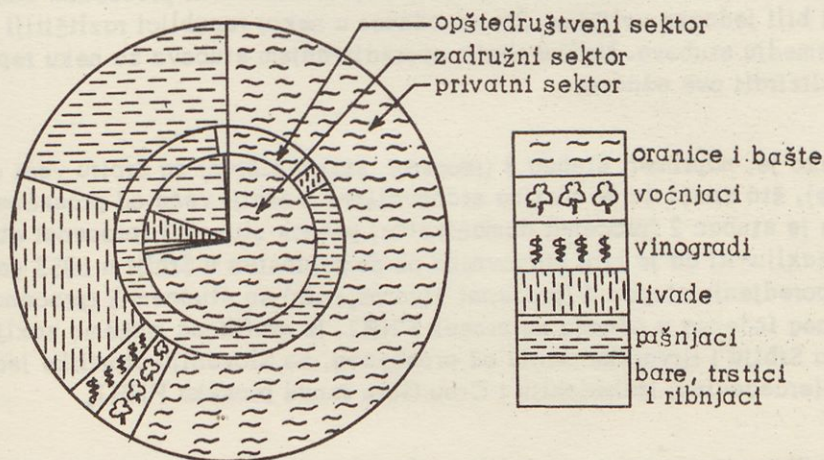
r_1 = podatku Y_1 odgovarajući poluprečnik kruga.

Seriju strukturalnih krugova prikazujemo crtajući krugove jedan pored drugoga, a katkada, zbog veće uporedivosti, i jednog u drugom, tako da izgleda na slici kao da su krugovi sa istim centrom stavljeni jedan iznad drugoga. Ovom tehnikom je u grafikonu 6-5 prikazana struktura poljoprivrednih površina po kategorijama za pojedine privredne sektore. Ako smo, naprimer, odlučili da nam poluprečnik kruga za poljoprivrednu površinu u privatnom sektoru (10232,8 hiljada ha) bude 3 cm, onda ćemo prema formuli (6-4) dobiti da je poluprečnik kruga za površinu opštedruštvenog sektora:

$$r_1 = 3 \sqrt{\frac{2540,3}{10232,8}} = 1,49 \text{ cm, a poluprečnik kruga za površinu zadružnog sektora prema istoj}$$

formuli:

$$r_2 = 3 \sqrt{\frac{1552,7}{10232,8}} = 1,17 \text{ cm}$$



Slika 6-5. Struktura poljoprivredne površine u FNJR prema privrednom sektoru i kategorijama

6.136. Grafičko prikazivanje raznovrsnih serija u svakom slučaju nameće dosta poteškoća. Ali time, što umesto osnovnih serija izračunavamo strukturalne serije, mi svodimo sve podatke na istu jedinicu mere - procenete. Time otpada tehnička poteškoća nanošenja različitih podataka na istu skalu. A pored toga ovakav grafikon, pedesno nacrtan, može dati veliku

mogućnost kompleksnog analiziranja statističkih podataka. Iz ovakvog grafikona možemo da donosimo zaključke o medjusobnoj zavisnosti više elemenata. U takvom grafikonu strukture predstavljaju ustvari samo sredstvo pomoću koga možemo analizirati i videti statističke koeficijente, koje ćemo detaljnije obradivati malo niže.

Kao primer uzeli smo neke od demografskih i ekonomskih podataka po republikama. Za svaki od tih podataka izračunali smo seriju strukture po republikama, koje su date u tabeli 6-7.

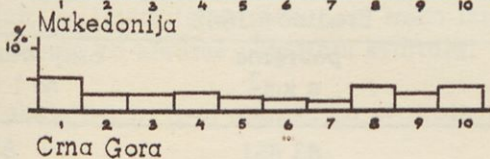
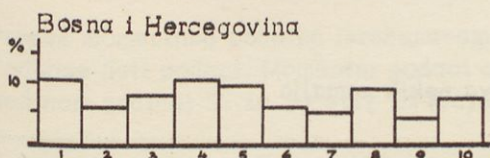
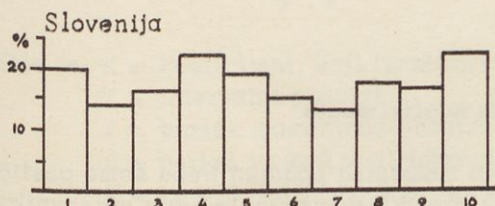
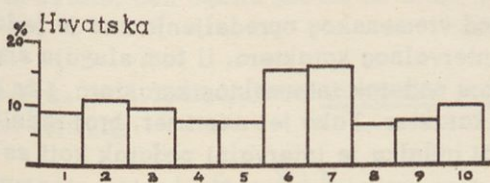
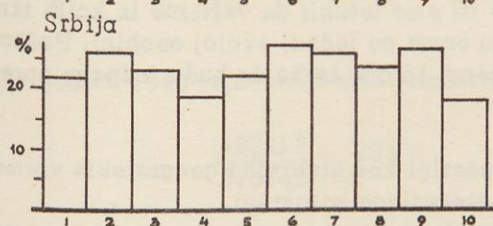
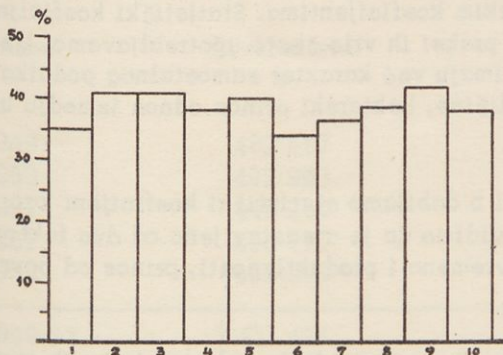
Tabela 6-7. Struktura nekih demografskih i ekonomskih pojava po republikama

	Ukupno	Srbija	Hrvatska	Slovenija	BiH	Makedonija	Crna Gora
1. Površina	100	35	22	8	20	10	5
2. Domaćinstva	100	41	26	10	15	6	2
3. Stanovništvo	100	41	23	9	17	8	2
4. Živorodjeni	100	38	19	7	23	10	3
5. Umrli	100	40	22	7	20	9	2
6. Zaposleni u privredi	100	34	27	16	15	6	2
7. Narodni dohodak	100	37	26	16	14	5	2
8. Poljoprivredna površina	100	39	24	6	18	9	4
9. Poljoprivredna gazdinstva	100	42	27	7	17	4	3
10. Goveda	100	38	18	9	23	8	4

U grafikonu su prikazani, pomoću stubova, procenti obradivanih podataka po republikama. Medjusobnim upoređivanjem tih stubova možemo analizirati odnose između podataka. U slučaju da su u nekoj republici odnosi između pojava bili ravni prosečnim odnosima u zemlji, svi bi stubovi bili jednake veličine. Što su odnosi u nekoj republici različitiji od proseka, veće su i razlike između stubova. Medjusobnim upoređivanjem stubova za neku republiku možemo detaljnije analizirati ove odnose.

Tako je, naprimer, stubac 3 (procenat stanovništva) za Srbiju veći od stupca 1 (procenat površine), što znači da je gustina stanovništva u Srbiji veća od prosečne. Iz slike za Srbiju vidimo da je stubac 2 (procenat domaćinstva) jednak stupcu 3 (procenat stanovništva). Iz toga možemo zaključiti da je broj stanovnika po domaćinstvu u Srbiji u 1953 godini bio jednak prosečnom. Upoređenje stupca 4 (procenat živorodjenih) sa stupcem 5 (procenat umrlih) daje veličinu vitalnog indeksa u odnosu na prosek FNRJ. Iz grafikona možemo zaključiti da je vitalni indeks za Srbiju i Hrvatsku manji od prosečnog, za Sloveniju otprilike jednak prosečnom a za Bosnu i Hercegovinu, Makedoniju i Crnu Goru iznad proseka FNRJ.

Za Sloveniju naročito je veliki stubac 6 (zaposleni u privredi) i 7 (procenat narodnog dohotka), iz čega možemo upoređujući ih sa stupcem 3 (procenat stanovništva) doneti zaključak o velikom procentu zaposlenih u privredi i relativno velikom narodnom dohotku po glavi stanovnika u odnosu na prosek FNRJ. Po istom principu možemo zaključiti da su u Makedoniji i Crnoj Gori poljoprivredna gazdinstva relativno velika, pošto je za obe republike stubac 9 (procenat gazdinstva) manji od stupca 8 (poljoprivredna površina) i od stupca 10 (procenat goveda). Time, naravno, nismo iscrpili sve moguće kombinacije upoređivanja, koje bismo mogli da pravimo pomoću grafikona 6-6, pošto tih kombinacija ima mnogo.



- 1 = Površina
- 2 = Broj domaćinstava 1953
- 3 = Broj stanovništva 1953
- 4 = Živorodjeni u 1953
- 5 = Mrtvorodjeni u 1953
- 6 = Zaposleni u privredi 1954
- 7 = Narodni dohodak 1953
- 8 = Poljoprivredna površina 1954
- 9 = Poljoprivredna gazdinstva 1953
- 10 = Goveda 1953

Slika 6-6. Struktura nekih demografskih i ekonomskih podataka po republikama



6.2 Statistički koeficijenti

6.20 Uopšte o statističkim koeficijentima

Relativne brojeve, koje dobijamo upoređivanjem raznoimenih masa, a koji treba da budu u suštinskoj vezi, nazivamo statističkim koeficijentima. Statistički koeficijenti otkrivaju kvalitativnu stranu pojave i u statističkoj praksi ih vrlo često upotrebljavamo. Među njih ubrajamo i podatke, koji zbog stalne upotrebe imaju već karakter samostalnog podatka. Tako je, na primer, cena odnos između vrednosti i količine, hektarski prinos odnos između ukupnog doprinosa i površine itd.

Pošto znamo da iz podataka a i b dobijamo statistički koeficijent kao $k = a/b$, mi možemo dalje dobiti da je $a = k \cdot b$. Iz toga vidimo da je a sastavljeno od dva faktora: (vrednost zavisi od količine i cene; proizvodnja od vremena i produktivnosti, prinos od površine i hektarskog prinosa).

Još u uvodu u relativne brojeve mi smo istakli da veličine iz kojih izračunavamo bilo koji relativni broj treba da se razlikuju samo po jednoj svojoj osobini. Pošto su veličine iz kojih izračunavamo koeficijente raznoimene, to one treba da budu jednako opredeljene kako stvarno, tako i geografski i vremenski.

Jednako opredeljenje je teško postići kod stvarnih i geografskih vremenskih obeležja, kad su oba podatka ili momentnog ili intervalnog karaktera.

Problem se jedino pojavljuje kod vremenskog opredeljenja kad je jedan od podataka koje upoređujemo momentnog, a drugi intervalnog karaktera. U tom slučaju smo prinudjeni da podatak momentnog karaktera pretvorimo u podatak intervalnog karaktera, i to na taj način što izračunamo prosek, koji ima intervalni karakter. Tako je, naprimer, broj radnika krajem meseca momentni podatak, ali prosečni broj radnika je intervalni podatak koji se odnosi na određeni interval. Isti je slučaj sa brojem stanovnika i prosečnim brojem stanovnika, zalihom i prosečnom zalihom itd.

6.21 Izračunavanje statističkih koeficijenata

6.211 Prilikom upoređivanja dva momentna podatka treba samo postići da se oba odnose na isti kritični datum. Kao primer uzimamo izračunavanje broja stanovnika na 1 km^2 nekih zemalja.

Tabela 6-8. Gustina stanovništva nekih zemalja

Zemlja	Sredinom 1948		
	broj stanovnika u hiljadama	površina u km^2	broj stanovnika na 1 km^2
Austrija	6 972	83 851	83,1
Italija	45 706	301 026	151,8
Jugoslavija	15 825	256 880	61,6

Broj stanovnika na 1 km^2 izračunavamo prostim deljenjem broja stanovnika površinom. Naprimer za Austriju:

$$\frac{6972000}{83851} = 83,1 \text{ stanovnika/km}^2$$

6.212 Pri uporedjivanju dva intervalna podatka treba paziti samo na to da se oba podatka odnose na isti interval. Ako uzmemo kao primer vitalni indeks, koji je prema definiciji odnos između broja živorođenih i broja umrlih, dobijamo za FNRJ u godinama 1949-1953 sledeće podatke:

Tabela 6-9. Vitalni indeks u FNRJ u godinama 1949-1953 (SGJ-54, str. 81)

Godina	Živorodjeni Y	Umrli X	Vitalni indeks Y/X.100
1949	482 417	216 443	223
1950	492 993	211 535	233
1951	446 254	233 979	191
1952	498 172	196 870	253
1953	481 570	210 718	229
1949-53	2 401 406	1 069 545	225

Za godinu 1949 izračunali smo vitalni indeks kao

$$\frac{482417}{216443} = 223$$

i na isti način ostale, bez obzira što se na kraju podaci odnose na period od pet godina.

6.213 Kad uporedjujemo intervalni podatak sa momentnim podatkom, koeficijent računamo prema formuli:

$$K = \frac{Y \cdot E}{d \cdot X}$$

Gde je: K = koeficijent, koji izračunavamo

Y = intervalni podatak

X = prosek momentnog podatka

d = period za koji važi intervalni podatak

E = 1, 100, 1 000, 10 000, prema definiciji koeficijenta

Prosek momentnog podatka izračunavamo na dva različita načina, prema tome na koje se momente odnose dati podaci. Momentni podaci obično se daju za sredinu datih intervala (stanovništvo sredinom godine) ili za početak ili kraj datog intervala (zaliha krajem meseca).

Uzmimo ilustrativan primer, da treba izračunati prosečan broj radnika u godini, a podaci su dati najpre za sredine pojedinih kvartala.

Tabela 6-10. Broj radnika po kvartalima

Datum	Broj radnika
X ₁ 15-II	123
X ₂ 15-V	142
X ₃ 15-VIII	138
X ₄ 15-IX	135

Svaki od tih podataka obuhvata u intervalu godine, prema poznatom pravilu, po jedan kvartal. Prosek treba računati prema opštoj formuli:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) \quad (6.6)$$

dakle, $\bar{x} = \frac{1}{4} \cdot (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) = \frac{1}{4} (123 + 142 + 138 + 135) = \frac{1}{4} (538) = 134,5$

U sledećem primeru dati su podaci za krajeve kvartala

Tabela 6-11. Broj radnika po kvartalima

Datum	Broj radnika
X ₀ 31-XII	122
X ₁ 31-III	136
X ₂ 30-VI	141
X ₃ 31-IX	136
X ₄ 31-XII	132

Interval godine obuhvata od krajnjih podataka prema poznatom pravilu u periodu godine samo polovinu intervala, dakle, dolaze ovi podaci kod izračunavanja proseka samo sa polovinom vrednosti prema opštoj formuli:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \left(\frac{1}{2} X_0 + X_1 + X_2 + \dots + \frac{1}{2} X_n \right) \quad (6.7)$$

dakle $\bar{x} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{2} X_0 + X_1 + X_2 + X_3 + \frac{1}{2} X_4 \right) =$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} 122 + 136 + 141 + 136 + \frac{1}{2} 132 \right) = \frac{1}{4} 542 = 135,5$$

Prema gornjem izlaganju jedan jedini podatak može poslužiti kao prosek ako se nalazi u sredini posmatranog intervala. Kao primer može poslužiti broj stanovnika sredinom godine, koji služi kao osnov izračunavanja demografskih pokazatelja:

Kao primer izračunavanja koeficijenta ovakvog tipa uzmimo izračunavanje koeficijenta živorodjenih na 1000 stanovnika u godini u periodu od 1949-1953 u FNRJ.

Broj živorodjenih u tom periodu iznosio je 2 401 406, a broj stanovnika sredinom svake godine bio je (u hiljadama) 1949: 16020, 1950: 16278, 1951: 16520, 1952: 16730, 1953: 16989.

Pošto je prema datim podacima

$$Y = \text{intervalni podatak} = 2401406$$

$$\bar{x} = \text{prosek momentnog podatka} = \frac{1}{5} (16020000 + 16278000 + 16520000 + 16730000 +$$

$$+ 16989000) = 16507200$$

d = širina intervala je 5

E = 1000

dobijamo orema obrascu 6-3.

$$K = \frac{2401406 \cdot 1000}{5 \cdot 16507200} = 29,1 \text{ živorodjenih na 1000 stanovnika u godini.}$$

6.22 Problematika i primena statističkih koeficijenata

6.221 Kod nekih koeficijenata ima smisla izračunavanje i recipročnih koeficijenata. Tako izračunavamo kao merilo produktivnosti rada proizvodni, ostvarenu u jedinici vremena, kao i vreme u kome smo proizveli jedinicu produkta. Isto možemo kao i koeficijent motorizacije neke zemlje upotrebiti broj stanovnika na jedan automobil ili broj automobila na hiljadu stanovnika.

Jedinica mere koeficijenata sastavljena je iz jedinica mere pojava iz kojih smo koeficijent izračunavali. Tako se natalitet meri sa brojem živorodjenih na 1000 stanovnika, produktivnost rada sa proizvodnjom u jedinici vremena itd.

Važnost i upotrebljivost statističkih koeficijenata je vrlo velika. Veliki broj svih pokazatelja, koji daju kvantitativan izraz određenog kvaliteta jesu statistički koeficijenti na koje nailazimo u svim granama statistike.

Često izračunavamo koeficijente u vidu koeficijenata po stanovniku. To radimo uvek kad podatak iz kojeg računamo koeficijent ima veze sa stanovništvom.

6.222 Kao primer statističkih koeficijenata iz različitih područja navodimo neke od podataka iz statističkog pregleda glavnih gradova narodnih republika, objavljenih u Statističkom godišnjaku FNRJ 1954.

Većina od tih koeficijenata pokazuje nivo standarda života za pojedine glavne gradove narodnih republika. Apsolutni brojevi o prometu namalo ili potrošnji vode, električne energije i ostaloga ne mogu poslužiti kao pokazatelji standarda, pošto su zavisni kako od standarda tako i od broja stanovnika u pojedinim gradovima.

Tabela 6-12. Podaci o glavnim gradovima narodnih republika (SGJ-54, str. 402-404)

Statistički koeficijent	Beograd	Zagreb	Ljubljana	Sarajevo	Skoplje	Titograd
Živorodjeni na 1000 stanovnika u 1953	21,4	15,3	19,5	28,3	42,2	46,5
Živorodjeni na 1000 umrlih u 1953	336,1	202,9	261,9	322,3	293,4	347,2
Sklopljeni brakovi na 1000 stanovnika u 1953	12,2	10,5	12,1	12,2	9,9	1,5
Broj stanovnika na 1 zanatsku radnju krajem 1953	81,6	58,6	69,3	108,9	75,9	126,1
Promet u trgovini namalo na 1 stanovnika u 1953 (u hiljadama din.)	72,2	74,3	125,4	71,3	65,5	92,0
Broj stanovnika na 1 mesto u saobraćaju	47,1	36,2	42,8	53,6	195,8	-
Litara vode za 24 časa isporučeno domaćinstvima na 1 stanovnika	...	78,9	69,2	45,8	21,4	59,4
Električna energija u kWh isporučena domaćinstvima na 1 stanovnika	85,2	88,2	195,1	42,3	47,9	24,2

(Nastavak tabele 6-12)

Statistički koeficijent	Beograd	Zagreb	Ljubljana	Sarajevo	Skoplje	Titograd
Zelena površina na 1 stanovnika (u m ²)	34	223	529	229	75	4
Broj stanovnika na 1 sedište u bioskopu	41,6	31,3	19,6	30,6	46,8	34,2
Broj stanovnika na 1 postelju u bolnici	63,9	54,4	43,4	75,6	79,2	71,3

6.3 Indeksi

6.30 Upošte o indeksima

O indeksima govorimo u slučaju kada relativnim brojevima upoređujemo jednorodne veličine, koji nisu u odnosu dela prema celini. Kao takve veličine smatramo, naprimer, proizvodnju nekog artikla po godinama, broj stanovnika na 1 km² po republikama, procenat nepismenih po narodnosti itd.

Veličinu sa kojom upoređujemo druge veličine pri izračunavanju indeksa nazivamo baza poredjenja. Prema našoj simbolici opšti obrazac izračunavanja indeksa je sledeći:

$$I_{1/0} = \frac{Y_1}{Y_0} 100 \quad (6.7)$$

Pri izračunavanju indeksa po pravilu svodimo baznu veličinu na 100,0 i taj broj uzimamo kao osnovu, za razliku od statističkih koeficijenata, pa čak i od strukturnih pokazatelja, gde uzimamo, prema potrebi, kao osnovu 1, 100, 1000. U formuli:

$Y_{1/0}$ = Indeks veličine 1, sa baznom veličinom 0

Y_1 = Veličina za koju računamo indeks

Y_0 = Veličina baze.

Indekse obično računamo za čitave serije statističkih podataka i baza poredjenja ostaje ista za sve indekse. Suština indeksnog metoda je u tome da serije podataka, koji se kreću na najrazličitijim nivoima, reduciramo na stalni nivo 100,0. Time dobijamo bolji uvid u vrednosti, pošto nam je upoređivanje sa 100 mnogo lakše. Mnogo jasniju sliku o promeni broja stanovnika u FNRJ, od popisa 1948 godine do popisa 1953, dobićemo ako znamo da je indeks broja stanovnika u 1953 u odnosu na bazu u 1948 godini 107,3, nego iz apsolutnih podataka 15 772 098 stanovnika za 1948 godinu i 16 927 275 stanovnika za 1953 godinu.

6.31 Individualni indeksi

6.311 Indekse koje dobijamo prostim upoređenjem bez obzira na unutrašnji sastav nazivamo individualnim indeksima. Prema tome u kome obeležju se upoređivani podaci razlikuju, indekse delimo na:

- stvarne
- geografske - mesne
- vremenske.

Od njih su najznačajniji vremenski, jer pomoću njih možemo lakše analizirati dinamiku pojave.

6.312 Kao primer izračunavanja serije stvarnih indeksa uzmimo procenat nepismenih po narodnosti u FNRJ. Kao bazu ćemo uzeti prosek procenta nepismenih u FNRJ. Ovo izračunavanje ne treba da nas buni, pa da ga izjednačujemo sa izračunavanjem procenta, iako se podatak za FNRJ odnosi na čitavu masu, dok je podatak za pojedinu narodnost samo deo mase. Razlika je u tome što se u našem primeru ne radi o apsolutnim, nego o relativnim brojevima i prema tome podatak za neku narodnost nije deo celine.

Tabela 6-13. Procenat nepismenih po narodnosti u FNRJ (Statistički bilten br. 1)

Narodnost	% nepismenih	Indeks FNRJ = 100
Ukupno	25,43	100,0
Srbi	27,71	109,0
Hrvati	18,11	71,2
Slovenci	2,32	9,1
Makedonci	30,24	188,9
Crnogorci	24,13	94,9
Muslimani-neopredeljeni	54,26	213,4

Seriju indeksa dobili smo na taj način što smo čitavu seriju procenata nepismenih delili podatkom baze (25,43%) i količnike množili sa 100,0. Iz serije indeksa se odmah vidi za koje narodnosti je procenat nepismenosti veći ili manji od proseka, a jasno se vidi i razlika u odnosu na bazu. Tako je procenat za Srbe za 9% veći od proseka.

6.313 Na sasvim sličan način postupamo i kod geografskih serija. Kao primer dajemo, po narodnim republikama, prinose po hektaru za neke kulture. Pod hipotezom da su nam najbolje poznate prilike u Hrvatskoj, uzećemo podatke ove republike kao bazu.

Tabela 6-14. Prinos po hektaru za neke kulture po narodnim republikama 1953 (SGJ-54, str. 122 - 125)

	Prinos po hektaru				Indeks prinosa po hektaru NR Hrvatska = 100			
	pšenica	kukuruz	krompir	paradajz	pšenica	kukuruz	krompir	paradajz
Srbija	14,5	16,9	74,7	110,4	114,2	103,7	80,8	110,0
Hrvatska	12,7	16,3	92,4	100,4	100,0	100,0	100,0	100,0
Slovenija	12,8	16,1	105,3	96,6	100,8	98,8	114,0	96,2
Bosna i Hercegovina	10,0	12,6	54,9	87,6	69,0	77,3	59,4	87,3
Makedonija	9,4	10,7	74,3	160,6	64,8	65,6	80,1	160,0
Crna Gora	8,1	10,3	40,3	108,6	55,9	63,2	43,6	108,2

Iz serije indeksa možemo lako dobiti vrlo korisne zaključke. Ako pogledamo indekse za NR Srbiju, vidimo da su svi, izuzev indeksa za krompir, veći od 100. Za NR Sloveniju svi indeksi, izuzev za krompir, kreću se oko 100, što znači da su prinosi po hektaru za te kulture otprilike slični prinosima u NR Hrvatskoj. Na isti način možemo praviti poredjenja i za druge republike ili kulture.

6.314 Najviše je razradjen metod vremenskih indeksa. Oni su od svih indeksa i najznačajniji. Vremenski indeksi odlično su sredstvo izučavanja dinamike vremenskog razvitka i od naročito su velikog značaja kada upoređujemo ili analiziramo veći broj vremenskih serija istovremeno.

Tabela 6-15. Proizvodnja elektroenergije u FNRJ (SGJ-54, str. 154)

Godina	Proizvodnja u mil. kWh			Indeks 1939 = 100		
	ukupno	hidro	termo	ukupno	hidro	termo
1939	1 173	566	607	100	100	100
1946	1 150	478	672	98	84	111
1947	1 453	598	855	124	106	141
1948	2 061	1 053	1 008	176	186	166
1949	2 214	1 023	1 191	189	181	196
1950	2 408	1 175	1 233	205	208	203
1951	2 550	1 357	1 193	217	240	197
1952	2 700	1 423	1 277	230	251	210
1953	2 982	1 500	1 482	254	265	244

Prvu seriju indeksa izračunali smo na taj način što smo čitavu seriju ukupne proizvodnje delili proizvodnjom u bazičnoj godini (1173) i množili sa 100. Indeksi su dati bez decimala, pošto je dinamika tolika, da su dovoljni indeksi bez decimala.

Iz serija indeksa vidimo da je proizvodnja elektroenergije u odnosu na 1939 godinu porasla do 1953 godine za 154% i da je poslednjih godina relativna promena proizvodnje u hidroelektranama veća nego u termoelektranama.

6.315 Pri izučavanju vremenskih serija nije važna samo relativna promena. Kad je baza svih članova serija indeksa jedna te ista, mi govorimo o seriji indeksa sa stalnom bazom. Ali za izučavanje dinamike često je, pored tog uporedjenja, važno i izučavanje promene pojave od člana do člana. To možemo postići izračunavanjem serije lančanih indeksa, koji spadaju u grupu serija indeksa sa pomižnom bazom. Seriju lančanih indeksa dobijamo ako pri uporedjivanju svakog podatka uzmemo kao bazu član koji mu prethodi. Time dobijamo seriju indeksa koji pokazuju relativnu promenu od člana do člana.

Opšti obrazac izračunavanja lančanih indeksa glasi:

$$I_{k/k-1} = \frac{Y_k}{Y_{k-1}} \cdot 100 \quad (6.8)$$

gde je Y_k = član vremenske serije u posmatranom periodu

Y_{k-1} = član vremenske serije koji prethodi članu Y_k

$I_{k/k-1}$ = lančani indeks

Izračunajmo prema tom pravilu seriju lančanih indeksa za ukupnu proizvodnju elektroenergije u FNRJ:

Tabela 6-16. Proizvodnja elektroenergije u FNRJ (SGJ-54, str. 154)

Godina	Ukuona proizvodnja u mil.kWh	Lančani indeks
1946	1 150	-
1947	1 453	126,3
1948	2 061	141,8
1949	2 214	107,4
1950	2 408	108,8
1951	2 550	105,9
1952	2 700	105,9
1953	2 982	110,4

Seriya lančanih indeksa računata je na sledeći način:

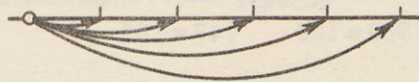
$$100 \frac{1453}{1150} = 126,3$$

$$100 \frac{2061}{1453} = 141,8 \text{ itd.}$$

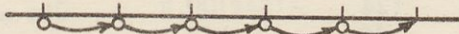
Iz serije lančanih indeksa vidimo da je serija proizvodnje stalno u porastu (svi lančani indeksi su veći od 100). Brzina porasta poslednjih godina je u opadanju, što se vidi iz toga što je serija lančanih indeksa u opadanju,

Seriya lančanih indeksa nije jedina izmedju serija indeksa sa pomičnom bazom. Možemo formirati i druge. Jedan od uobičajenih načina je da, u serijama sa sezonskim karakterom, podatak za januar uporedimo sa januarom prošle godine, podatak za februar sa podatkom za februar prošle godine i tako dalje. Iako se ovde baza menja, to ipak nije lančani indeks. Na slici 6-7 grafički ćemo prikazati bazu i način uporedjenja kod indeksa sa stalnom bazom, kod serije lančanih indeksa i kod serija indeksa sa pomičnom bazom u sezonskim serijama.

a) Stalna baza



b) Lančana baza



c) Pomična baza sezonskih serija



Slika 6-7. Formiranje indeksa kod različitih sistema baze

6.316 Pitanje izbora baze je jedan od najtežih problema pri formiranju indeksa. Formalno bi to moglo da bude ma koji način serije, ili ma koji jednorodni podatak. Ali suštinski izbor nije tako prost, pošto od pravilno ozabrane baze zavisi smisao čitavog izračunavanja serije indeksa. Poteškoća je u tome što nema nekog opšteg jednoobraznog pravila kojim bi određivali bazu, jer je problematika od slučaja do slučaja različita, što zavisi od cilja, serije itd. Zbog toga možemo dati samo neke opšte principe, kojih se treba pridržavati pri izabiranju baze:

a) Kod svih indeksnih serija idemo za tim da uzimemo za bazu član o kome imamo najjasniju pretstavu. Tako ćemo pri izračunavanju indeksa različitih zemalja uzeti za bazu, sa našeg stanovišta, podatak o FNRJ, pošto za našu zemlju najbolje znamo šta znači neki podatak i kako će se odraziti u uporedjenju sa podatkom drugih zemalja.

b) Kada računamo indekse iz serije proseka ili relativnih brojeva, često uzimamo kao bazu prosek svih članova. Tako je u tabeli 6-13 uzet kao baza prosečni procenat nepismenosti u FNRJ.

c) Kod vremenskih serija po pravilu uzimamo kao bazu vreme normalnog stanja pojave. Odluka o tome koje vreme ćemo smatrati kao normalno, u mnogim slučajevima je vrlo teška. Često uzimamo za posleratna uporedjivanja predratnu godinu, koja je nešto odmakla od početka rata (1939 ili 1937). Za neke, naročito za poljoprivredne podatke, vrlo je podesan dugogodišnji prosek (naprimer desetogodišnji prosek prinosa po hektaru).

d) Kad istovremeno izučavamo više statističkih serija, treba obavezno bazični član svih serija da bude jedan te isti. Ako nije, treba to postići. Pri tome nema poteškoća ako raspoložemo osnovnim podacima. A i ako imamo samo serije indeksa, možemo bez poteškoća pre-

ći na novu bazu, jer možemo iz datih serija indeksa računati indekse sa novom bazom na sasvim isti način kao i iz osnovnih podataka, tj. deljenjem čitave serije indeksa sa indeksom nove baze.

Ako sa 1 obeležimo novu bazu, sa 0 staru bazu a sa 2 tekući član, preračunaćemo indekse sa starom bazom na novu pomoću formule:

$$I_{2/1} = \frac{I_{2/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 \quad (6.10)$$

Uzmimo kao primer seriju indeksa ukupne proizvodnje elektroenergije iz tabele 6-15 i preračunajmo ovu seriju indeksa na novu bazu, tj. na godinu 1947:

Tabela 6-17. Indeks proizvodnje elektroenergije u FNRJ

Godina	Indeksi		
	1939 = 100	147 = 100	
1939	100	81	$I_{39/47} = \frac{I_{39/39}}{I_{47/39}} \cdot 100 = \frac{100}{124} \cdot 100 = 81$
1946	98	79	
1947	124	100	
1948	176	142	
1949	189	152	$I_{46/47} = \frac{I_{46/49}}{I_{47/39}} \cdot 100 = \frac{98}{124} \cdot 100 = 79$
1950	205	165	
1951	217	175	
1952	230	185	
1953	254	205	

6.32 Grupni indeksi

6.321 Pri izračunavanju individualnih indeksa nismo se obazirali na unutrašnji sastav podataka iz kojih smo računali indekse. Ali pri detaljnijem izučavanju dolazimo do toga da su mnogi podaci rezultat više faktora. Uzmimo kao primer samo vrednost proizvodnje datog artikla. Ona se sastoji iz produkta količine i cene. Ako uzmemo da Y znači vrednost proizvodnje, q količinu proizvodnje a p cenu po jedinici, vrednost proizvodnje možemo napisati u obliku formule:

$$Y = p \cdot q \quad (6.11)$$

Obeležimo dalje sa p_0 i q_0 cenu i količinu baznog a sa p_1 i q_1 cenu i količinu tekućeg razdoblja. Vrednost baznog razdoblja možemo izraziti kao:

$$Y_0 = p_0 \cdot q_0, \text{ a vrednost tekućeg razdoblja kao } Y_1 = p_1 \cdot q_1.$$

Indeks vrednosti proizvodnje prema definiciji jednak je:

$$I_Y = \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0} = I_p \cdot I_q \quad (6.12)$$

Indeks vrednosti je, dakle, proizvod indeksa cena i indeksa količine. Taj indeks, u statističkom smislu, nije analitičke besprekora sve dođe dok nije dat kao proizvod indeksa cene i indeksa količina, pošto tek na taj način znamo na račun čega ide promena vrednosti: da li na račun promene cene ili na račun količine proizvedene robe. Ovakvih primera ima mnogo, pošto možemo, zahvaljujući relativnim brojevima, mnoge veličine razložiti na faktore.

Uzmimo da je R = broj radnika, S = broj efektivno izvršenih časova, a P = ostvarena proizvodnja. Proizvodnju možemo izraziti kao:

$$P = R \frac{S}{R} \frac{P}{S} = R \cdot S \cdot P \quad (6.13)$$

Proizvodnja je, dakle, proizvod broja radnika, broja časova na radnika i produktivnosti rada, koja je data sa proizvodnjom u jedinici vremena.

Sa istim značenjem simbola 0 i 1 možemo izraziti indeks proizvodnje kao:

$$I_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{R_1 s_1 p_1}{R_0 s_0 p_0} = I_R I_S I_P \quad (6.14)$$

Indeks proizvodnje je proizvod indeksa tri faktora, koji pokazuju koliki je uticaj promene pojedinog faktora na promenu proizvodnje. Radi bolje ilustracije dajemo sledeći numerički primer:

$$P_0 = 136\ 215 \quad R_0 = 120 \quad S_0 = 21\ 620$$

$$P_1 = 187\ 510 \quad R_1 = 140 \quad S_1 = 26\ 315$$

$$P_0 = 136\ 215 = 120 \cdot \frac{21\ 620}{120} \cdot \frac{136\ 215}{21\ 620} = 120 \cdot 180,2 \cdot 6,30 = R_0 s_0 p_0$$

$$P_1 = 187\ 510 = 140 \cdot \frac{26\ 315}{140} \cdot \frac{187\ 510}{26\ 315} = 140 \cdot 188,0 \cdot 7,13 = R_1 s_1 p_1$$

$$I_p = \frac{187\ 510}{136\ 215} = 1,37 \cdot 7 = \frac{140}{120} \cdot \frac{188,0}{180,2} \cdot \frac{7,13}{6,30} = 1,167 \cdot 1,043 \cdot 1,132 = I_R I_S I_P$$

Iz primera vidimo da je povećanje proizvodnje za 37,7% rezultat povećanja tri faktora: povećanja broja radnika za 16,7%, povećanje prosečnog broja časova po radniku za 4,3% i povećanje produktivnosti rada za 13,2%. Time je analizirano povećanje proizvodnje.

Sličnih primera možemo naći i u drugim statistikama. Tako, naprimer, u poljoprivrednoj statistici ukupan prinos predstavlja proizvod površine i prinosa na hektar, u statistici transporta ukupan broj putničkih kilometara predstavlja proizvod broja putnika i broja putničkih kilometara po jednom putniku.

6.322 Ali u praksi proizvodnja se ne sastoji samo iz jednog artikla i prinos u poljoprivredi ne samo iz jedne kulture, nego je ukupna proizvodnja suma vrednosti proizvodnje pojedinih artikala, a ukupan prinos suma delimičnih prinosa. Uzimajući kao primer vrednost proizvodnje to možemo napisati u obliku formule:

$$Y = \sum Y_1 = \sum p_1 q_1 = \sum pq \quad (6.15)$$

U već poznatoj simbolici imamo da je $Y_0 = p_0 q_0$, što predstavlja vrednost proizvodnje u baznom, a da je $Y_1 = p_1 q_1$, što predstavlja vrednost proizvodnje u tekućem periodu.

Indeks vrednosti proizvodnje prema definiciji je jednak:

$$I_y = \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (6.16)$$

Taj indeks sadrži u sebi promenu cena i promenu količina. Ali razdvajanje na proizvod faktora nije ovde tako prosto, kao u slučaju jednog artikla, pa ipak ga možemo postići na način dat u formuli 6-17:

$$I_y = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = I_p \cdot I_q \quad (6.17)$$

Iz ovog izraza:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

je indeks cena, pošto su u baznom i tekućem periodu promenjene samo cene, a količine su ostale stalne (bazne količine). Ova formula izračunavanja indeksa, gde su ponderi - u našem slučaju su to količine, bazne vrednosti, naziva se Laspeyrova formula izračunavanja indeksa.

Iz izraza 6-17

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \quad (6.19)$$

je indeks količina, pošto su u baznom i tekućem periodu promenjene samo količine, a cene su u oba perioda ostale iste (tekuće cene). Ova formula izračunavanja, gde su ponderi, u našem slučaju su to cene, tekuće vrednosti, naziva se Paascheova formula izračunavanja indeksa.

Na shematskom primeru ćemo pokazati izračunavanje grupnih indeksa.

Tabela 6-18. Shematski primer izračunavanja grupnih indeksa:

Art	Bazni period				Tekući period			
	p_0	q_0	p_1	q_1	$p_0 q_0$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$	$p_1 q_1$
a	3	100	4	120	300	360	400	480
b	2	50	2	80	100	160	100	160
c	5	150	6	120	750	600	900	720
d	8	30	7	40	240	320	210	280
e	1	100	2	80	100	80	200	160
					1490	1520	1810	1800

Indeks cena prema Laspeyrovoj formuli iznosi:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1810}{1490} \cdot 100 = 121,5$$

a prema Paascheovoj:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1800}{1520} \cdot 100 = 118,4$$

Indeks količina prema Laspeyrovoj formuli iznosi:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{1520}{1490} \cdot 100 = 102,0$$

a prema Paascheovoj formuli:

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{1800}{1810} \cdot 100 = 99,4$$

Razlika u rezultatima pri izračunavanju prema Laspeyrovj ili Paascheovj formuli proizilazi iz različite ponderacije.

Odluka o tome koju formulu treba u konkretnom primeru primeniti, zavisi od suštine pojave i cilja izračunavanja.

6.323 Grupne indekse možemo izračunavati pored načina koji smo naveli i iz individualnih indeksa pomoću ponderisanih sredina.

Tako je prema Laspeyrovj formuli:

$$I_p = \frac{\sum Y_0 I_p}{\sum Y_0} = \sum s_0 I_p; \quad I_q = \frac{\sum Y_1 I_q}{\sum Y_1} = \sum S_0 I_q \quad (6.20)$$

a prema Paascheovj formuli:

$$I_p = \frac{\sum Y_1}{\sum \frac{Y_1}{I_p}} \cdot \frac{1}{\sum \frac{s_1}{I_p}}; \quad I_q = \frac{\sum Y_1}{\sum \frac{Y_1}{I_q}} = \frac{1}{\sum \frac{s_1}{I_q}} \quad (6.21)$$

U ovim izrazima, pored već poznatih oznaka, $s_{0,1}$ pretstavlja procenite strukture pondera i to:

$$s_0 = \frac{Y_0}{\sum Y_0}, \quad a \quad s_1 = \frac{Y_1}{\sum Y_1}; \quad \text{pri tome je sa } Y \text{ označena vrednost proizvodnje.}$$

Kod Laspeyrove formule grupni indeks pretstavlja ponderisanu aritmetičku sredinu individualnih indeksa, a kod Paascheove ponderisanu harmoničnu sredinu individualnih indeksa.

6.324 Iako su ovde date formule izračunavanja indeksa cena i indeksa obima proizvodnje, princip, koji je dat, može se primeniti uopšte. Tako možemo, kao primer rašćlanjavanja proizvodnje na tri faktora (broj radnika, dužina radnog vremena, i produktivnost rada), izračunavati i grupne indekse pojedinih faktora. Tako iz opšteg izraza:

$$I_p = I_r \cdot I_s \cdot I_p \quad (6.22)$$

možemo dobiti putem raščlanjavanja:

$$I_p = \frac{\sum R_1 s_1 p_1}{\sum R_0 s_0 p_0} \quad I_r = \frac{\sum R_1 s_1 p_1}{\sum R_0 s_1 p_1} \quad I_s = \frac{\sum R_0 s_1 p_1}{\sum R_0 s_0 p_1} \quad I_p = \frac{\sum R_0 s_0 p_1}{\sum R_0 s_0 p_0} \quad (2.23)$$

6.33 Reprezentativni indeksi

Grupne indekse možemo primenjivati ako imamo kompletnu evidenciju svih elemenata. Ali u praksi to nije uvek slučaj. Uzmimo samo indeks cena namalo. Registracija, kako cena tako i količina koje su se trošile, bila bi veoma teška, ako ne i nemoguća.

Zato pribegavamo u takvim slučajevima izračunavanju reprezentativnih indeksa. Prilikom formiranja reprezentativnih indeksa iz svake grupe srodnih elemenata uzimamo samo neke, za koje smatramo da su za tu grupu reprezentativni i iz njih izračunavamo indeks grupe. Taj rad je dosta odgovoran i iziskuje detaljno poznavanje predmeta. Iz indeksa pojedinih grupa dolazimo do ukupnog indeksa pomoću ponderisane sredine tih grupnih indeksa.

Od ovih indeksa najviše su poznati reprezentativni indeks cena i indeks troškova života. Indeks troškova života je donekle indeks cena namalo. U njega ulaze glavni artikli potrošnje, u količinama u kojima se troše. Artikli i količine izaberu se na određeni način (prema normama, anketi itd.) u saglasnosti sa datim standardom života. Skup svih tih namirnica i potreba nazivamo "potrošna korpa". Budući da se količine potrošne korpe ne menjaju, promena u troškovima proističe samo iz promena u ceni. Indeks troškova života upotrebljava se i kao element izračunavanja indeksa realne plate, koji se računa kao količnik između indeksa normalne plate i indeksa troškova života.

U statističkoj praksi nailazimo i na mnogo drugih primera grupnih indeksa, kao na primer indeks obima industrijske proizvodnje, indeks produktivnosti rada, indeks plata, što sve govori u prilog velikog značaja i upotrebljivosti indeksnog metoda.

KONTROLNA PITANJA

1. Šta su relativni brojevi?
2. U čemu je suština relativnih brojeva?
3. Koje su vrste relativnih brojeva?
4. Kada je relativni broj strukturni pokazatelj?
5. Zašto serije strukturnih pokazatelja najbolje pokazuju unutrašnji sastav statističke mase?
6. Šta su relativne frekvencije?
7. Kakva je razlika između prostog i višestrukog raščlanjavanja mase?
8. Koje vrste strukturnih serija možemo izračunavati kod dvostrukog raščlanjavanja?
9. Na koji način, obično, grafički prikazujemo jednostavne serije strukture?
10. Na koji način preračunavamo strukturne podatke u stepene kruga prilikom crtanja strukture pomoću kruga?
11. Zašto je krug podesan za prikazivanje strukture?
12. Na koji način grafički prikazujemo više serija strukture?
13. U kakvom razmeru treba da budu krugovi kad njima prikazujemo više struktura i kako izračunavamo poluprečnike pojedinih krugova?
14. Kako možemo koristiti grafikon serija strukture raznovrsnih podataka u cilju analize zavisnosti?
15. Kada dobijamo statistički koeficijent upoređivanjem dva podatka?
16. Na koji način izračunavamo statistički koeficijent iz dva momentna podatka?
17. Na koji način izračunavamo statističke koeficijente iz dva intervalna podatka?
18. Na koji način izračunavamo statistički koeficijent kada je jedan podatak intervalan a drugi momentan?
19. Na koji način izračunavamo proseke momentnih podataka?
20. Kakve su jedinice mere statističkih koeficijenata?
21. Šta su indeksi?
22. Na koji način izračunavamo indekse?
23. Šta su individualni indeksi?
24. Koje vrste indeksa imamo?
25. Koje se vrste indeksa u praksi najviše primenjuju?
26. Šta je indeks sa stalnom a šta indeks sa pomičnom bazom?
27. Šta su lančani indeksi i šta oni pokazuju?

28. U čemu je problem pri izboru baza?
29. Kojih opštih principa treba da se pridržavamo prilikom odabiranja baze?
30. Na koji način možemo seriju indeksa preračunati u seriju indeksa sa drugom bazom?
31. Iz kojih razloga nastaje potreba primene grupnih indeksa?
32. U čemu je suština Laspeyrovog načina izračunavanja grupnih indeksa?
33. U čemu je suština Paascheovog načina izračunavanja grupnih indeksa?
34. Šta su reprezentativni indeksi?
35. Koji su primeri reprezentativnih indeksa poznati u našoj statističkoj praksi?

