BLEJEC MARIJAN.

S T A T I S T I K A
I. LETNIK
TEORIJA IN METODA STATISTIKE
GRAFIČNO PRIKAZOVANJE

BLEJEC MARJAN.

STATISTIKA I. LETNIK

TEORIJA IN METODA STATISTIKE

GRAFIČNO PRIKAZOVANJE

Odstavki so številčeni po decimalni klasifikaciji. Označba " S " pod številko poglavja pomeni, da se za ta odstavek pod isto številko v "Grafičnem delu" nahaja slika.

Ljubljana, marca 1949.

GRAFIČNO PRIKAZOVANJE V STATISTIKI.

0 SPLOŠNO

01 POMEN in NAMEN. Statistika kot veda, ki se bavi z masovnimi pojavi, ima pri svojem delu, tako pri zbiranju, kot tudi v vsem nadaljnem delu, opraviti z velikim številom elementov oziroma podatkov. Pri sistemizaciji podatkov uporabljamo najprej grupiranje enot v smiselne grupe, nadalje pa za odkrivanje značilnosti in zakonitosti masovnih pojavov izračunavanja statističnih količin, kot n.pr. srednjih vrednosti, relativnih števil, razsipov itd. Ti služijo na eni strani kot izraz tipičnosti masovnih pojavov (srednje vrednosti, dispersija, razsip), na drugi strani pa omogočajo vršiti smiselno primerjavo posameznih statističnih podatkov (relativne vrednosti).

Kot je bilo že naglašeno pri obdelavi relativnih števil, je osnovna metoda statističnega dela primerjanje. Smiselna in čimboljša primerjava je vodilo uporabe vseh vrst relativnih števil, pa bodisi, da so to strukturni pokazatelji, pokazatelji stopnje ali indeksi v širšem ali ožjem smislu. Bistvo statističnega primerjanja je vedno načelo, da se podatki, ki jih neposredno primerjamo med seboj, smejo razlikovati le v enem znaku, bodisi časovnem, krajevnem ali stvarnem. V primeru, da ta pogoj ni izpolnjen, je primerjava slaba oziroma nesmiselna v toliko, da je nemogoče ločiti, koliko je vpliv spremembe posameznega znaka na pojave, ki jih primerjamo.

Iz tehniičnih razlogov zaradi boljše primerjave postavljamo v razpredelnicah posamezne podatke, katere hočemo primerjati med seboj blizu drugega poleg drugega. Na isti način postavljamo izračunana relativna števila, ki olajšajo in boljšajo primerjavo, Vendar s tabelo v smeri boljše primerjave, razen dobre razporeditve stolpcev ali vrst, ne moremo storiti vsega, ker pri čitanju in primerjavi podatkov iz tabel vedno naletimo na problem, da moremo naenkrat primerjati samo dve, tri ali kvečjemu štiri količine. To zelo otežkoča pregled in analizo tabele, ki vsebuje v vsakem slučaju večje število podatkov, kajti čim preidemo na druge podatke tabele je nemogoče obdržati v spominu vse delne zaključke iz prejšnjega analiziranja. Poleg tega je v nemalo slučajih potrebno izvršiti zaključke iz istočasnega primerjanja večjega števila statističnih serij. Z dosedanjimi metodami statistika tega vprašanja ne more zadovoljivo rešiti. Poslužiti se bo morala drugih metod. Ta metoda je grafično prikazovanje.

02 POGOJI DOBREGA GRAFIČNEGA PRIKAZA. Pri grafičnem prikazovanju preide statistika od posebnega načina prikazovanja statističnih podatkov s števili v tabelah k prikazovanju podatkov v sliki. Prednost grafičnega prikazovanja je velika medsebojna primerljivost posameznih podatkov, kar omogoča pri dobro sestavljenem grafikonu zelo hitro analizo predočenega problema. Pomanjkljivost pa je v tem, da je v sliki nemogoče točno odbrati prikazane podatke. Ker za analizo ni neobhodno potrebna absolutna natančnost, je uporaba grafikonov vkljub temu vsestranska in dobra. Da moremo ob potrebi ugotoviti točne podatke, velja pravilo, da je treba grafičnemu prikazu obvezno pridati razpredelnico podatkov, če niso ti že številčno vnešeni v samem grafikonu.

Če hočemo statistične podatke dobro in pravilno grafično prikazati, moramo poleg grafičnih metod, ki jih uporabljamo v statistiki poznati tudi dobro splošno teorijo statistike, in vsebino in cilj analize problema, ki ga proučujemo. Ker je za rešitev posameznih problemov možnih več grafičnih metod, je določitev, katera je najboljša včasih težka. Od cilja analize je v veliki meri odvisna tudi metoda, ki jo uporabljamo.

3 ELEMENTI GRAFIČNEGA PRIKAZOVANJA. Za grafično prikazovanje se v statistiki poslužujemo geometerskih elementov in sicerv tistih, ki se dajo meriti. Element mora biti take vrste, da je možno ugotoviti, da je eden večji ali daljši od drugega, poleg tega pa tudi oceniti, za koliko oziroma kolikokrat je večji ali daljši od drugega. Taki elementi so n.pr. daljice, kvadrati, pravokotniki, krogi, površine, prostornine, oddaljenost točke od točke, točke od premice itd. V tem slučaju je geometrijski element nosilec vrednosti podatka in sicer je izmera t.j. dolžina, površina ali prostornina sorazmerna velikosti podatka, ki ga prikazujemo. Iz tega sledi, da bosta dva podatka, od katerih je drugi enkrat večji od prvega prikazana n.pr. z daljicama na ta način, da bo daljica, ki predstavlja drugi podatek, enkrat večja od daljice, ki predstavlja prvi podatek. V ostalem so površine oziroma prostornine sorazmerne velikosti podatkov, ki jih grafično prikazujemo. Iz slike je razvidno da je najboljša ocena razlike posameznih podatkov možna v primeru uporabe daljic ali iz nje izpeljanih elementov (stolpcev in oddaljenost točk), veliko manj pa pri uporabi ploskev (kvadrat, krog), najmanj pa pri prostorninah (kocke, krogle), . V čim višje dimenzije torej gremo, tem slabša je primerljivost. Zato bomo, kje se bo le dalo, uporabljali daljice in iz nje izpeljane elemente. Poleg geometrijskih elementov se poslužujemo tudi figur, vendar bolj v svrho popularizacije podatkov kot v študijske namene.

4 SKALE - LESTVICE - MERILA. V naslednjih odstavkih bomo na primerih videli, da določene izmere geometrijskih elementov v različnih primerih predstavljajo vrste in velikosti statističnih podatkov. En centimeter dolžine more pomeniti v nekem primeru tisoč ljudi, v drugem 10 ha površine, v tretjem 1 mlj. dinarjev proizvodnje itd. Za praktično risanje in za hitro čitanje vrednosti, ki jih prikazujejo posamezne izmere, uporabljamo merila, ki točno določajo kakšna razdalja oziroma velikost odgovarja določenemu podatku in obratno kakšna vrednost podatka odgovarja določeni razdalji. Ta merila imenujemo skale. Skal je več vrst. Enostavne-takozvane aritmetične skale ((sl.a) imajo lastnost, da predstavljajo enako dolge daljice po vsej skali isto vrednost. To pomeni, da je razdalja n.pr. med vrednostjo 50 do 60 ista, kot od 130-140 itd. (sl.b). Kot bomo videli v nadaljnih primerih je dostikrat ista premica lahko nosilec dveh ali več različnih skal. Kot primer bi na kratko omenili n.pr. absolutno vrednost proizvodnje in procent izpolnjenja plana. Ako je plan enak 38 ton bi taka dvojna skala izgledala kot kaže sl.c. Na tej skali je možno direktno očitati tako absolutno vrednost kot % izpolnjenja plana. V navedenem primeru je bila aritmetična skala nanešena na premici. V praksi pa nastopajo tudi slučaji, da je skala nanešena na drugih krivuljah (n.pr. na krožnici pri ponazoritvi s krogi sl.d).

Poleg aritmetičnih skal nastopajo v praksi tudi druge vrste skal, kjer vrednosti na premici niso nanašene tako, da bi enaki razliki dveh vrednosti odgovarjale na vsej skali znake daljice. Ena izmed najbolj uporabljenih takih posebnih skal je logaritmična skala (Sl.e). Daljica ,ki odgovarja razliki dveh vrednosti, ni v sorazmerju z absolutno razliko teh dveh vrednosti, ampak v sorazmerju z razliko logaritmov teh dveh vrednosti, torej z relativno razliko. Podrobneje bomo obdelali logaritmične skale kasneje v posebnem poglavju.

Skale moremo risati za znake, ki imajo količinski značaj, t.j. za časovne in stvarno - kvantitativne znake. Pri skalah časovnih in zveznih stvarno kvantitativnih znakov more biti realna vsaka točka skale, pri skalah nezveznih stvarno kvantitativnih znakov pa samo nekatere običajno cele vrednosti znaka, (družine z 3 1/2 člani ni). Pri geografskih ali stvarno-kvalitativnih znakih je skala nadomeščena z vrsto nazivov za označitev členov serije. (Nazivi okrajev, kvalifikacija delavcev itd).

KOORDINATNI SISTEMI. Ker v statistiki iščemo pri vseh problemih, bodisi socialnih ali ekonomskih funkcionalno odvisnost rezultativnih znakov od faktorjalnih znakov t.j. kakšno spremembo izzove sprememba vrednosti znaka osnovne grupacije na vrednost člena, bo šlo tudi grafično prikazovanje za tem, da bo pokazalo te odvisnosti. Zato bomo uporabljali kot osnovo prikazovanja geometrijske koordinatne sisteme ki medsebojno vežejo spremenljivki. Običajno uporabljamo pravokotni koordinatni sistem, v poštev pa pride tudi polarni, trikotniški. Koordinatni sistem dobimo, da medsebojno povežemo dve ali več skal. Koordinatne sisteme bomo podorbno obdelali pri linijskih diagramih, kjer se največ uporabljajo.

ČRTKANJA - ŠRAFURE. Ker navadno v istem grafičnem prikazu prikazujemo več statističnih znakov,oz. serij, ki so vsi ponazorjeni z daljicami ali površinami uporabljamo za njihovo medsebojno razlikovanje različna črtkanja ali barvanje daljic, različna šrafiranja ali barvanja površin. Da je razvidno, katero vrednost predstavlja posamezna barva, črtkanje ali šrafura, dodamo grafičnemu prikazu legendo , t.j.pojasnilo kaj posamezna črtkanja ali šrafure pomenijo. Da je možno neposredno odčitanje vpišemo, če je le mogoče, legendo že v sam grafikon k posameznim elementom, ali pa uporabljamo za zaznamovanje površin grafikona ploskve idealiziranih figur, ki nas spominjajo na vsebino vrednosti znaka.(n.pr. pri kulturnih kategorijah zaznamujemo gozd z malimi smrekami, sadovnjake z malimi drevesci, travnike z šopi trave itd.(sl.l)Črtkanje ali šrafiranje more biti izbrano vedno tako, da označitev čimbolj spominja na vrednost znaka. Ako rišemo daljice z barvami ,bomo n.pr. daljico ali površino, ki predstavlja njive ,risali z rjavo barvo, travnike z zeleno, gozdove s temnozeleno, sadovnjake z rdečkasto,neplodno s sivo. Ako z šrafurami prikazujemo vrednosti znaka, ki se stopnjujejo ,(intenziteta pojava), uredimo šrafure tako, da bo intenziteta pojava podana s svetlejšo ali temnejšo šrafuro, glede na to ali je intenziteta manjša ali večja.(sl.c). Ako v prikazu ne gre za to, da podamo s šrafuro intenziteto, moremo iz vrste šrafur dobiti nove, s tem da jih rišemo pokonci ali poševno. Na ta način dobimo večjo izbiro šrafur.

SPLOŠNA PRAVILA GRAFIČNEGA PRIKAZOVANJA . Pri sestavi grafičnega prikaza se moramo držati določenih pravil in predpostavk,ki veljajo ne glede na metodo prikazovanja, ki jo uporabljamo. Ta pravila so:

a) grafični prikaz mora biti sestavljen kolikor mogoče enostavno in nazorno.
b) jasno morajo biti razvidne bistvene značilnosti, ki jih hočemo s prikazom podati.
c) Izmed elementov grafičnega prikazovanja bomo dali vedno prednost daljicam in iz njih izpeljanim elementom (stolpcem, oddaljenostim točk) pred elementi druge ali tretje razsežnosti.
d) elemente (daljice, stolpce, točke, krivulje, itd). tistih znakov, za katerih primerjavo gre v prvi vrsti, bomo postavili čim bližje skupaj.
e) elementi, ki jih med seboj primerjamo, morajo imeti po možnosti isti nivo izhodišč.
f) znake, črtkanja, šrafure in barve morajo biti čimbolj prilagojene lastnostim pojava, ki ga elementi predstavljajo.
g) če je možno vnesemo že v samo sliko, kaj posamezni elementi pomenijo. Ako to radi oviranja nazornosti ni mogoče, je obvezno v grafikonu navesti legendo, ki posamezna črtkanja ali šrafure tolmači.
h) po možnosti vnesemo v sam grafikon tudi številčne podatke. Ako to ni mogoče, je treba številčne podatke obvezno podati v tabeli, ki je priložena grafičnemu prikazu.
i) vodoravna skala teče od leve na desno. Navpična skala teče ako je kvalitativna, od zgoraj navzdol, ako pa je kvantitativna, od spodaj navzgor.
j) naslov grafikona mora biti kratek in jedernat, vendar mora povedati bistvo prikaza.

S T O L P C I.

OPREDELITEV SERIJ. Statistične serije morejo biti po svojem značaju trojne:

1. časovne,
2. krajevne, geografske,
3. stvarne.

Stvarne serije pa se dele na

a) stvarno - kvantitativne,
b) stvarno - kvalitativne.

Členi statističnih časovnih in stvarno- kvantitativnih vrst imajo svojo točno določeno mesto v seriji (t.j. svojega določenega desnega in levega soseda , n.pr. za januarjem pride februar, za letom 1948 leto 1949, za gospodinjstvom z 4 člani gospodinjstvo s 5 člani, pred njim pa gospodinjstvo 3 člani). To pa ne velja za krajevno- geografske in stvarno kvalitativne vrste. Tu točno določenega reda ni. Krajevno geografsko vrsto moremo urediti po abecedi imen n.pr. okrajev, ali moremo člene grupirati po ekonomski razdelitvi ali pa po velikosti pojava, katerega vrsta predstavlja itd. Nekoliko bolj je vrstni red določen pri posameznih stvarno kvalitativnih vrstah, ker imajo posamezne vrednosti stvarno kvalitativnega znaka svoje mesto, čeprav je ta zveza rahlejša kot pri časovnih in stvarno- kvantitativnih znakih. (N.pr. kvalifikacija delavcev odredi njegovo mesto, da pride za kvalificiranim delavcem priučen, za priučenim pa nekvalificirani. Pri razdelitvi po znaku šolske izobrazbe pride ureditev brez šolske izobrazbe, osnovna šola, nižja srednja šola, višja srednja šola, univerza). Ta vrstni red je pri stvarno kvalitativnih znakih nakazan vedno s samo vsebino, ki predstavlja v ozadju razporeditev vrednosti po količini ali ocenitvah boljših, slabših itd. Imamo pa poleg tega tudi mnogo stvarno kvalitativnih vrst, kjer taka mogoča. (vrste živali v kmetijski statistiki).

11 ENOSTAVNI STOLPCI.

110 SPLOŠNO. Najenostavnejši in osnovni način grafičnega prikazovanja statističnih podatkov so daljice. Velikost pojava, oziroma obseg mase ponazoruje dolžina daljice. Ker pa je sama daljica za prikazovanje premalo očitna, daljice običajno odebelimo, tako, da dobimo ozek trak, kateremu pravimo stolpec. Višina oziroma dolžina stolpca odgovarja velikosti pojava. Pri časovnih in stvarno kvantitativnih vrstah, je vrstni red členov in s tem stolpcev točno odrejen, medtem ko za geografske in stvarno- kvalitativne serije ni. Zato je risanje v prvih dveh primerih brez posebnih problemov, medtem ko je pri geografskih in stvarno kvalitativnih serijah treba pomisliti, kakšen vrstni red bo priklađnejši glede na cilj grafičnega prikaza.

111 POSAMEZNE SERIJE.

1111 ČASOVNE SERIJE. Prikaz časovnih serij s stolpci je dokaj enostaven. Kot primer vzemimo indeks proizvodnje surovega železa v FLRJ po letih (proračunska debata 1948.)

Indeks proizvodnje surovega železa v FLRJ

leto	indeks
1939	100%
1945	11%
1946	82%
1947	161%
1948	170%
1949	213%

V sliki predstavlja podatek za vsako leto en stolpec. Višina stolpcev je v sorazmerju z velikostjo indeksa. Ker je vrstni red let določen, je s tem določen tudi vrstni red stolpcev. Med letom 1939 in letom 1945 smo pustili večji presledek, da je razvidno, da je med njima večje časovno razdobje, kot eno leto. Ni pa pri stolpcih nujno, da je razdalja med stolpci v sorazmerju z dolžino časovnega intervala.

1112 STVARNO KVANTITATIVNE SERIJE. Z enostavnimi stolpci moremo prikazovati stvarno-kvantitativne serije izračunanih količin, n.pr. grupnih povprečij pokazateljev, stopnje itd. ali absolutnega obsega mas. V zadnjem primeru dobimo frekvenčno distribucijo. Predpogoj, da moremo frekvenčno distribucijo prikazovati z enostavnimi stolpci, je, da je širina pri vseh razredih enaka. Način risanja v primeru neenakih širin razredov bomo navedli kasneje.

Kot primer bomo vzeli frekvenčno distribucijo razdelitve gospodinjstev po številu članov.

Število gospodinjstev v LRS po 2% vzorcu popisa prebivalstva 15.marca 1948.

gospodinjstva s člani	število gospodinjstev
1	65.760
2	55.950
3	62.850
4	61.250
5	47.220
6	31.830
7	18.600
8	13.430
9	6.570
10	2.710
11	1.450
12	950
13	300
14	100
15	50
Skupno	369.060

Pri tem primeru bomo podali neko posebnost, ki jo bomo praktično mogli uporabljati v mnogih drugih primerih. V tabeli so navedena absolutna števila, ker bomo prikazali tudi v grafikonu. Poleg tega pa je važno tudi, koliko % od celotnega števila gospodinjstev ima po enega, dva ali veččlanov. Da bomo to dosegli, ne bo potrebno črtati dva različna grafikona, temveč bomo risali samo dve skali, katerih ena bo povedala absolutne vrednosti druga pa procente. Odstotno skalo bomo narisali tako, da bo ista razdalja pomenila absolutno število vseh gospodinjstev obenem pa 100% ali eno desetino vseh gospodinjstev obenem pa 10%. Tehnično problem ne zahteva nikakega preračunavanja, temveč samo risanje s pomočjo črtkanega papirja. Postopek je sledeč: Problem obstoji v tem, da je treba daljico, ki predstavlja na skali absolutnih števil 36.900, razdeliti na deset enakih delov, ako vzamemo odstotno skalo (po 1%) na 20. ako hočemo razdeliti odstotno skalo na 0.5%. Radi lažjega razumevanja vzemimo razdelitev na 10 delov. Na črtanem papirju vzamemo razmah 10 vrst in označimo končne vrste. Na robu drugega papirja označimo daljico, ki pomeni v našem slučaju eno destino družin. Začetek daljice postavimo na črto a/, konec pa na črto B/. Kjer sečejo posamezne vmesne črte črtanega papirja rob pomožnega papirja , zaznamujemo s črtico. S tem smo razdelili razdaljo na 10 enakih delov, ali celotno na procente. Postopek se da posplošiti na razdelitev daljic na poljubno število delov in ga radi tega v grafičnem prikazovanju splošno uporabljamo.
Absolutno in procentualno skalo moremo risati na isto premico (kot je v našem primeru sl a), moremo pa biti absolutno skalo na enem koncu grafikonu, procentualno pa na drugem.
Tehnični postopek razdelitve procentualne skale je nakazan v sl. b).

1113 S

GEOGRAFSKE IN STVARNO KVALITATIVNE VRSTE. Pri geografskih in stvarno-kvalitativnih vrstah vzamemo, ako ni utemeljenega razloga za določeno razvrstitev členov (n.pr. ekonomsko po rajonih) navadno podatke oz. stolpce, razvrščene po velikosti in sicer začnemo običajno z največjim. Ta način da vsestransko primerljivost in pogoje analize. Kot primer vzemimo gostoto prebivalstva po okrajih, po popisu prebivalstva 15.marca 1948.

Gostota prebivalstva po okrajih po popisu prebivalstva 15.marca 1948.

	Povprečje LRS	69.3	16	Gorica	65.6
1.	Maribor mesto	1263.8	17.	Trebnje	59.9
2	Ljubljana-mesto	911.1	18.	Novomesto	57.0
3.	Celje - mesto	521.6	19.	Ljubljana-okolica	54.3
4.	Trbovlje	114.5	20.	Dravograd	53.6
5.	Lendava	112.3	21.	Grosuplje	49.1
6.	Ljutomer	98.5	22.	Mozirje	44.6
7.	Radgona	95.4	23.	Jesenice	42.3
8.	Murska Sobota	95.1	24.	Črnomelj	40.8
9.	Ptuj	92.2	25.	Sežana	38.2
10.	Poljčane	81.9	26.	Idrija	38.0
11.	Krško	77.2	27.	Ilirska Bistrica	32.8
12.	Celje-okolica	77.1	28.	Postojna	32.7
13.	Kamnik	76.4	29.	Tolmin	26.3
14.	Maribor-okolica	75.9	30.	Kočevje	22.7
15.	Kranj	67.1			

Na grafikonu je razvidno, za katere okraje je gostota največja, za katere je najmanjša, kateri je posamezni okraj po vrstnem redu po gostoti, v koliko in v katerih okrajih je gostota večja oz. manjša od povprečne v LRS, kakšna je gostota na km² za posamezne okraje absolutno in kakšna v odnosu do povprečja (indeks LRS je enako 100). To smo dosegli z dvojno skalo. Da moremo slediti vzporednici do skale, so včrtane vzporednice za okrogle vrednosti n.pr. 50%, kot podlaga. Stolpec povprečja LRS je risan z drugo šrafuro, da se jasno loči od okrajnih stolpcev.

1114 OBRISI STOLPCEV. Stolpci morajo biti pri geografskih oziroma stvarno-kvalitativnih vrstah če že ne ločeni med seboj, pa vsaj tako črtani, da imamo občutek, da predstavlja vsak stolpec zase celoto, medtem ko to pri časovnih in stvarno-kvantitativnih vrstah ni potrebno in večkrat, posebno kjer gre za manjša časovna razdobja)dnevi v operativni evidenci) stolpcev niti v celoti ne rišemo, temveč rišemo samo gornje obrise. S tem se pregled znatno izboljša. Iz sistema stolpcev preidemo s tem skoro že do prikaza s linijami. S tem prikazom je možno risati tudi več vrst na istem grafikonu.

1115 RISANJE STOLPCEV S PISALNIM STROJEM. Večkrat zahteva praksa, da bi v dopis ali poročilo ki ga pišemo na pisalni stroj vrisali tudi grafikon. Najlažji postopek je v tem slučaju, da narišemo stolpce s strojem, z ponavljanjem n.pr. črke X, katero ponovimi vv sorazmerju z velikostjo pojava. N.pr. 1 X pomeni 5%, 1000 ljudi itd.

Primer: Izpolnjevanje plan podjetja A v mesecu decembru 1948 po artiklih:

Artikel	% izpolnjenja	
A	114%	XXXXX xxxxx xxxxx xxxxx xxx
B	102%	xxxxx xxxxx xxxxx xxxxx
C	67%	xxxxx xxxxx xxx
D	55%	xxxxx xxxxx x
F	32%	xxxxx x

Ker 1 x pomeni v našem primeru 5% je treba ,da vrednosti zaokrožujemo navzgor ali navzdol na 5%.

1112 KOMBINACIJE VEČIH STATISTIČNIH SERIJ.

1120 PROBLEM SPLOŠNO. Večinoma pri posdinih statističnih analizah nimamo opravka z eno samo serijo, v kateri primerjamo posdine člene med seboj, ampak skušamo podati analizo na podlagi istočasne primerjave večih statističnih serij. Predpogoj za možnost primerjave je seveda ,če že ne istovrstnost podatkov, vsaj smiselna povezava pojmov in pa ista osnovna grupacija primerjanih serij. Istovrstni sta dve seriji takrat, kadar imata isto osnovno grupacijo in enoto, ter se skladata v vseh vrednostih opredeljujočih znakov, razen enega, za katerega zavzemata različne vrednosti (istega znaka).
Kot primer vzemimo število prebivalstva v Jugoslaviji po popisu leta 1931 po letih enkrat za moške, drugič za ženske. Ti dve vrsti sta istovrstni, ker imata isto osnovno grupacijo (grupacija po letih) in se skladata v vseh vrednostih opredeljujočih znakov) število prebivalstva v Jugoslaviji po popisu leta 1931 (razen v enem)da velja ena vrsta za moške,druga za ženske).
Isti primer imamo n.pr. prometu zunanje trgovine po letih za uvoz in izvoz itd. Smiselno primerljive serije pa so n.pr. število nabavno prodajnih zadrug po okrajih ob določenem času, število uslužbencev v nabavno prodajni zadrugah po okrajih ob istem času število oskrbovancev v nabavno prodajnih zadrugah in promet v nabavno prodajnih zadrugah ,za isti datum. Ti podatki tvorijo skupno kompleks podatkov, ki sami zase še bolj pa v medsebojni povezavi služijo analizi nabavno-prodajnega zadružništva.

1121 S ISTOVRSTNE SERIJE. Najprej poglejmo primer istovrstnih statističnih serij, ko smo navedli v uvodu, je treba elemente,katerih primerjave je najvažnejša za anlizo problema, risati čim bližje drugega poleg drugega. Ker je v primeru grafičnega prikazovanja možnih več razporeditev,moremo izmed teh izbrati tisto, ki bo problem najpravilneje osvetlila. Ako vzamemo kot primer podatke o indeksih proizvodnje surovega železa,surovega jekla in valjanega in vlečenega blaga v FLRJ (po ref.min.za težko ind.tov.Leskoška v proračun.debati FLRJ 1948 leta) se moramo vprašati,ka j nas pri analizi teh podatkov prvenstveno zanima(ali dinamika za vsak artikel posebej in šele drugovrstno medsebojno razmerje vseh treh artiklov, za posamezna leta (sl.a) ali prvenstveno spremembe odnosnov med proizvodnjo vseh treh artiklov in šele drugovrtno dinamika za vsak artikel posebej (Sl.b). Temu primerna je tudi grupacija stolpcev. Za analizo, ki je hotela biti dana iz teh številk, je na vsak način pravilen drugi prikaz, ker drastično odkriva vedno večje prevladovanje proizvodnje surovega železa in surovega jekla,katerih proizvodnja je namenjena graditvi težke industrije na proizvodnjo valjane in vlečene robe, ki je namenjena široki potrošnji. Tehnično so stolpci postavljeni eden pod drugim, da zavzamejo čim manj prostora, ne izgube pa na otipki in preglednosti. Lahko moremo vzeti bazo 1.1939 - 100 različno, kot je nakazano v prvem ali drugim slučaju.

Indeksi proizvodnje v FLRJ

Artitekl leto	Surovo železo	Surovo jeklo	Valjeno in vlečeno blago
1939	100%	100%	100%
1945	11%	28.5%	23.4%
1946	82%	86 %	91.1%
1947	161%	132.2%	121%
1948	170%	156.9%	129.5%
1949	213%	194%	141%

1122 S **ŽIVLJENSKO DREVO.** V demografski statistiki dobimo v slučaju, da prebivalstvo razdelimo po spolu in starosti teoretično analogen primer. Ustaljena oblika grafikona za ta primer je takozvano življensko drevo. Prednost damo primerjavi po starosti. Da je možna vsaj delna primerjava tudi med spolom za posamezna leta, narišemo grafikon tako, da so stolpci za število moških in žensk čim bližje skupaj kot kaže slika. Kot primer vzamemo podatke iz popisa leta 1931 za Jugoslavijo.

Število prebivalstva po starosti
(po popisu preb. 31.3.1931.)

Dovršeno leto starosti	Število prebivalcev po starosti v Jugosl. moški	ženski	skupno
0-4	1,000.039	971.080	1,971.119
5-9	898.094	858.043	1,756.137
10-14	563.354	534.637	1,097.991
15-19	642.808	642296	1,285.104
20-24	701.252	670.299	1,371.551
25-29	587.800	587.259	1,175.059
30-34	485.029	515.845	1,000.374
35-39	360.272	398.530	758.802
40-44	326.383	399.247	725.630
45-49	300.056	338.520	638.576
50-54	259.962	310.741	570.703
55-59	209.521	224.525	434.046
60-64	193.118	214 941	408.059
65-69	150.154	150.698	300.852
70-74	108.371	115.875	224.246
75-79	55.973	55.539	111.512
80-84	31.007	34.309	65.316
85-89	10.445	10.951	21.396
90-94	4.582	5.495	10.077
95-99	1.464	1.508	2.972
100-104	865	855	1.720
105-109	139	128	267
110 in več	120	124	242
neznano	819	966	1.735
Skupno	6,891.627	7,042.411	13,934.038

1125 S **RAZNOVRSTNE SERIJE.** V obeh gornjih primerih je bila enota mere za člene obeh serij enaka, in sicer v prvem 1% v drugem pa število prebivalstva. Kot smo pa navedli, je dostikrat važna povezava elementov, ki niso istovrstni in imajo različne enote mere. Dosedanje metode ne zadoščajo, ker ne vemo, kakšne dolžine naj bi izbrali za posamezne enote mere, ki so enkrat ljudje, drugič tone, tretjič miljonidinarjev itd. Dovesti je treba torej elemente na iste enote mere. Te enote mere so procenti, bodisi strukturni ali pa indeksi.

Če vzamemo kot primer nabavno prodajne zadruge in sledeče geografske serije po okrajih, ki jih z kraticami zaznamujemo kot sledi:
1) število zadrug - Z
2) število uslužbencev - U
3) število oskrbovancev - O
4) število prebivalstva - P
5) promet mlj. din - Pr

Za kompleksno analizo stanja nabavno prodajnega zadružništva v posameznem okraju je važnejše primerjava med vsemi petimi členi za vsak posamezni okraj kot pa med členi posameznih serij med okraji. Ker so enote mere med posameznimi serijami različne, bomo izračunali strukturne procente na celoto in skušali iz teh procentov podati analizo stanja. Grafično bomo narisali za vsak okraj 5 stolpcev od števila zadrug do prometa. Stolpci bodo v sorazmerju z strukturnimi procenti. Pogledati moramo, kakšne zaključke taka slika lahko nudi. Stolpci bodo v splošnem med seboj različno visoki. Vprašanje je, ali je možno iz primerjave višin dveh ali več stolpcev napraviti kvalitativne zaključke in kakšne. Najprej poglejmo, kaj bi pomenilo, ako bila stolpca za dva elementa enako visoka. V tem slučaju je za prvi in drugi element strukturni procent enak. Ako zaznamujemo z Z_a število nabavno prodajnih zadrug v okraju z Z število nabavno prodajnih zadrug v LRS z U število uslužbencev v nabavno prodajnih zadrugah v okraju a, z U število vseh uslužbencev v nabavno prodajnih zadrugah v LRS, je procent zadrug v okraju a od celote enak $\frac{Z_a}{Z}$ x 100 procent uslužbencev v okraju a od celotnega števila uslužbencev pa enak $\frac{U_a}{U}$ x 100. Rekli smo, da sta stolpca enako visoka, ako sta procenta enaka, torej

$$\frac{Z_a}{Z} \times 100 = \frac{U_a}{U} \times 100$$

ako to enačbo razvijemo naprej je

$$\frac{U}{Z} = \frac{U_a}{Z_a}$$: to pomeni, da je pokazitelj stopnje

število uslužbencev na eno zadrugo $\frac{U}{Z}$ v tem slučaju za okraj a enak razmerju za celo LRS, torej povprečju. Ako je stolpec za uslužbence 2 x 3x ali k x večji od stolpca za število zadrug, torej

$$K \frac{Z_a}{Z} \times 100 = \frac{U_a}{U} \times 100$$ Iz tega sledi:

$$K \frac{U}{Z} = \frac{U_a}{Z_a}$$

je torej število uslužbencev na eno zadrugo v okraju a k x večje kot povprečno za celo LRS. Na enak način primerjamo lahko med seboj tudi druge stolpce v naslednjih kombinacijah, ki pomenijo U na Z zasedenost zadrug z uslužbenci

O na Z
Pr na Z velikost zadrug
O na U obremenjenost uslužbencev
Pr na U
O na P razvoj nabavnega zadružništva
Pr na O delna kupna moč zadružnih članov. Navedene kombinacije so razvidne iz sheme.

Kot primer navajamo izsek iz navedenega problema za tri okraje in sicer samo procentualne odnose napram celoti

okraj	Zadrug	Strukturni procent uslužbencev	Oskrbovancev	prebival.	prometa
A	2.0 %	3.0 %	2.5 %	6.0 %	4.0 %
B	5.0 %	2.0 %	4.5 %	3.0 %	4.5 %
C	2.8 %	2.8 %	2.9 %	5.0 %	2.9 %
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Skupno	100%	100 %	100 %	100%	100%

Iz slike je razvidno, da je uslužbencev v okraju A na 1 zadrugo 50% več kot povprečno, da je v nabavno prodajno zadrugo v okraju A vključenega razmeroma malo prebivalstva v okraju B več v okraju C pa zopet manj kot povprečno.

Gornjo metodo moremo uporabljati na najraznovrstnejših področjih. Za posamezna podjetja, neke direkcije moremo n.pr. istočasno podvreči analizi število delavstva (lahko po kvalifikacijah) plačilni fond izvršene delovne ure, vrednost proizvodnje itd.

V primeru, da nimamo opravka z obsegi, kjer predstavlja vsak člen del obsega celotne mase, ampak je statistična vrsta sestavljena iz relativnih števil n.pr. pokazateljev stopnje ali srednjih vrednosti, ne moremo računati strukturnih procentov, temveč indekse. Baza je lahko kak člen iz vrste, povprečje iz členov cele vrste ali kaka vrednost izven.

12 STRUKTURNI STOLPCI.

121. ABSOLUTNI. Pri enostavnih stolpcih pomeni pri risanju
S absolutnih količin dolžina stolpca obseg celotne mase člena. Ako pa je celotna masa po enem znaku razdeljena na delne mase, moremo v stolpcu to prikazati na ta način, da stolpec razdelimo na dele v sorazmerju z obsegi delnih mas. Ako je vsak člen statistične vrste razdeljen na delne mase, dobimo na ta način vrsto strukturnih stolpcev. Odgovarjajoče dele šrafiramo v vseh stolpcih z enako šrafuro, da je možno s čim krajšo legendo objasniti vsebino delov stolpcev. Vrsta strukturnih stolpcev dopušča dobro analizo spremembe struktur pri spremembi vrednosti znaka osnovne grupacije vrste. Kot primer vzemimo:

Število trgovin po letih in sektorjih lastništva

Leto	1945	1946	31.3. 1948.
Sektor			
Državni	692	2.391	7.125
Zadružni	3.716	10.734	16.253
Privatni	36.216	40.167	19.560
Skupaj	40.624	53.292	42.938

Navedeno je primer časovne serije, katere členi so razdeljeni po kvalitativnem znaku "sektor lastništva". Slika v stolpcih analizira stalno večanje števila obratov državnega in zadružnega sektorja, torej socialističnega sektorja in manjšanje privatnega. Privatne trgovine so deloma prešle v socialistični sektor, deloma pa so bile od leta 1945 do 1948 ukinjene (absolutno zmanjšanje.)

122 PROCENTUALNI. Vendar za zasledovanje spremembe notranje struktu-
S re gornja slika ne odgovarja popolnoma, ker struktura ni direktno vidna, temveč moti preglednost različna absolutna velikost pojava. To bomo odklonili, če bomo izračunali strukturno procentualno razdelitev in risali vse stolpce enako visoke (100 %). S tem bomo dosegli večjo nazornost notranje strukture, vendar na škodo prikaza absolutne velikosti pojava.

Kot primer bomo vzeli primer iz 121, za katerega bomo izračunali procentualno razdelitev, to pomeni skupno število trgovin za posamezen kritičen trenotek = 100 in s tem dosegli enako velikost vseh stolpcev. Pri sliki smo narisali dve skali, od katerih gre od 0 = 100%, druga pa od 100 - 0%, da je možno direktno odčitanje procenta tako za socialistični kot privatni sektor.

Leto	1945	1946	1948 31.3.
Sektor			
Državni	1.7	4.5	16.6
Zadružni	9.2	20.1	37.9
Privatni	89.1	75.4	45.5
Skupno	100.0	100.0	100.0

2 PRAVOKOTNIK.

20 SPLOŠNO. Ako hočemo uporabljati pravokotnik kot grafični nosilec statističnih podatkov, si moramo biti najprej na jasnem, katere so dobre in katere slabe strani pravokotnika s stališča uporabnosti za grafično prikazovanje. Kot vemo, ima pravokotnik svojo dolžino, širino in ploščino, torej tri izmere, ki so lahko vsaka zase element grafičnega prikaza: dve daljici (glede primerljivosti elementa prvega reda (in eno ploščino) glede primerljivosti element drugega reda). Pravokotnik mora služiti za grafičen prikaz torej treh elementov naenkrat. Seveda morajo izpolniti ti trije elementi pogoj, ki sledi iz lastnosti pravokotnika) a x b = p), da je produkt podatkov prikazanih s širino in dolžino enak podatku prikazanemu s ploščino pravokotnika. Če pogledamo značaj statističnih količin, vidimo, da je veliko število takih, da trojica zadošča gornjemu pogoju. Tako narave so zveze med relativnimi in absolutnimi števili, n.pr. obseg delne mase = obseg celotne X strukturni pokaztelj, ali pri pokazateljih stopnje : vrednost proizvodnje je enako število delavcev krat vrednost proizvodnje na enega delavca itd.

Z vrsto pravokotnikov moremo na ta način naenkrat prikazati tri statistične serije, ki izpolnjujejo njih členi gornji pogoj. Ker rišemo dolžine pravokotnikov vse od nekega določenega nivoja, bodo najbolješe primerljivi tisti podatki, ki bodo risani z dolžino, drugorazredno podatki, prikazani z višino, najslabše pa oni, ki so prikazani s ploščino pravokotnika. Zato je treba pregledati, katero primerjavo hočemo v konkretnem problemu pokazati in potem odločiti način prikaza.

21 S MODIFICIRANI STRUKTURNI STOLPCI. V 121 in 122 smo navedli dva načina prikazovanja serij struktur. Oba načina imata svoje prednosti in svoje pomanjkljivosti. V prvem načinu je dobro vidna absolutna izprememba od člena, manj pa strukturna, v drugem (112) pa je dobro vidna struktura, popolnoma nič pa absolutna velikost posameznih členov. Uporaba lastnosti pravokotnikov bo omogočila, da bo iz iste slike razvidna dobro tako absolutna velikost kot notranja struktura. Ako vzamemo dolžino stolpca c sorazmerju z absolutnim obsegom člena, višino pa v sorazmerju s strukturnim procentom, pomeni ploščina tega delnega pravokotnika (obseg delne mase = strukturni procent x obseg celotne mase) obseg delne mase.

Če nad ta pravokotnik narišemo analogno pravokotnik za drugo delno maso itd. bomo končno dobili pravokotnik, katerega širina bo v sorazmerju z obsegom celotne mase, višina pa enaka 100%. Ako na podoben način narišemo strukturne stolpce za druge člene serije, bo končna slika dala vpogled nad absolutno spreminjanjem obsega členov (ožji, debelejši, stolpci) in zelo dober prikaz struktur, ker merijo v višino vsi stolpci enako t.j. 100%. Primer iz 121 oz. 122 obdelan na ta način dabprikažemo sliko . Stolpec za leto, 1946 je širši od ostalih dveh, kar pomeni, da je absolutno število obratov za to leto večje, za ostala dva kritična trenutka 23 S

22 DVOJNA STRUKTURA. Ako se posamezni členi statistične serije obsegi mas in je osnovna grupacija zaključena, to se pravi, da vsebuje vse vrednosti osnovnega znaka, pomeni vsota obsegov členov skupni obseg celotne mase. Za to maso so vrednosti posameznih členov delne mase. Ker smo se naučili risati stolpce široko v sorazmerju z obsegom, bo v slučaju, da stolpce rišemo skupaj brez vmesnih presledkov, skupna dolžina vseh stolpcev predstavljala grafični obseg celotne mase. Dobili bomo ležeč stolpec, ki

Dobili bomo ležeče stolpce, ki je razdeljen na dele v sorazmerju z obsegi delnih mas. Ker lahko smatramo vsak člen kot samostojno maso, moremo v vertikalni smeri narisati notrajno strukturo vsakega člena po določenem znaku. Iz te vrste prikaza je razvidno poleg strukturne razdelitve po enem znaku tudi vpliv spremembe vrednosti tega znaka na strukturo po drugem znaku, kar daje možnost analiziranja mnogih ekonomskih pojavov.

Kot primer vzemimo proizvodnjo žita v carski Rusiji, razdeljeno po socialnih skupinah kmetov, glede na to, koliko žita je bilo porabljenega doma in koliko ga je bilo namenjenega prodaji. Naloga je grafično podati analizo strukture proizvodnje po socialnih skupinah in odvisnost količin, ki so namenjene za prodajo od socialne skupine, kateri proizvodnja pripada.

Proizvodnja žita v carski Rusiji.
(absolutno v mlj.pudov).

Vrsta porabe Soc. skupina	Porabljeno na vasi	Namenjeno prodaji	Skupno
Veleposestniki	318.4	281.6	600.0
Kulaki	1.250.0	650.0	1.900.0
Srednji mali kmetje	2.131.0	369.0	2.500.-
Skupno	3.699.4	1.300.6	5.000.0

Struktura v procentih.

Vrsta porabe soc. skup.	Por. vasi	nam. prod.	skupno	Por. vasi	Nam. prod.	skupno.
Veleposestniki	53.0	47.0	100.0	8.6	21.6	12
Kulaki	66.0	34.0	100.0	33.8	50.0	38.0
Srednji mali kmetje	85.3	14.7	100.0	57.6	28.4	50.0
Skupaj	74.0	26.0	100.0	100.0	100.0	100.0

V vodoravni smeri nanšamo na grafikonu daljice za absolutno velikost proizvodnje drugo poleg druge. Vsota daljic pomeni 5 mlj. pudov. Če skupno daljice za 5.000 mlj.pudov razdelimo na 100 delov, imamo obenem absolutne še procentualno razdelitev. Višino stolpcev rišemo visoko 100% v delne stolpce pa vnašamo strukturne procente razdelitve količin, ki so bile porabljene doma in namenjene prodaji. Slika drastično pokaže veliko zmanjšanje količin, ki bi jih bilo možno prodati pri srednjih in malih kmetih, čeprav predstavlja proizvodnja malih in srednjih kmetov 50% vse proizvodnje žita glede na njih mnogoštevilnost. Celoten pravokotnik predstavlja celokupno proizvodnjo, delni pravokotniki pa so v sorazmerju z absolutno količino žita v posamezni socialni skupini po vrsti porabe (Gl.sl.)

Pokazatelji stopnje.

Kot smo že omenili moremo lastnost pravokotnikov $A \times B = p$ uporabiti tudi pri pokazateljih stopnje v njih zvezi z absolutnimi števili. Možnost te vrste prikaza obstoje pri vseh pokazatelji stopnje, ker da produkt pokazatelja stopnje z obsegom ene mase obseg druge raznovrstne mase. Kot primer vzemimo število motornih vozil na 1000 prebivalcev v kombinaciji z številom prebivalstva in absolutnim številom motornih vozil za nekaj držav.

Število motornih vozil v kapitalističnih državah 1.jan.1938 na 1ooo prebivalcev.

Pokazatelj	Štev. preb. v milj.	Število automob. v milj.	Število automob. na 1ooo prebiv.
Z D A	13o	29.6	228
Francija	42	2.2	52
Vel.Britacija	47	2.3	49
Nemčija	68	1.45	21
Italija	43	o.43	1o
Japonska	71	o.17	2

Iz tabele š[illegible] iz grafikon[illegible] pr-vi pogled vidno visoko število vozil na 1ooo prebivalcev (dolžina stolpca) in veli[illegible] lutna masa motornih vozil za ZDA. Število motornih vozil na 1ooo prebivalcev moremo smatrati za [illegible] pokazatelj ni[illegible] industrijalizaci[illegible] tehnike. Ureditev po velikosti po tem pokazatelju, da vrstni red držav po stopnji industrijalizacije.

24 FREKVENČNE DISTRIBUCIJE Z NEENAKIMI RAZREDI. Še v enem primeru je uporaba pravo-

HISTOGRAM. kotnikov v grafičnem prikazovanju zelo važna in sicer kadar rišemo frekvenčne distribucije kvantitativnih serij, katerih razredi so neenaki. To se v praksi večkrat dogaja ,ker vsebinsko problem zahteva drugo razdelitev kot formalno aritmetično enake razrede. Tak primer je znan n.pr. pri klasifikaciji posestev po velikostnih skupinah v kmetijski statistiki, starostne strukture po kontingentih itd. Običajno velja pravilo, da se z velikostjo vrednosti znaka v[illegible] tudi velikost razreda. Ker je frekvenca v določenem razredu [illegible]sorazmerna z velikostjo razreda,moremo praktično doseči, ako [illegible] risali kot dosedaj višine stolpcev direktno sprazmerne vrednosti frekvenc z različno grupacijo bistveno različne oziroma poljubne oblike. To pa je napačno,ker mora ostati vidna osnovna zakonitost pojava, neglede na način prikazovanja ozirmma grupiranja, seveda pri grobem prikazovanju,manj, pri finejšem bolj.

Radi tega ne bomo jemali velikost frekvenc sorazmernih višini stolpcev, temveč ploščini pravokotnikov, ki so široki v sorazmerju z širino razreda. Ker je širina stolpca sorazmerna z širino razreda, ploščina pravokotnika[illegible] s frekvenco v dotičnem razredu ,sledi, da je višina stolpca v sorazmerju z kvocijentom (frekvenca : širina razreda). Ta kvocijent imenujemo gostoto frekvence. Tehnični postopek računanja in risanja bomo videli na ~~primeru iz~~ kmetijske statistike.

Število kmetijskih gospodarstev v LRS
(po popisu zemljišč leta 1947)

Pokazatelj Velikost na skup.	Širina rezreda	Število gospodarstev	Gostota gospodarstev
1	2	3	3 : 2
Skupno	-	211.299	-
brez last.zemlj.	-	8.334	-
0.01-050 ha	0.50	37.371	74.742
0.51-1.00 ha	0.50	17.269	34.538
1.01-2.00 ha	1.00	24.182	24.182
2.01-3.00 ha	1.00	18.340	18.340
3.01-5.00 ha	2.00	26.184	13.092
5.01-8.00 ha	3.00	24.200	8.067
8.01-10.00 ha	2.00	11.234	5.617
10.01-15.00 ha	5.00	19.036	3.807
15.01-20.00 ha	5.00	10.540	3.108
20.01-30.00 ha	10.00	8.422	844
30.01-45.00 ha	15.00	3.595	240
45.01	-	2.572	-

Povdariti je treba, da gornji način velja samo, ako gre za frekvenčno distribucijo, ne pa serij izračunanih količin, kot n. pr. grupna povprečja itd. kjer korektura radi širina razreda ne pride v poštev.

3 K R O G I.

3o SPLOŠNO. Za risanje struktur za določene naloge uporabljamo poleg stolpcev oz.pravokotnikov tudi kroge. Celotno maso predstavlja cel krog, del mase pa predstavlja krogov izsek, katerega velikost je sorazmerna strukturnemu procentu. Ker meri cel krog 360°, in predstavlja celotno maso, kimimo 100%, odgovarja 1% 3.6°. Da moremo narisati strukturi odgovarjajoče krogove izseke, moramo najprej izračunati,koliko stopinj odgovarja določenemu procentu. Ako nimamo na razpolago merila, ki deli krogov obod na 100%, ampak običajen kotomer, preračunamo procente v stopinje na ta način,da procente pomnožimo s koeficijentom 3.6.

Uporaba krogov za prikazovanja struktur je dobra radi tega, ker krog radi svojih geometrijskih lastnosti predstavlja zaključeno celoto, ima pa še to dobro lastnost, da moremo na njem lahko oceniti 1/4, 1/2, ali 3/4 kroga, to je 25%, 50% ,75%.

Radi tega je v primeru,da imamo opraviti z eno samo strukturno vrsto najprikladnejše vzeti krog kot element prikazovanja. Čim pa priučujemo dve ali več serij, pa je od problema samega odvisno, ali bomo uporabljali kroge, ker je :

1) treba vzeti ploščine krogov proporcijonalne obsegom mas, ki jih prikazujemo, površine pa so znatno manj primerljive med seboj kot daljice (oz.stolpci).
2) težko primerjati velikosti pripadajočih izsekov na različnih krogih.

Zato se v večini slučajev poslužujemo v takem primeru za prikaz struktur stolpcev.

31 S **PRIMER ENE SAME SERIJE.** Kot primer prikazovanja strukture s krogom vzemimo površino LRS po kulturnih kategorijah, po popisu 1947. Radi boljše nazornosti smo v posamezne krogove izseke vstavili idealizirane figure, ki brez legende skušajo ponazoriti vsebino posameznih elementov.

Površina po kulturnih kategorijah v LRS
(po popisu 1.1947.)

Pokazitelj / Kulturne kategorije	Površina v ha v 1000 ha	Strukturni %	Stopinj za sliko
Skupno	1,997.6	100.0%	360°
njive, vrtovi	283.0	14.2 %	51.1°
sadovnjaki	18.5	0.9 %	3.2°
vinogradi	23.3	1.2 %	4.3°
travniki	377.8	18.9 %	68.0°
pašniki	298.3	14.9 %	53.7°
ribniki, močvirja	2.8	0.1 %	0.4°
gozdovi	856.2	42.9 %	154.5°
neplodno	137.7	6.9 %	24.8°

32 S **PRIMER KOMBINACIJE DVEH SERIJ.** Kadar hočemo s krogi prikazati dve seriji, ki spadata smiselno skupaj, se običajno poslužujemo načina, da ne predstavlja cel krog celotno maso, temveč polovico. En procent v tem primeru ni 3.6°, temveč 1.8°. Radiji krogov v tem primeru različno veliki, tako, da so ploščine v sorazmerju z absolutnim obsegom celotne mase.

Kot primer vzemimo podatke iz točke 22 o proizvodnji žita v carski Rusiji, Ploščine polkrogov so v sorazmerju s količino porabljeno doma oz. namenjeno prodaji,

Na enak način prikazujemo običajno promet zunanje trgovine, kjer pomeni posamezni polkrog uvoz, oziroma izvoz.

33 S **PROPORCIJONALNI KROGI.** Če rišemo v istem prikazu več strukturnih krogov (ako jih n.pr. vnašamo) v geografsko karto, je glavni problem ugotoviti radije krogov, da bodo ploščine krogov sorazmerne obsegom mas, ki jih predstavljajo. Čim smo se odločili za radij enega kroga, so s tem dani vsi ostali radiji. Ako zaznamujemo posamezne elemente z naslednjimi oznakami:

P je obseg mase, za katero smo radij kroga določili.
R = radij k P pripadajočega kroga (določen)
p = obseg mase, za katero iščemo radij.
r = iskani radij,
k = sorazmernostni koeficijent.

II $r^2 = k\,p$ Med gornjimi količinami mora veljati

II $R^2 = k\,P$ ta zveza.

Iz teh dveh označb sledi:

$$\frac{r^2}{R^2} = \frac{p}{P} \quad \text{ali} \quad r = R\sqrt{\frac{p}{P}}$$

Hitrejša, sicer manj točna, vendar za potrebe grafikonov zadostna, je grafična metoda izračunavanja. Uporabljen je višinski stavek pravokotnih trikotnikov, po katerem je v pravokotnem trikotniku produkt pravokotnih projekcij obeh katet na na hipotenuzo enak kvadratu višine. Postopek črtanja je naslednji:

1). Narišemo dve pravokotni smeri
2). od izhodišča nanesemo na vodoravno smer daljico v sorazmerju z velikostjo P,
3). na navpično smer nanesemo od izhodišča daljico velikosti radija R.
4). zvežemo točko P z točko R,
5). na smer $\overline{PR}$ narišemo pravokotnico, da dobimo presečišče z vodoravno osjo (k),
6). na vodoravni smeri nanesemo od izhodišča daljico v sorazmerju z malim p.
7) poiščemo razpolovišče daljice $\overline{kp}$. S tem dobimo točko S.
8). narišemo krog s središčem S ,ki gre skozi točki k in p. Presečišče kroga z navpično smerjo, zaznamujemo z r.
9). daljica $\overline{Or}$ je iskani radij.

Dokaz:
Po višinskem stavku velja

$/\overline{OR}/^2 = \overline{Ok} \cdot \overline{OP}$

Ker je trikotnik pr tudi pravokoten, velja

$/\overline{Or}/^2 = \overline{Ok} \cdot \overline{Op}$. Iz obeh gornjih enačb dobimo zahtevano zvezo $\overline{Or} = \overline{OR} \sqrt{\frac{\overline{Op}}{\overline{OP}}}$

Primer: $P = 5.000$ t $R = 6$ cm
$p_1 = 2.000$ t $r_1 = ?$
$p_2 = 3.700$ t $r_2 = ?$

Iz slike moremo odbrati, da je $r_1 = 3.8$ cm, $r_2 = 5.2$ cm.

Poleg teh primerov imamo še nekaj specijelnih uporab krogov, ki pa so manj v rabi.

4 T O Č K E .

4a SPLOŠNA PROBLEMATIKA PRIKAZOVANJA S TOČKAMI. Osnovni element grafičnega prikazovanja (zovanja) je daljica.

Stolpci so bili izpeljani iz daljice s tem,da smo daljico odebelili. To je ustvarilo večjo nazornost,vendar je večkrat ravno s tem stolpcem onemogočal, da bi včrtali, ali prikazali večje število podatkov na eni in isti sliki. Ako točneje pregledamo bistvo daljice, vidimo, da je dolžina daljice nosilec vrednosti podatka, dolžina pa je karakterizirana z oddaljenostjo obeh točk od koncev daljice.Torej moremo statistične dokazat podatke ponazarjati tudi s točkami ali točneje rečeno z lego točk, t.j. njeno oddaljenostjo od druge točke, premice itd. Ako vzamemo, kar je običajno, točko in premico, ponazarja točka obenem dva podatka. Oddaljenost od premice da velikost vrednosti člena serije, pravokotna projekcija na premico pa pove, ako je na premici skala osnovne grupacije, kateri člen vrste predstavlja ta točka.Vzemimo n.pr. da je bilo število delavcev v neki tovarni koncem leta 1947 247, S točko bomo ponazorili podatek na ta način, da bomo na premico nanesli skalo, nad točko te skale,ki predstavlja konec leta 1947 pa v oddaljenosti,ki odgovarja 247 delavcem, na skali za število delavcev,narisali točko. Ako bomo na enak način narisali podatke tudi za druge člene časovne vrste števila delavcev,bomo dobili sistem točk, od katerih bo vsaka zase predstavljala en člen serije,vse skupaj pa celotno časovno serijo. Za ocenitev oddaljenosti točk od premice postavimo pravokotno na premico količinsko skalo, ki omogoča odčitanje vrednosti tako, da potegnemo k vodoravni osi vsporednico. Presečišče vsporednice z navpično skalo pokaže vrednost podatka. Kot vidimo, dobimo v tem primeru pravokotni koordinatni sistem pri katerem je na abscisi skala za osnovno grupacijo serije na ordinati pa količinska skala vrednosti členov vrste.

Prikazovanje s točkami bo uporabno predvsem, ne pa izključno za vrste, katerih podlaga so znaki, ki imajo številčni (količinski) značaj, to je časovne in stvarno-kvantitativne serije.Za prikazovanje krajevno-geografskih ali stavrno-kvalitativnih serij se bomo g nje metode zelo redko posluževali.

Ker je določanje pravokotnih projekcij pri čitanju grafikona brez pomožnih črt zelo problematično in netočno, običajno k posameznim osem narišemo vsporednico, n.pr. za gornji primer vsporednico k časovni osi za vrednosti 5o loo, 15o 2oo 25o itd.,vsporedno k količinski skali pa za vsak konec meseca. Te pomožne črte ,(ki morajo biti radi tega zelo tenke) zelo olajšajo iskanje vrednosti,ki posamezne točke predstavljajo,in večkrat ni niti potrebno,da iščemo projekcijo na os, ampak pripadajoče vrednosti lahko neposredno odčitamo. Sistem teh pomožnih črt imenujemo radi svoje značilne oblike mreža diagrama.

41 S ZNAČAJ ZNAKOV OSNOVNE GRUPACIJE SERIJE.

Ako pogledamo stvarno-kvantitativno serijo,more biti osnovni znak grupacije in po njem vrsta nezvezna ali zvezna .Ako je nezvezna morejo vrednosti skale, običajno cele (n.pr.število družinskih članov je lahko 1,2,3. itd. ne more pa biti 3.5). V slučaju,da je stvarno kvantitativna vrsta nezvezna, bodo vrednosti za posamezne točno določene vrednosti n.pr. (v našem primeru število družin z 1, 2,3.itd. člani)realne).Mogli bomo na gornji način tudi točno 1,2,3 nanesti število družin. V primeru pa, da gre za zvezno stvarno-kvantitativno serijo (n.pr. starost po letih),pa vrednosti členov za posamezne točno določene starosti nimajo statistično vzeto realnosti. V tem slučaju more posamezen člen stvarno-kavntitativne serije predstavljati le število ljudi,katerih starost je v določenih intervalih n.pr. število oseb starih od 15 do 2o let itd). Značaj členov vrste postane intervalen. Členi zvezne stvarno-kvantitativne vrste so vedno intervalni . Vprašanje je, nad katero vrednost intervala skale zvezne stvarno-kvantitativne serije nanesemo vrednost, ki predstavlja podatek za cel interval. Ako ni nobenega drugega izjemnega pogoja, vnesemo v tem slučaju točko nad sredino intervala.

Enako imajo intervalen značaj tudi členi nezvezne stvarno-kvantitativne serije, kadar gre za grupe vrednosti (n.pr. število družin z 1-3 člani, z 4-6 člani itd). Tudi v tem primeru narišemo točko nad sredo intervala.

Časoven znak je zvezen znak.Vrednosti morejo torej zavzeti vsako točko skale. Členi časovne vrste pa so lahko momentni ali intervalni. Momentna časovna serija je.n.pr.število delavstva koncem meseca, ker velja ta vrednost od meseca do meseca za točno določen trenotek. Na osnovni skali se da ta trenotek točno določiti in nad njega nanesemo vrednost člena.

Intervalna časovna serija je n.pr. mesečna vrednost proizvodnje po mesecih, ker označujejo člani vrste vrednost celega meseca intervala. Točke,ki prikazujejo te vrednosti, bomo risali nad sredino intervala, t.j. meseca .Imamo torej tako pri stvarno-kvantitativnih serijah kot pri časovnih serijah momentne in intervalne.

Iz večih vrednosti momentnih ali intervalnih serij moremo tvoriti povprečja, ki so v vsakem slučaju intervalnega značaja. Iz intervalnih in tudi mementnih vrst, katerih vrednosti členov so ekstenzivnega značaja, moremo izpeljati kumulativne vrste, ki imajo v vsakem slučaju momenten značaj, ker je en konec novih intervalov stalen in je radi tega interval kakakteriziran z eno samo vrednostejo.

Vsote skupin, členov, ki so ekstenzivni imajo interval-ni karakter, ne glede na to, ali imamo opravka z intervalno ali momentno vrednostjo. Po tej razčlenitvi moremo postaviti splošno pravilo, da rišemo točke v diagramih pri intervalnih serijah nad sredo intervala, pri momentnih pa točno nad pripadajočo vrednost. Kadar imamo opravka v istem problemu z samimi intervalnimi vrstami, kjer so intervali enako široki,moremo tehnično risarsko vzeti kot nezvezno momentno vrsto. N.pr. za proizvodnjo po mesecih moremo zvezno intervalno vrsto spremeniti v nezvezno momentno vrsto.

42 SPREMENLJIVOST VREDNOSTI ČLENOV SERIJ.

S VREDNOST PRIKAZA S TOČKAMI. Od pojava samega in velikosti intervalov je odvisno ali so med vrednostmi za posamezne člene serije veliki skoki, ali se vrednosti izpreminjajo vsaj kolikor toliko regularno. Tu ima precej odločilno vlogo zakon o velikih številih, po katerem pri večjem številu primerov slučajno variiacija postaja vedno manjša. Radi tega bomo v primerih,kjer bodo intervali širši, dobili regularnejšo, enakomernejšo razporeditev točk, kot pri razdelitvi v manjše intervale. Vzemimo kot primer samo razmerje novorojenčkov moškega in ženskega spola v nekem okraju po dnevih, mesecih ali ali letih. Najbolj neenakomerne rezultate bomo dobili, če bomo vzeli kot interval dan. Od tega ali so med vrednostmi za posamezne člene veliki ali majhni skoki, zavisi nadaljna metoda prikaza. Ako so skoki znatni, so kar točke same dokončen prikaz. Točke radi nazornosti običajno znatno odebelimo. V sliki podajamo dva primera prikaza s točkami in sicer kontrolni trak (iz kontrole proizvodnje) in frekvečno distribucijo majhnega števila primerov.

5 Č_R_T_E_ - _L_I_N_I_J_E.

5o SPLOŠNO. Ker je točkam težko slediti v njih potrku, če lože
S nezvezno v ravnini, moremo v primeru, da skoki med vrednostmi za posamezne sosedne člene niso preveliki, točke sosednih členov med seboj povezati z daljicami. Celotna slika je dana z lomljeno črto. Te vrste prikaz imenujemo diagram.

Pri nezveznih stvarno- kvantitativnih vrstah točke zveznih daljic nimajo nobenega realnega pomena, temveč so samo pomožne črte, ki pomagajo slediti točke in dajo na ta način kompleksno sliko.

Pri momentnih zveznih vrstah pomenijo točke prave vrednosti stanja, točke zveznih daljic pa dajo linearni približek vrednosti za vmesna stanja. (Ako je stanje delavstva koncem junija v podjetju A 58, koncem julija pa 76 pomeni točka vmesne daljive nad sredino intervala približek števila delavstva sredi julija. Ta približek je enak 67 delavcev).

Pri intervalhih vrstah pomenijo točke daljic približek vrednosti, ki se nanaša na interval, ki se razprostira na levo in desno od vrednosti za polovico intervala.

Pri kumulativnih vrstah pa pomenijo točke daljic lomljene črte približke kumulativnih vrednosti za vmesne vrednosti.

51. LINIJSKI _DIAGRAMI _STVARNO_ KVANTITATIVNIH_ _SERIJ.

511 NEZVEZNI_ OSNOVNI _ZNAK.

S Ako predstavljajo členi serije nezveznega osnovnega znaka podatke za vsako posamezno vrednost osnovnega znaka, nanašamo, kot vemo podatke na te vrednosti in točke medsebojno povežemo.

Sam prikaz je tehnično brez problematike.

Če gre za frekvenčno distribucijo, dobimo takozvani frekvečni problem. Primer, ki smo ga risali v stolpci v 1112, izgleda risan z lomljeno črto, kot kaže slika 511.

512 ZVEZNI_ OSNOVNI _ZNAK._ Kadar je osnovni znak zvezen, gre pri
S stvarno kvantitativnih vrstah vedno za intervalne vrste. Ako so razredi členov enakomširoki, je črtanje poligona enostavno, čeprav teoretično tudi v tem slučaju ni neoporečno. Zelo pa je problematično, kadar gre za vrste, katerih znaki nisoenako široki. Vrednosti bomo nanesli nad sredo pripadajočega intervala. V primeru, da so vrednosti členov ekstenzivnega značaja, bomo morali izračunati gostote, in šele te nanašati nad sredino

intervala. Te točke, risane nad sredo intervala pa ne prikazujejo popolnoma realnega stanja, ker ne moremo trditi, da velja povprečna vrednost intervala ravno za sredo intervala. Tem slabši približek so potem daljice, ki vežejo te točke. Če imamo možnosti povprečno velikost osnovnega znaka enot v posameznih razredih, bo prikaz nedvomno pravilnejši, ako bomo nanesli podatke nad te povprečne vrednosti. Kot primer vzemimo serijo strukturu površin po velikostnih skupinah za okraj Ljubljana okolica pod 10% vzrocu popisa zemljišč iz leta 1947. V sliki smo podatke strukturi nanesli nad povprečno velikost posestva v vsaki skupini.

Struktura površine po kulturnih kategorijah po velikostnih skupinah (OLO - Ljubljana -okolica)
po 10% vzorcu popisa zemljišč leta 1947.

Kulturna kateg. Vel. skupina	Skupna povr- šina v ha	Skupno	Njive	Vrtovi sad. vinograd	Travn.	Pašn.	Močv.	Gozd.	Neplod.
0,01-0,50 ha	0,22	100,0	40,8	8,8	29,7	5,2	0,3	3,7	11,5
0,51-1,00 ha	0,73	100,0	35,2	2,3	39,9	5,6	0,0	17,1	3,9
1,01-2,00 ha	1,48	100,0	23,5	1,7	40,0	6,0	1,1	25,1	2,6
2,01-3,00 ha	2,49	100,0	22,1	0,8	41,2	5,0	0,1	28,5	2,3
3,01-5,00 ha	3,95	100,0	18,0	1,0	34,0	9,8	0,2	34,9	2,1
5,01-8,00 ha	6,64	100,0	18,8	0,8	31,5	7,8	0,2	38,9	2,0
8,01-10,00ha	8,93	100,0	17,8	0,6	31,1	7,7	1,2	40,5	1,1
10,01-15,00ha	12,36	100,0	15,1	0,4	28,3	9,2	0,2	45,4	1,4
15,01-20,00ha	17,07	100,0	13,8	0,3	25,8	10,1	0,2	48,5	1,3
20,01-30,00ha	24,00	100,0	12,0	0,6	25,0	10,0	0,1	51,4	0,9
30,01-45,00ha	36,47	100,0	9,9	0,1	22,3	18,2	0,2	47,4	1,9
45,01-	59,64	100,0	5,7	0,3	17,6	25,0	0,2	50,2	1,0

513 S. KUMULATIVNA SERIJA. Kadar so podatki členov serije ekstenzivne narave, je, kot smo videli prikaz s črtami relativno slab. Za prikaz z linijami je najbolj primerna momentna serija, ker veljajo podatki serije za določene momente vrednosti osnovnega znaka, točke zanje pa so določene, ker imajo točno odrejeno absciso in ordinato.

Ker moramo intervalno vrsto s tvorjenjem kumulativne vrste spremeniti v momentno, se bomo te prednosti poslužili v slučaju zvezne stvarno-kvantitativne serije z ekstenzivnimi členi, kadar bodo razredi neenaki. Če vzamemo primer iz 24, katerega smo v tem poglavju prikazali s stolpci, dobimo sliko 513.

Število gospodarstev v LRS
/ po popisu zemljišč leta 1947)

Vel. skupina / Pokazatelj	Po skupni površini abs.	Po skupni površini kum.	Po njivski površini abs.	Po njivski površini kum.
brez lastne zemlje	8.334	8.334	35.289	35.289
0.01 - 0.50 ha	37.371	45.705	59.648	94.937
0.51 - 1-00 ha	17269	62.964	33.770	128.707
1.01 - 2.00 ha	24.182	87.156	39.586	168.293
2.01 - 3.00 ha	18.340	105.496	22.138	190.431
3.01 - 5.00 ha	26.184	131.680	15.495	205.926
5.01 - 8.00 ha	24.200	156.880	4.301	210.227
8.01 - 10.00 ha	11.234	167.114	616	210.843
10.01 - 15.00 ha	19.036	186.150	270	211.113
15.01 - 20.00 ha	10.540	196.690	46	211.159
20.01- 30.00 ha	8.422	205.132	60	211.219
30.01 - 45.00 ha	3.595	208.727	34	211.253
45.01 - naprej	2.572	211.299	46	211.299

Vrisane točke pomenijo pravilne vrednosti kumulativ za zgornje meje razredov,daljice pa dobre približke vmesnih vrednosti. Možnost analize je vsestranska. Odbrati moremo medijano, quartile, perdecile, za vse grupacije ugotoviti ,koliko zemljiš kih gospodarstev absolutno in relativno je nad, oziroma pod določeno velikostjo gospodarstva, koliko med določenimi velikost mi itd. Če rišemo, za kar so dani pogoji več kumulativnih krivul katerih zveza je smiselna, na en grafikon ,moremo iz oblike in lege krivulj sklepati na primerjavo distribucij. To pri risanju z stolpci ni bilo možno.

514 S PRIKAZOVANJE MEDSEBOJNE ODVISNOSTI DVEH VRST.

V slučaju, da imamo dve statistični vrsti, ki imata isto osnovno grupacijo,moremo prikazati kakšen vpliv im spremem vrednosti osnovnega znaka na vrednost obeh členov hkrati. To dosežemo s tem, da ponazorimo vrednosti pripadajočih členov ob vrst s točkami,katerih abscisa predstavlja vrednost člena prve serije, ordinata pa vrednost člena druge serije. Vrednost osnov nega znaka je v tem slučaju matematično izražena parameter. Na tak način moremo prikazovati vse vrste statističnih serij,tako kvalitativnega kot kvantitativnega značaja. Ako je serija kvali tativnega značaja (geografska, stvarno kvalitativna), točk med sebojno ne smemo povezovati, ampak naznačimo in označimo točke z številkami ali drugimi oznakami, da vemo,za katero vrednost osnovnega znaka velja posamezna točka. Ako pa je osnovni znak kvantitativnega (časoven ali stvarno kvantitativen) moremo pos dine točke povezati med seboj.

Te vrste prikazi dajejo nazorno sliko odvisnosti in povezavo sprememb dveh statističnih serij. Ako ni nikake zakonitosti in zveze med posameznimi odgovarjajočimi vrednostmi členov, se bodo vse točke gostile okrog enega mesta, medtem ko bodo točke v slučaju očithe zveze razsejane okrog premice oz.krivulje ,ki gre naraščajoče ali padajoče,kakršna je pač odvisnost.

Če se izkaže, da imajo razmeroma velike vrednosti tudi členi druge serije, ako jo imajo členi prve, premica narašča,v obratnem slučaju pa pada.

Kot primer vzemimo vrednost uvoza in izvoza za posamezna leta v bivši Jugoslaviji (podatki iz točke 5282).Na sliki je dobro vidna odvisnost med uvozom in izvozom, in sicer je z večanjem uvoza tudi izvoz večji in obratno.

515 S **LORENZ-ov GRAFIKON.**

V načinu 514 so točke tudi kvantitativnih vrst med seboj pomešane, ker vrednost članov v splošnem ne naraščajo, ako gremo v vrsti v zaporedju od člena do člena. To do neke mere kazi sliko in možnost analiziranja. Zato skušamo v primerih, kadar je v seriji osnovna grupacija take vrste, da omogoča določeno zakonito zaporedje članov, serije spremeniti v take, kjer bo naslednjemu členu odgovarjala večja vrednost člena tako v prvi kot v drugi seriji, to se pravi, da bo serija naraščajoča funkcija. To bomo dosegli v tem, da bomo mesto osnovne serije uvedli kumulativno serijo. Serije z določenim zaporedjem členov so vse časovne serije, vse stvarno-kvantitaivne serije, poleg teh pa še one stvarno-kvalitativne serije, katerih členi imajo kljub svoji kvalitativni naravi možnost uvrščanja členov, da vemo kateri člen pride pred posameznim členom in kateri za njim. (N.pr. klasifikacija kmetov na malo srednje in velike kmete, razvrstitev delavcev po kvalifikaciji itd). Posameznim vrednostim osnovnega znaka bomo kot absciso nanašali vrednosti prve kumulativne serije, kot ordinata pa vrednosti druge kumulativne serije in sicer strukturno. Posamezne točke povežemo med seboj. S tem dobimo monotono naraščajočo lomljeno črto. Oblika te linije kot tudi medsebojne lege večih takih krivulj zelo dobro služi za analizo statističnih serij. Razumljivo je, da bomo to metodo mogli uporabljati le za one serije, za katere je možno tvoriti kumulative, t.j. za intervalne serije, katerih člani so ekstenzivnega značaja. To vrste grafikona imenujemo Lorenzov grafikon. Na shematičnem primeru poglejmo, kakšne oblike morejo zavzeti krivulje in v katerih primerih.

Grupacija	I. serija		II. serija primer 1.		Primer 2.		Primer 3	
	%	kum	%	kum	%	kum	%	kum
A	10	10	100	100	10	10	0	0
B	40	50	0	100	40	50	0	0
C	30	80	0	100	30	80	0	0
D	15	95	0	100	15	85	0	0
E	5	100	0	100	5	100	100	100

V grupaciji naj bo pojmovanje A B C D E. Iz slike 6 za zgornji primer vidimo, da gre krivulja pri skrajni koncentraciji druge serije v najnižji grupi (primer 1) najprej strmo navzgor, nato pa ob 100 , do točke Q. Ako je struktura druge serije enaka strukturi prve serije, gre krivulja v diagonali PQ, v slučaju ekstremne koncentracije v najvišjem razredu pa gre krivulja najprej v smeri PR, nato pa strmo v smeri RQ. Realne krivulje se gibljejo vedno med temi tremi krivuljami in imajo tembolj značaj ene izmed teh, čimbolj se kateri prilegajo.

Na isto osnovno grupacijo in isto osnovno prvo serijo lahko primerjamo večje število drugih serij, ki dajo v primerjavi same zase, ali pa medsebojno, analizo strukture in koncentracije pojavov. Kot primer vzemimo podatke popisa živine od 15.decembra 1947, kjer bomo zasledovali koncentracijo posa-

mezno velikostne
meznih vrst živine po gospodarstvih za posamezne velikostne skupine.

Struktura šivine po velikostnih skupinah.
(po popisu leta 1947.)

	Število gospod.		Govedo		Prašiči		Konji	
	%	kum.	%	kum.	%	kum.	%	kum.
brez lastne zemlje	2.4	2.4	2.6	2.6	4.6	4.6	1.9	1.9
0.01- 0.50ha	6.3	8.7	1.5	4.1	3.2	7.8	1.2	3.1
0.51- 1.00ha	6.5	15.2	2.4	6.5	3.4	11.2	10	4.1
1.01- 2.00ha	10.7	25.9	6.0	12.5	6.9	18.1	2.2	6.3
2.01- 3.00ha	10.6	36.5	7.2	19.7	7.5	25.6	2.9	9.2
3.01- 5.00ha	15.3	51.8	13.2	32.9	13.8	39.4	7.2	16.4
5.01- 8.00ha	14.4	66.2	15.5	48.3	15.0	54.4	12.0	28.4
8.01- 10.00ha	7.6	73.8	9.1	57.4	8.5	62.9	10.2	38.6
10.01- 15.00ha	11.1	84.9	15.7	73.1	14.5	77.4	21.5	60.1
15.01- 20.00ha	6.7	91.6	10.3	83.4	9.1	86.5	15.6	75.7
20.01- 30.00ha	5.1	96.7	9.0	92.4	7.5	94.0	13.1	88.8
30.01- 45.00ha	2.1	98.8	4.3	96.7	3.3	97.3	6.2	95.0
45.01 - ha	1.2	100.0	3.3	100.	2.7	100	5.0	100

	Perutnina		Koze		Ovce	
	%	kum	%	kum	%	kum
brez lastne zem.	8.5	8.5	18.5	18.5	5.8	5.8
0.01- 0.50ha	6.1	14.6	21.4	39.3	2.4	8.2
0.51- 1.00ha	4.7	19.3	10.6	50.5	1.8	10.0
1.01- 2.00ha	8.0	27.3	10.0	60.5	2.7	12.7
2.01- 3.00ha	8.1	35.4	8.1	68.6	4.5	17.2
3.01- 5.00ha	13.5	48.9	10.6	79.2	7.9	25.1
5.01- 8.00ha	14.2	63.1	7.2	86.4	9.9	35.0
8.01- 10.00ha	7.6	70.7	3.7	90.1	7.0	42.0
10.01- 15.00ha	12.4	83.1	4.3	94.4	12.7	54.7
15.00- 20.00ha	7.3	90.4	2.3	96.7	10.5	65.2
20.01- 30.00ha	5.6	96.0	1.7	98.4	12.4	77.6
30.01- 45.00ha	2.3	98.3	1.0	99.4	9.1	86.7
45.00 - ha	1.7	100	0.6	100	13.3	100

Ako pogledamo krivulje kot celote, vidimo po pravilih iz zgornjega shematičnega primera na tem konkretnem primeru, da je največja koncentracija pri malih gospodarstvih pri kozah,kjer krivulja takoj strmo narašča, potem pa vedno bolj pada, obratno pa je največja koncentracija pri velikih gospodarstvih za konje, če izvzamemo začetno skupino "brez lastne zemlje",ki ima izjemen značaj (prevozniki). Ako pogledamo krivulje za perutnino, se zanje krivulji spočetka dvigneta preko diagonale,kar kaže na koncentracijo v nižjih skupinah, v nadaljnih skupinah pa tečejo več ali manj vzporedno k diagonali , kar pomeni, da je razvrstitev po gospodarstvih enakomerna.

V splošnem velja še to, da je za velikost gospodarstev, nad katero je za določeno vrsto živine smer krivulje strmejša kot smer diagonale (nad 45°), na eno gospodarstvo več živine kot povprečno in obratno, če je smer položnejša,manj kot povprečno za vsa gospodarstva. Če sta smeri enaki, je gostota v tem primeru enaka povprečni.

52 LINIJSKI DIAGRAMI ČASOVNIH SERIJ.

52c SPLOŠNO.

Linijske diagrame uporabljamo najpogosteje za prikazovanje časovnih vrst. Vodoravna os je običajno časovna,medtem ko je navpična os nosilec skale vrednosti členov. Pri risanju točk je treba paziti na to, kakšnega značaja je podatek,ki ga prikazujemo, ali je intervalen ali momenten,ker se potem, kot je razvidno iz 5c, ravnamo ali rišemo točko sredi ali na mejah intervalov. Velik povdarek pri risanju krivuljnih diagramov časovnih vrst dajemo težnji, da elemente ,katerih primerjavo hočemo čimbolje prikazati, rišemo čimbližje skupaj. Po tem se ravna tudi metoda,ker običajno na enem diagramu prikazujemo več časovnih vrst, ki smiselno spadajo skupaj.

521. S ISTOVRSTNE ČASOVNE SERIJE.

V primeru prikazovanja več istovrstnih časovnih serij je postopek risanja enostaven. V isti mreži narišemo za vsako serijo posebno krivuljo. Tak primer imamo, ako prikazujemo n.pr. vrednost proizvodnje več podjetij po mesecih itd. Navpična skala je ena za vse krivulje, ker je vrednost proizvodnje za vsa podjetja merjena v isti enoti mere. Ker je primer enostaven, ga prikazujemo s sliko brez številčne tabele. Na tem primeru je zelo dobro možno zasledovati dinamiko za vsako podjetje posebej, poleg tega pa primerjati proizvodnjo v posameznih mesecih pod podjetji.

522 S RAZNOVRSTNE ČASOVNE SERIJE.

V primeru proizvodnje,ki smo ga imeli v točki 521,imamo opravka pri vseh podjetjih z isto enoto mere. Dostikrat pa nastopi,da je treba primerjati med seboj več časovnih serij,ki pa nimajo istih enot mere.N.pr. število delavcev,število izvršenih delovnih ur,plačilni fond itd. Poleg dinamike posameznih vrst nas posebno zanima tudi primerjava in odnosi med posameznimi zgornjimi elementi za določen mesec in pa spreminjevanje teh odnosov. Dosedaj ne vemo še nobenega načina, kako bi risali na skupno sliko vse elemente, ker ne vemo kakšno razmerje naj vzamemo med posameznimi skalami, ker je za vsak element druga enota mere. Običajno postopamo v takih primerih na ta način, da vzamemo,ako imamo n.pr. letni pregled po mesecih med skalami taka razmerja, da odgovarja ista dolžina ordinate v povprečnem številu delavstva, povprečnemu plačilno-

mu fondu in povprečni mesečni vrednosti proizvodnje. Bkale izrišemo v pravilnem sorazmerju po metodi,ki smo jo navedli v 1112. V tem primeru, da bodo odnosi med posameznimi gornjimi elementi enaki odnosom med elementi v povprečju, se bodo za tisti mesec vse krivulje združile. Obratno pa velja, da so odnosi tem manj podobni povprečnim, čim večje razlike bodo med krivuljami.
Kot primer vzemimo shematično sliko podjetja A)

Pokazatelj / Mesec	Povprečno število delavcev	Plačilni fond v 000 din	Vrednost proizvodnje v 000 din
januar	52	156	452
februar	53	160	483
marc	56	163	491
april	57	168	517
maj	56	170	504
junij	56	183	512
julij	60	190	547
avgust	62	193	587
september	63	193	599
oktober	64	206	660
november	66	212	670
december	67	230	690
mesečno Ø	59.4	185	55.5

Iz gornjih treh krivulj moremo poleg dinamike posameznih serij tudi dinamiko medsebojnih odnosov. Ako je krivulja plačilnega fonda nad krivuljo delavcev,pomeni, da je plača na enega delavca višja od povprečne mesečne plače v letu. Ako je krivulja za vrednost proizvodnje nad ostalima dvema krivuljima pa pomeni, da je vrednost proizvodnje na enega delavca ali na 1 dinar plačilnega fonda večja od povprečne in analogno, ako je pod tema krivuljama,da je manjša od povprečne.

523 INDEKSNE SERIJE.
S

Drug važen način prikazovanja v primeru več serij je, da izračunamo za vsak pojav endeksno serijo, in sicer za vse pojave na isti bazični trenotek oz.interval. Na ta način smo vse pojave reducirali na isto enoto, to so odstotki. V grafikonu se bodo za bazični trenotek vse krivulje združevale in sicer v ordinati 100. Kot primer navajamo ponovno indekse o proizvodnji iz primera 1.121. Indeksna skala velja za vse krivulje poleg nje pa bi mogli narisati za vsak pojav tudi skalo v absolutnem merilu.

524 S **BRUNSMANNOV DIAGRAM**

Za prakso je važen še en primer prikazovanja časovnih vrst, znan po imenu BRUNSMANNOV diagram. To metodo uporabljamo v primerih, kjer so določeni momenti in intervalni znaki vezani z takozavno metodo salda. Tak pojav je n.pr.

Število delavstva
na novo sprejeti -
odšli iz podjetja.

Ako številu delavstva za določen mesec po stanju koncem meseca prištejemo nanovo sprejete in odštejemo tiste, ki so iz podjetja odšli, dobimo stanje koncem drugega meseca.

$$S_1 - D_1 - O_1 = S_2$$

To prikažemo v grafikonu, ki je kombinacija krivuljčnega diagrama in stolpcev. Stolpci dajejo še možnosti koriščenja za prikazovanje strukture n.pr. odhodov po vzrokih, kot jih zasleduje mesečna industrijska služba. Kot primer vzemimo chematično sliko.

Na enak način moremo prikazati tudi druge sličné pojave kot.n.pr. gibanje prebivalstva, kjer moremo stolpce razdeliti na naravno in mehansko gibanje, dalje stanje in gibanje števila bolnikov v bolnicah, gibanje gostov v tujsko- prometni statistiki.itd.

Givanje delavstva podjetja A/

Pokazitelj / Mesec	Delavci Stanje zač.mes	Na novo došlo	Odšlo skupno	Od tega prostv.	Odstranjeni
januar	181	43	32	2o	12
februar	192	83	25	21	4
marc	25o	41	51	2o	31
april	24o	31	3o	15	15
maj	241	54	27	21	6
junij	268	47	15	1o	5
julij	3oo	27	16	8	8
avgust	311	21	13	7	6
september	319	35	1o	6	4
oktober	344	28	11	6	5
november	361	15	4	4	0
december	372	0	5	2	3
jan.	367				

Iz slike je nazorno vidna poleg dinamike stanja delavstva tudi fluktuacija delavstva. Ta se v poznejših mesecih radi povečanja discipline zmanjša. Iz grafikona je razvidno, da je bilo v februarju sprejeto veliko število delavstva, ker pa je izzvalo radi slabe kakovosti kadrov velik odhod v naslednjem mesecu marcu.

525 S Z - D I A G R A M.

Ker se v praksi najbolj uporabljajo grafikoni časovnih serij, je jasno, da so bolj izdelane metode, ki obravnavajo prikazovanje časovnih vrst. V težnji za sistemiziranje takih prikazov je na vsak način zelo važen Z-diagram. Z-diagram je kartoteka, prirejena na ta način, da je na njej narisan časovni diagram, tik ob mreži pa je postavljena tabela, tako da je v isti vrsti, kot je v grafikonu vrisana točka v tabeli vpisana odgovarjajoča vrednost podatka. Z-diagram vsebuje naslednje krivulje:

1/ vrsto absolutnih vrednosti za osnovna razdobja,
2/ kumulativno vrsto od začetka leta,
3/ vrsto polzečih letnih vrednosti.

Ker tvorijo vse tri črte skupno obliko črke Z, je po njej dobil tudi grafikon ime Z - diagram. Format in oblika Z-diagrama je standardizirana, enotna in sicer je format kartoteke Din A4 / 210 mm x 297 mm). Časovna skala obsega leto, ki pa je razdeljena 12,13,26,36 ali 52 delov. Razdelitev je odvisna od tega, ali vmešamo mesečne, 28 dnevne, 14 dnevne, dekadne ali tedenske podatke. Na kartoteki so poleg številčnih podatkov serij in grafikona, vmešani tudi glavni podatki celotnega pojava (evidenčni znaki, naslov, šifre, itd.). Mreža grafikona je nanešena ob robu radi tega, da je možno ob primerjavi polagati kartone drugega preko drugega.

Z različnim polaganjem kartotek je možno izvršiti tri vrste analiz.

1/časovno primerjavo (s polaganjem kartonov drugega poleg drugega,
2/sezonsko primerjavo s polaganjem kartonov drugega nad drugega,
3/analitično primerjavo s polaganjem diagramov drugega čez drugega.

Ker more biti kumulativna in polzeča vrednost 12x, 36x ali 52x večja od posameznih vrednosti za osnovno periodo, morajo pa biti narisane vse krivulje na isti mreži, vzamemo za kumulativne črte in polzeče vrednosti drugo merilo kot za osnovne podatke. Razmerje med njimi vzamemo običajno 1:5, 1:10, 1:20, ob robu mreže pa postavimo dve skali, in sicer eno za vrednosti osnovne perijode, drugi pa za vrednosi kumulativnih črt in polzečih vrednosti.

Za izračunavanje polzečih vrednosti je potrebno poznati tudi vrednosti preteklega leta in sicer se najugodneje izračunava, ako imamo vzporedno vpisane vrednosti po mesecih za obe leti. Upravljanje z Z-diagrami je zelo enostavno, in je možno vse pojave in podatke določenega podjetja direkcije itd. vrisavati na cel sistem Z-kartonov, s katerimi je možna vsak čas točna analiza. Radi tega je ta način grafičnega prikazovanja v posameznih državah (ČSR? ZDA itd). zelo razširjena.

Vrednost proizvodnje.

Mesec	1947	1948	Kum.l.1948	Pol.12 m vredn.
januar	243	308	308	5.302
februar	285	342	650	5.368
marc	394	422	1.072	5.425
april	483	560	1.632	5.453
maj	522	600	2,232	5.530
junij	581	691	2.923	5.608
julij	590	632	3.555	5.718
avgust	621	721	4.276	5.760
september	521	630	4.906	5.860
oktober	432	580	5.486	5.969
november	327	532	6.018	6.117
december	304	430	6.448	6.322
Skupno	5.302	6.448	-	6.448

526 POLARNI GRAFIKON.

Pri risanju časovnih serij je v primeru, da hočemo primerjati sezonske variacije po posameznih mesecih potrebno, da so podatki za posamezne mesece različnih let čim bližje drug drugemu. To bomo dosegli tako, da bomo na isto časovno skalo za vsako leto narisali posebno krivuljo (sl.a). Hiba takega prikazovanja sezonskih časovnih serij je, da za decembrom prejšnjega leta ne pride zvezno januar naslednjega leta, ker je december na koncu grafikona januar pa na začetku. Da ohranimo na eni strani zveznost časovnega dogajanja, na drugi pa dobro primerljivost med pripadajočimi meseci po letih, se poslužujemo v takih slučajih polarnega kordinatnega sistema. Točka v polarnem koordinatnem sistemu ima dve koordinati in sicer oddaljenost od pola in kot med radivektorjem $\overline{PT}$ in polarno osjo. V primeru, da rišemo mesečne podatke, bomo krog (360°) razdelili na 12 enakih delov (po 30°). Radivektorji bodo po vrsti pomenili poedine mesece. Vrednost podatkov bomo nanesli s točkami, ki so oddaljene od pola v sorazmerju z velikostjo podatkov. Točke radi preglednosti povežemo med seboj z daljicami. Za izrazito sezonske pojave, ki ne naraščajo ali padajo, bomo dobili poligon, ki bo glede na pol ekscentričen (sl.b) v slučaju pa, da kaže pojav od leta do leta porast ali padec pa bo imela lomljena črta obliko špirale.

Kot primer vzemimo število tifusnih obolenj po mesecih v LRS za leti 1947 in 1948.

mesec	1947	1948	mesec	1947	1948
jan.	20	51	avg.	168	127
febr.	21	45	sept.	194	258
marc	17	48	okt.	118	106
apr.	44	35	nov.	64	59
maj	59	51	dec.	46	32
junij	122	77			
jul.	145	75			

527 GRAFIČNI PRIKAZ STRUKTURE V TRIKOTNIKU.
S

S točkami ali krivuljami moremo prikazati pregledno tudi strukture mas, ki so razdelejene na tri dele. Čeprav izgleda, da ima v tem primeru struktura tri komponente, jo moremo prikazati v ravnini. Pri podrobnem pregledu namreč vidimo, da je z opredelitvijo dveh strukturnih procentov avtomatično dan tretji, ker je S1 + S2 + S3 = 1oo. Ker je v trikotniškem koordinatnem sistemu vsota vseh treh komponent tudi konstatna, je za prikaz teh vrst struktur najprikladnejši ta koordinatni sistem. Koordinate se čitajo kot kaže sliki dodana shema.
Trikotnik je potemtakem razdeljen na 4 dele v prvem delu bodo točke za strukture, v katerih je procent za prvi del mase največji, v drugem za strukture, v katerih je procent za drugi del največji, v tretjem pa za strukture, v katerih je procent za tretji del največji. V četrtem delu se bodo kopičile točke za strukture, pri katerih so procenti za vse tri dele mas približno enaki. Točke moremo med seboj povezati, če gre za stvarno kvantitativno ali časovno serijo v primerih geografskih oziroma stvarno kvalitativnih serij pa padajo že sam sistem točk končno sliko struktur. V sliki smo vzeli primer iz točke 122. Poleg slike je nakazan način čitanja odstotkov.

528 LOGARITMIČNI DIAGRAMI.
5281 LOGARITEMSKA SKALA
S

Dosedaj smo uporabljali navadne ritmične skale, katerih bistvo je, da pomeni dolžina daljice, ki veže dve vrednosti skale, absolutno razliko vrednosti. Poleg aritmetičnih skal uporabljamo še druge sklepe, pri katerih gornje ne velja. Kot smo že omenili, je izmed teh najvažnejša logaritmična skala. Bistvo logaritmične skale je, da so na njej nanašeni za posamezne vrednosti njih logaritmi. Osnova logaritemske skale je funkcija Y - log x . Ta funkcija je grafična nanašena na premico (glej sliko a).

X	Y
0	- oo
1	- o.ooo
2	- o.3o1
3	- o.477
4	- o.6o2
5	- o.699
6	- o.778
7	- o.845
8	- o.9o3
9	- o.954
1o	- 1.ooo

Y je nanešen v linearnem merilu na to merilo pa so nanešene vrednosti funkcije y, pripisane za vrednosti X. Na ta način dobimo logaritmično skalo X. Ako nanesemo na to skalo še točke za vmesne vrednosti (decimalne ulomke) dobimo finejše razdeljeno skalo. Na tej skali bomo s pridom uporabili izrek, da je vsota logaritmov dveh števil enaka logaritmu produktov teh dveh števil.
Z grafičnim seštevanjem daljic na logaritmični skali bomo zelo lahko prišli do produkta dveh ali več števil, enako tudi do kvocienta.

Log A + Log.B = Log AB ; Log A - Log B = Log (A:B)
Ako imamo dve skali, eno stalno, drugo pa premakljivo se moremo logaritmičnih skal posluževati za množenje in deljenje (logaritmična računala).

Prednosti logaritmičnih skal, ki smo jih navedli, moremo uporabiti tudi za grafično prikazovanje v statistiki,ker so v statistiki relativne diference večkrat veliko važnejše od absolutnih. Relativna diferenca oziroma odnos dveh količin bo dan z razdaljo teh količin, risanih na logaritmični skali. V lastnosti, da moremo direktno odbrati tako relativna števila kot produkte, s čemer imamo v statistični praksi pri obdelavi in analizi največ opravka, leži vsestranska uporabnost in velika važnost logaritmičnih skal. Navedimo par primerov,ki so risani v sliki c/.

I Ako je proizvodnja podjetja B/ 3.2 milj. dinarja,proizvodnja podjetja A/ pa 1,8oo.ooo dinarjev, bo narisano na logaritmični skali razdalje od 2.3 milj.in 1.8 milj din pomenili relativno razliko obeh podjetij (indeks 178).

II Enako postopamo v primeru, da imamo podatke za različne datume, kjer moremo brez truda izračunati časovni indeks. N.pr. podjetje A/ število delavcev koncem leta 1945 je bilo 452,število koncem leta 1948 pa 728, za koliko se je dvignilo število delavstva moremo na premakljivi skali neposredno odbrati (indeks 161).

III Vseh delavcev je v podjetju A 728, od tega 43o kvalificiranih, kolik je strukturni procent kvalificiranih delavcev od celote? (premakljiva skala pokaže 59 %).

Da bomo znali izrabljati vse prednosti logaritemskih skal, moramo podrobno poznati njene lastnosti, Kot smo videli že prej je Log o = oo, torej ničelne točke na skalih nimamo. Kot izhodišče služi točka vrednosti 1, ali pri indeksih vrednost loo. Ker je Briggs-ov logaritem od 1 =o, log lo = 1, log loo = 2, log .looo = 3, v splošnem log lo^k = k, vidimo, da je na logaritmični skali od 1-lo enaka razdalja kot lo-loo, od loo-looo itd. To je v skladu z lastnostmi logaritmičnih skal, ker je

$$\frac{1o}{1} = \frac{1oo}{1o} = \frac{1ooo}{1oo} = 1o$$

torej je kvocient enak. Notranja razdelitev skale od 1-lo kot od lo-loo ali od loo do 1.ooo je enaka le, da so vpisane vrednosti lo x,loo x, večje.

Za odčitanje izpeljanih relativnih vrednosti se pri uporabi logaritemskih skal v splošnem vedno poslužujemo premakljivih skal, ki pomagajo točneje ocenjevati rezultate.Kot splošno pravilo naj pri premakljivih skalah omenimo, da moramo primakniti vrednosti izhodišča, t.j. 1 ali loo premakljive skale, vedno bazični vrednosti osnovnih podatkov,ali divizorju, če iščemo navadni kvocient (gl.prejšnje primere).

5282 S LOGARITMIČNI ČASOVNI DIAGRAMI.

Logaritmični dagrami imajo logaritmično skalo običajno samo za vrednosti členov serije, za osnovno grupacijo pa ohranjajo navadno linearno skalo. Le v redkih primerih imamo v obe smeri logaritmično skalo. Mrežo z eno logaritmični in eno linearno skalo imenujemo semilogaritmično mrežo. Take mreže uporabljamo vedno v primerih časovnih vrst. (v praksi so že tiskane predloge z semilogaritmično mrežo) Čitanje vseh možnih relativnih števil bomo videli na primeru časovnega razvoja zunanje trgovine v bivši Jugoslaviji.

Leto	vrednost v milj. dinarjih izvoz	vrednost v milj. dinarjih uvoz
1921	2.461	4.122
1922	3.691	6.442
1923	8.049	8.310
1924	9.539	8.222
1925	8.905	8.753
1926	7.818	7.632
1927	6.400	7.286
1928	6.445	7.835
1929	7.929	7.595
1930	7.780	6.960
1931	4.801	4.800
1932	3.056	2.860
1933	3.378	2.883
1934	3.878	3.573
1935	4.030	3.700

Iz tega grafikona je možno s pomočjo gibljive skale neposredno odčitati

1) absolutne vrednosti za izvoz ali uvoz za vsako leto posebej,
2) indeks na stalno bazo za poljubno leto,
3) verižne indekse in s tem temp.
4) relativne odnose med uvozom in izvozom za posamezna leta.

5283 S. Logaritmično-GEOMETRIJSKE STRUKTURE.

Pri relativnih številih smo videli, da imajo za statistično analizo velik pomen relativni odnosi mas, ki so sicer raznovrstne, toda se v vseh drugih opredeljočih znakih ujemajo. Ta relativna števila so znana pod imeni statistični koeficijenti, pokazatelji stopnje ali gostote.(npr.doprinos žita na ha požete površine, vrednost proizvodnje na enega delavca,vrednost proizvodnje na 1 delovno uro, število učencev na enega učitelja itd).

Ako te koeficijente podrobneje pregledamo, vidimo, da je z njimi samo analizirana absolutna vrednost rezultativnega znaka. N.pr.pridelek (absolutno) je odvisen od velikosti požete površine in hektarskega donosa. Ako zaznamujemo z Pr pridelek v q, z Pv površino v ha z H hektarski donos, vidimo, da je med njimi zveza in sicer je Pr= Pv x H.To velja radi tega, ker je hektarski donos definiran kot kvocijent med pridelkom in površino. Gornja zveza sledi torej iz identitet Pr= Pv x Pr .

Na ta način smo pridelek razbili na dva faktorja,ki pokažeta vsak zase, prvi v kakšni obliki(meri) zavisi pridelek od površine, drugi pa v kakšni meri zavisi od hektarskega donosa. Ako narišemo na logaritmični skali točko za pridelek,na isti skali pa čeprav je druga enota mere, točko za vrednost površine,pomeni razdalja med Pv in Pr odčitana na premakljivi skali hektarski donos. S tem imamo popolno podobnost z navadno strukturo,Pri navadni strukturi je vsota delov enaka celoti,na sliki pa je vsota daljic narisana na aritmetični skali enaka celoti. V navedenem primeru pa je produkt delov (kvocijentov) enak celoti,na sliki pa je vsota daljic narisana na logaritmični skali enaka celoti.Gornje ne velja samo za dva člena, temveč se more posplošiti na poljubno število členov. Če nadaljujemo s primerom iz kmetijstva, zaznamujemo z

P = pridelek pšenice
S = skupna površina (n.p.rokraja)
N = njivska površina
Ž = površina pod žiti
Š = površina pod pšenico

Enačba $P = S \frac{N}{S} \cdot \frac{Ž}{N} \cdot \frac{Š}{Ž} \cdot \frac{P}{S}$; je identiteta (s krajšanjem posameznih elementov moremo priti do P = P) vendar analiziramo pojav, če smatramo vsak kvocijent kot statistilni koeficijent

$\frac{N}{S}$ je del njiv od celotne površine

$\frac{Ž}{N}$ je del žitne površine od njivske površine

$\frac{Š}{Ž}$ je del površine pod pšenico od žitne površine,

$\frac{P}{Š}$ je hektarski donos pšenice na 1 ha požete površine pšenice.

Ako narišemo na logaritmični skali podatke P,S.N,Ž,Š, so vsa gornja relativna števila dana z daljicami med posameznimi točkami, ki jih s premakljivo skalo lahko odberemo. Vrednost P je na ta način razdeljena na faktorje ,ali na skali na daljice.

5284 RAZNOVRSTNE ČASOVNE SERIJE.
S

Principijelno enak primer kot smo ga imeli v 5283 nastopa tudi pri analizi proizvodnje. Vrednost proizvodnje je produkt različnih elementov,ki ki nastopajo v proizvodnji. Shematično zavisi proizvodnja od števila delavcev (D),števila izvršenih delovnih dni (d) izvršenih delavnih ur (u) in plačilnega fonda (p). Poleg teh elementov zavisi seveda tudi od drugih, ki jih radi nazornosti primera ne bomo upoštevali. Na enak način kot v prejšnjem primeru (5283 moremo tvoriti indentiteto

$$P - D \frac{d}{D} \; \frac{u}{d} \; \frac{p}{u} \; \frac{P}{p}$$

Iz te identitete vidimo, da moremo s pomočjo gornjih podatkov vrednost proizvodnje razdeliti na produkt naslednjih faktorjev

1) povprečno število delavcev (D)
2) povprečno število izvršenih delovnih dni na 1 delavec($\frac{d}{D}$
3) povprečno število izvršenih ur na en delovni dan ($\frac{u}{d}$)
4) povprečna urna plača ($\frac{p}{u}$)
5) povprečna vrednost proizvodnje na 1 din plačilnega fonda

($\frac{P}{p}$) S kombinacijo različnih produktov iz teh elementov moremo dobiti še druge važne pokazatelje n,pr. koficjenti proizvodnosti dela:

$\frac{P}{p} \; \frac{p}{u} = \frac{P}{u} =$ je povprečna vrednost proizvod. na 1 izvršeno uro

$\frac{P}{p} \cdot \frac{p}{u} \cdot \frac{u}{d} = \frac{P}{d}$ je povprečna vrednost proizvodnje na 1 delav.dan

$\frac{P}{p} \cdot \frac{p}{u} \cdot \frac{u}{d} \cdot \frac{d}{D} = \frac{P}{D}$ je povprečna vrednost porizvodnje na 1 delavca.

Plače

$\frac{p}{u} \cdot \frac{u}{d} = \frac{p}{d}$ je povprečna plača za 1 delovni dan

$\frac{p}{u} \cdot \frac{u}{d} \cdot \frac{d}{D} = \frac{p}{D}$ je povprečna plača na 1 delavca.

Ako narišemo na diagram z logaritmično skalo časovne vrste število delavstva, število izvršenih delovnih dni, število izvršenih delovnih ur, plačilnega fonda in vrednosti proizvodnje, moremo s premakljivo skalo vse odnose iz gornje izpeljave s premakljivo skalo takoj odčitati. V nasprotju z aritmetičnimi skalami, kjer smo morali za vsak pokazatelj, ki je imel različno enoto mere, ustvariti posebno skalo, obdržimo pri logaritmični skali isto skalo za vse elemente, ker bi skala v drugem razmerju pomenila premik iste skale navzgor ali navzdol. Ker bi morali risati grafikon na prevelikem obsegu, ako bi skale hoteli na isti sliki vrisati elemente, ki se po svoji velikosti bistveno razlikujejo med seboj (n.pr. proizvodnja v mlj. dinarjih, število delavcev, v stoticah itd), moremo narisati vse krivulje v odseku 1-10 oz. največ do 100 na ta način, da v krivulji sami napišemo, koliko mest še dodati, da dobimo pravilno absolutno vrednost. (gl. primer na sliki).

	Podjetje A				
	Štev. delav.	Št. izvrš. dni	št. izvrš. ur	plač. fond din	vrednost proizvodnje
januar	47	1.157	10.524	205.000	680.000
februar	43	1.000	8.924	181.230	642.000
marc	39	1.041	9.250	189.100	739.000
april	42	1.051	9.350	181.400	749.270
maj	58	1.450	11.600	204.500	720.000
junij	64	1.652	12.400	223.720	710.000
julij	73	1.860	14.500	265.300	809.000
avgust	92	2.421	18.650	332.715	921.000
september	118	3.018	24.121	400.250	1,100.000
oktober	116	2.980	23.620	412.721	1,230.000
november	119	2.830	22.300	405.000	1,025.000
december	119	3.200	23.621	442.715	1,340.000

Iz slike moremo odbrati poleg vseh indeksov za vsako posamezno vrsto tudi vse pokazatelje stopnje oz. koeficijente, ki smo jih navedli zgoraj. Mesta določamo z odštevanjem ničel, ki so navedene pri vsaki krivulji. Paziti je treba, kako nastavljamo premikajočo skalo. 1 oz. 100 premikajoče skale nastavimo vedno na vrednost divizorja.

5285 OBLIKE IN LASTNOSTI LOGARITMIČNIH KRIVULJ.
S

Poleg odčitanj individuelnih odnosov služi tudi krivulja kot celota za analiziranje pojava. Da se navadimo čitanja logaritmičnih krivulj poglejmo dve osnovni vrsti linij, ki morejo nastopiti:

A) Kakšno obliko krivulje dobimo, ako pojav raste v aritmetični postopici na aritmetični in kakšno na logaritmični skali?

X	A	X	A
1	1	5	5
2	2	6	6
3	3	7	7
4	4	8	8

1) na aritmetični skali dobimo premico A = X (sl.5285 a)

2) na logaritmični skali dobimo logaritemsko krivuljo

A = Log X (sl.5285 b)

B) Kakšno obliko krivulje dobimo, ako pojav raste v geometrični postopici na aritmetični ,in kašno na logaritmični skali?

X	B
2	o.6
3	1.2
4	2.4
5	4.8.
6	9.6
7	192

1) Na aritmetičniskali dobimo eksponencijalno funkcijo B = o.3 .2 x 1 (sl.5285 a)kriv.B)

2) Na logaritmični skali dobimo premico B = Log. o3 + (X - 1) Log.2. (gl.sl. 5285 d) kriv.B)

C) Logaritmična skala je za dinamične vrste zelo uporabna tudi radi tega,ker prikaže pojave z isto tendenco spremembe s krivuljami, ki so vzporedne oz.enake, medtem ko je na aritmetični skali smer krivulje odvisna tudi od nivoja absolutnih vrednosti.

Število delavstva podjetij A in B

leto	Povp. štev. podj. A	Povp. štev. podj. B	
1945	45	225	
1946	56	28o	
1947	74	37o	
1948	58	29o	(gl.sliko 5285 c in 5285 d)

D) Območje je pri logaritmični skali znatno obsežnejše kot pri aritmetični.

53 PRAVILA ZA RISANJE LINIJSKIH DIAGRAMOV.
S

Za risanje linijskih grafikonov so se tekom prakse izkristalizirala naslednja splošna pravila,katerih se moramo držati, če hočemo, da bo diagram pregleden in dal tisto, kar od njega zahtevamo t.j. analizo pojava,ki ga prikazuje,

1)pri mreži diagrama mora biti navpična skala prirejena tako, da bo izhodišče (0) na skali.
2)če ničelne črte ne moremo narisati,moramo skalo pretrgati in nečelno črto dodadti pod prerezano mrežo.
3)Ničelna črta se mora ostro ločiti od drugih črt mreže.
4)Pri mrežah, ki predstavljajo procente, je treba črto za 100%,ali za primerjavo posebno važne črte, ristati debelejše.
5)če se diagram nanaša na časovno vrsto in prikazano razdobje ni zaključena enota,je bolje, da prvo in zadnjo ordinato ne odebelimo, ker predstavlja tak prikaz samo, izsek iz večjega časovnega razvoja.
6)Če rišemo krivulje na logaritmičnem papirju, stremimo za tem, da zaključimo skalo za 10, 100, 1000 itd.
7)Priporočljivo je risati samo toliko koordinatnih črt, kolikor je nujno potrebno pri črtanju za vodenje očesa do skale.
8)Skale damo na levi in na dnu grafikona.
9)Tolmačenje vodoravne skale na levi pod njo ,navpično pa nad njo.
10)Črte grafikona se morajo ostro ločiti od črt mreže.
11)Razmahi v vodoravni smeri morajo biti v sorazmerju z velikostjo razreda.
12)S krivuljčjim diagramom moremo risati pojave,če si podatki slede za krajše razmahe,ker dobimo sicer nepravilno sliko.
13)Posamezne točke morajo vezati z daljicami in ne s krivuljami.
14)Razmerje med vodoravno in navpično skalo mora biti tako, da izgled krivulj ni tendenčen.
15)Na en grafikon smemo vristai linije, ki smiselno spadajo skupaj in samo toliko, da slika ni nepregledna.

6. KARTOGRAMI.

60 SPLOŠNO.

Geografske statistične vrste smo dosedaj prikazovali edino le s stolpci,katere smo mogli urediti po abecednem redu, ali po velikosti prikazanega pojava. Težje bi bilo stolpce v teh slučajih razporediti po regionalnem kriteriju,ker more imeti vsak stolpcev le svojega levega oz.desnega soseda, medtem ko ima v realnosti vsaka geografska enota lahko več sosedov.

Zato geografske statistične vrste ponazorujemo tako,da podatke vrisujemo v geografsko karto, da dobimo sliko regionalne razdelitve statističnih podatkov. Te vrste ponazoritev imenujemo kartograme.

Mrežo običajnega diagram nadomesti pri kartogramih mreža geografske karte.

Kartograme delimo v diagramske karte in prave kartograme.

61 DIAGRAMSKA KARTA, je zemljevid, v katerega vrišemo v posamezna področja podatke z običajnim grafikonom,stolpci, krogi, linijskimi diagrami itd. torej moremo prikazati tako absolutna, kot relativna števila. Na ta način je možna analiza pojava specielno glede na regionalno razdelitev.Kadar hočemo prikazati regionalno razvrstitev struktur,uporabljamo skoro vedno kroge (enako velike ali proporcionalne)

prvič radi tega, ker krog zavzame izmed vseh elementov najmanj prostora, drugič pa radi preglednosti prikazovanja struktur s krogi.

62 PRAVI KARTOGRAMI.

Namen pravih kartogramov je prvenstveno, da pokažemo regionalno razdelitev gostote enega samega podatka v glavnem relativnih števil. Za risanje pravih kartogramov uporabljamo

1) šrafure,
2) točke.

621 KARTOGRAMI S ŠRAFURAMI.
S

S šrafurami moremo prikazovati v kartogramu gostoto relativnih števil ali pa stvarno kvalitativen znak. Kadar hočemo s šrafurami risati kartogram gostote (intenziteto) relativnega števila, moramo vrednosti vseh členov geografske serije najprej razdeliti na nekaj razredov (od 6 do 10),ker nimamo toliko odtenkov šrafur,da bi mogli vzeti za vsako vrednost člena posebno šrafuro. Lestvico šrafur moramo vzeti tako, da gredo šrafure za posamezne razrede od svetlejše k temnejši. Temnejša šrafura pomeni večjo intenziteto pojava. Šrafure morajo biti izbrane tako, da je jasno vidno,katera je svetlejša ali temnejša. Šrafure jemljemo vedno iste barve, razen v primeru, kadar gre za podatke, ki so lahko pozitivni oz.negativni)h.pr.odkloni od povprečij),ko vzamemo dve barvi.

V tem primeru odgovarja večjemu odklonu temnejša šrafura.

Risanje kartogramov intenzitet pojava s šrafurami pa ima kljub svojim odlikam preglednosti svoje slabe strani. Združevanje vrednosti intenzitet v razmeroma majhno število razredov dovede do tega, da so nekatere razlike preveč povdarjene, druge pa premalo. Ako n.pr. razdelimo % na razrede po 10%.

0.1 % - 10% šrafura I.
10.1 % - 20% " II.
20.1 % - 30% " III. bomo vrednost 10.0% risali z šrafuro I.10.1%, kise razlikuje od prejšnje samo za 0.1%., pa z šrafuro II.

Na drugi strani pa ima^ta vrednosti 10.1% ali pa 20.0% šrafuro II., čeprav je razlika veliko večja (0.9%).Enak skok od šrafure štev.I na šrafuro II, dobimo, če vzamemo vrednosti 0.1% in 20.0,kjer je razlika 19.9%,kot smo ga dobili w gornjem primeru, ko je bila razlika 0.1%.

Področja geografske mreže, ki je podlaga kartograma so lahko administrativne enote, ali socijalno ekonomski rajoni. Čeprav je druga razdelitev iz teoretičnih vidikov boljša, radi enostavnosti kljub temu uporabljamo kot podlago večinoma administrativno karto.Kot primer smo vzeli gostoto prebivalstva po okrajih (sl.621.)

Vrednosti členov geografske vrste morejo biti tudi vrednosti stvarno-kvalitativnega znaka. N.pr. za posamezne republike narodnost pretežnega dela prebivalstva ali socialna pripadnost kateri pripada največ prebivalstva po LO jih,KLO-jih itd.

622 S KARTOGRAMI S TOČKAMI.

Kadar hočemo prikazati regionalno razdelitev absolutnih vrednosti številčnosti pojava, se poslužujemo kartogramov s točkami. Posamezna točka pomeni določeno (običajno zaokroženo število) enot n.pr. lo ali loo enot odgovarjajoče številčnosti pojava. Ako pomeni ena točka v primeru številčnosti prebivalstva loo ljudi, KLO a pa šteje 2368 prebivalcev, bomo vrisali v ta KLO 24 točke. Velika prednost te metode je, da moremo točke razmestiti tako, kot odgovarja stvarnemu geografskemu položaju pojava (prebivalstvo, sadno drevje, živino itd. po dolinah). Za slučaj izredne gostote pojava vzamemo še drugo večjo enoto n. pr. looo ljudi, katero predstavlja večja točka ali majhen kvadrat. Poleg tega ta metoda ne predpostavlja poznavanje izmer posameznih administrativnih enot. Kljub temu je gostota pravilneje vidna, kot pri kartogramih z šrafurami.

7 FIGURE.

7o NAMEN.

Že uvodoma smo navedli, da skušamo risati grafikone tako, da je potrebno čimmanj dodatnih opisov in legend za razumevanje slike. To dosežemo s smiselnim črtkanjem elementov pojava, ki ga ponazorujemo s prilagodujočo barvo in vrisom pomena poedinih elementov na samem grafikonu. Nismo pa imeli slučaja, kjer bi skušali direktno podati vsebino pojava. Poizkus je sicer bila šrafura, ki je vsebovala idealizirane figurice, ki so ponazarjale pojav, vendar samo vsebinsko. Drugače pa smo prikazovali posamezne pojave z strogo geometričnimi elementi. Čeprav so bili ti grafikoni teoretično povsem pravilni in prirejeni za najboljše analiziranje pojava, so te metode lajiku nedostopne brez podrobnega objašnjevanja. Zato se v svrho popularizacije določenih statističnih zaključkov uporabljajo metode, ki neposredno podajajo tudi vsebino pojava. To dosežemo na ta način, da ne postavimo kot nosilca statističnega podatka geometrijski element, temveč idealiziramo figuro, ki predstavlja vsebino, kot velikost podatka.

71 S METODE.

Prehod tvori prikaz, kjer je poleg dosedanjega grafikona postavljena slika pojava (slika a) ki ga hočemo prikazati. Z smiselnimi dodatnimi slikami moremo doseči veliko olajšanje čitanja grafikona tudi nešolanim. Druga metoda, ki je bila dolgo časa uporabljena, pa je teoretično čisto zgrešena, je, da je figura kot taka element nosilec velikosti pojava in vsebine, to se pravi, da posamezne pojave prikazujemo z različno visokimi figurami (slika b). To pa nas more zavesti v zmoto, ker nikdar ne vemo, ali je v sorazmerju z velikostjo pojava višina, ploščina ali prostornina prikazanega predmeta. Pravilno bi morala biti prostornina, kar pa se ni vedno prakticiralo, neglede na to, da so prostornine najslabše primerljive. Radi tega se ta metoda v splošnem ne uporablja več. Na njegovo mesto je stopila tkz. dunajska metoda slika c. Princip te metode je, da idealizirana figura pomeni določeno število enot, in je število vrisanih figur v sorazmerju z velikostjo podatka.

8 G R A F I Č N A K O N T R O L A P L A N A .

8o U V O D .

Kontrola izvedbe plana zahteva kot vse druge vrste evidenc do podrobnosti izdelano in široko razpredeno evidenčno službo, katere glavna naloga je, da je izredno operativna to pomeni, da takoj registrira odklone dejanskega s stanja oz.poteka določene planske naloge od plana negaede na to, za katere panoge gospodarstva gre in neglede na to, za kateri kontrolni organ gre, bodisi samo podjetje, direkcijo ali ministrstvo v industrijski proizvodnji, posestvo,zadrugo, okraj v kmetijski proizgodnji itd.

Evidenca izpolnjenja plana ne sme biti sumarna, globalna, ker se na tak način zabrišejo in kompenzirajo morebitni, važni odklni,temveč mora biti organizirana tako,da je možno potom nje ugotoviti nepravilnost, na podlagi analize pa najti vzrok nepravilnosti, da se more takoj z ukrepom naprako odpraviti. Zato gre evidenca izpolnjenja plana večinoma do posameznega delovnega mesta in se nato zbira in steka na višje organe (vodstva podjetja, direkcijo itd).

Zaradi podrobnih časovnih in vsebinskih razrezov planov imamo v praksi pri kontroli plana oprravka z velikim s številom podatkov. Te podatke sicer skušamo sistematizirati, izračunavati iz njih relativna števila itd. ,da bi postali preglednejši,vendar v dostih slučajih dosežemo glede na potrebo operativnosti zadostno razgldnost šele s tekočim grafičnim prikazovanjem podatkov. Glede na svojstvenost problema so tudi metode grafične kontrole plana posebne.

81 NALOGE GR FIČNE KONTROLE PLANA.

Naloga grafične kontrole plana je, da spremlja pravilnosti izvajanja planskih nalog.

1. po količini,
2. po rokih,
3. po pravilnem uporabi surovin strojev in delovne sile v proizvodnem procesu.

Osnovni pogoj je, da kontrolni grafikon takoj pokaže nepraviln st, ki se pojavi v katerikoli od gornjih treh točk. Konstrukcija grafikona je odvisna od tega, ali hočemo pokazati samo izpolnjenje po količini, samo v rokih, ali pa oboje.

82 ENOSTAVNA GRAFIČNA KONTROLA PO KOLIČINI.

Najenostavnejši način kontrole po količni sta daljici, katerih ena predstavlja količino,predvideno po planu in je tudi v sorazmerju z velikostjo plana,druga je dejansko proizvedeno in je v sorazmerju z dejansko proizvedenim. Na istem grafikonu moremo na ta način pokazati izpolnjenje plana za celo vrsto elementov, samo da zadoščajo predpostavki, da je enota mere za vse elemente ena in ista.

Tako moremo prikazati izpolnjenje po vrednosti za več podjetij, izpolnjenje za vrsto artiklov z isto enoto mero itd. Ta način se v praksi redko uporablja radi tega, ker pokažesamo končen efekt dela po planu, ne nudi pa pregleda v tekoče dinamike že med samim delom.

Primer:

Podjetje	Vrednost proizvodnje v 0000 po planu	dejansko
A	500	430
B	650	700
C	830	780

83 S GRAFIČNA KONTROLA PO ROKIH.

Ako hočemo podati sliko, ali in kako posamezne edinice izpolnjujejo roke, bomo to dosegli z kronogrami. Skala, ki je bila v prejšnjem primeru količinska, je v tem primeru časovna. Kronogram da v nasprotju z prejšnjim prikazom samo vpogled v izpolnjenje rokov, ne da pa nikakega vpogleda v količinske odnose, ker ovira, da na sliki ne moremo do popolnega zaključka dela ugotoviti, kako daleč je delo že napredovalo.

Na primeru slike a je viden kronogram za tri planske naloge podjetja A. Začetek posameznih daljic pomeni začetek posamezne naloge, konec daljic pa konec. Za nalogo III. ki do trenotka, do katerega je registracija izvedena, še ni končana, iz kronograma ni razvidno, kolik del naloge je že izvršene. Z dodatnimi znamenji na daljicah (primer naloge I).moremo vsaj do neke mere označiti in določiti tudi vmesne faze dela.

Vmesne faze moremo določiti tudi na ta način, da vzamemo mesto daljic tanke stolpce, v katerih moremo z šrafurami naznačiti trajanje poedinih faz dela.

Ako gre za eno samo nalogo, moremo razviti delo po fazah tudi tako, da čas trajanja za posamezne faze nanesemo na posebne vrste kot kaže slika b.

84 S RAVNINSKI DIAGRAM.

Niti način v točki 82 niti v točki 83 nista zadovoljiva, ker kažeta samo delno sliko problema, Veliko boljši je na vsak način ravninski diagram, katerega ena smer je časovna, druga pa količinska. Na to mrežo rišemo kot običajno krivulje, v našem primeru liniji za plan in dejansko, za posamezna razdobja. Iz lege obeh krivulj moremo sklepati, ali je bil plan za posamezna obdobja izpolnjen ali ne.

Radi boljšega pregleda bomo vzeli enostaven primer

Četrtletje	Plan	Dejansko
I	200	150
II	250	240
III	280	360
IV	300	250

da je letni plan razdeljen na četrtletne plane.
Krivulja za dejansko nad krivuljo za plan pomeni prekoračenje plana za dano razdobje in obratno.

85 PROCENTUALNE KRIVULJE.

85o PREDNOSTI.

V primeru 84 imamo za vsak element, za katerega spremljamo izvršenje plana, dve krivulji. To ovira risanje večih elementov na eni in isti sliki, kar ovira kompleksno analizo problemov. Iz krivulj plana in dejanskega pridemo na eno samo na ta način, da izračunamo procent izpolnjenja in njega vnašamo v grafikon. Ta način omogoča vrisavanje dinamike izpolnjenja plana večjih elementov na eno samo sliko, na eni strani radi tega, ker imajo vsi elementi isto enoto mere na, drugi strani pa smo se izognili nepreglednosti radi dvojnih krivulj. Krivulja za plan je za vse elemente ista in sicer premica 1oo%.

851 S PROCENT IZPOLNJENJA PLANA ZA OSNOVNA RAZDOBJA.

Za primer iz 84 dobimo naslednje procente in sliko:

Četrtletje	Plan	Dejansko	% izpol.
1	2	3	3:2x1oo
I	2oo	15o	75
II	25o	24o	96
III	28o	36o	129
IV	3oo	25o	83

Ako izračunamo procente izpolnjenja plana za osnovna razdobja, moremo na isti grafikon vnesti podatke o izpolnjenju plana istovrstnih serij (n.pr. posameznih tovarn, brigad, poedincev ali smiselno skupaj spadajoče raznovrstne serije, katerih lega da kompleksno analizo, izpolnjenje plana. Ako se vse krivulje procentov izpolnjenja plana stikajo, pomeni, da ni v izpolnjevanju disproporcev, kljub temu, da planska naloga ni bila izpolnjena 1oo%.

825 S KUMULATIVNI PROCENT IZPOLNJENJA PLANA.

Ker velja zadolžitev po planu za daljšo razdobje, in je razdelitev plana na krajša razdobja operativnega značaja, ostane podjetje, ki za neko osnovno razdobje ne izpolni plana, za izpolnjenjeno količino na dolgu, količina, ki jo napravi preko plana, pa se vračuna k izpolnjeni količini naslednjih mesecev. Radi tega za spremljanje izpolnjenja ni toliko važna krivulja procenta izpolnjenja plana za posamezna osnovna razdobja, kot procent kumulativnega izpolnjenja plana, ki upošteva v naslednjih razdobjih vse eventualne vmesne zaostanitve oz. prekoračenja. Procent kumulativnega izpolnjenja plana dobimo, ako izračunamo procent med kumulativo izvršenega in kumulativo plana, in pokaže, ali je bil plan do določenega razdobja izpolnjen. Ta procent se od razdobja do razdobja bolj približuje procentu izpolnjenja plana za celo leto in mu je za zadnje razdobje tudi enak.

Ako nadaljujemo primer iz 84, dobimo

	Četrtletno		Kumulativno		Kumulativni %
Četrtletje	plan	dejansko	plan	dejansko	izpolnjenja
1	2	3	4	5	5:4x1oo
I	2oo	15o	2oo	15o	75
II	25o	24o	45o	39o	87
III	28o	36o	73o	75o	1o2
IV	3oo	25o	1o3o	1ooo	97

Risanje je enako kot v prejšnjem primeru, le da rišemo točke koncem razdobij.

853
S

PROCENT IZPOLNJENJA PO ASORTIMENTU.

Pri planski zadolžitvi določena gospodarska enota ni zadolžena s produkcijo enega samega artikla, ampak večjega ali manjšega števila artiklov. Da moremo zasledovati izpolnitev plana celotnega obrata,se poslužujemo sumarnega izpolnjenja plana. To pa moremo doseči edino na ta način, da izrazimo planske in dejanske količine v vrednosti,ker edino na ta način moremo podatke za različne artikle sesštevati. S primerjavo vrednosti vseh artiklov v količinah ,ki so postavljene po planu in vrednosti artiklov v količinah, ki so bile stvarno proizvedene dobimo procent izpolnjenja plana po vrednosti za vse artikle enega in istega podjetja.

Samo ta pokazatelj pa ne moremo vzeti kot merilo izpolnjenja plana, radi tega, ker more pokazati procent izpolnjenja po vrednosti sto ali več procentno izpolnjenje, kljub temu pa plan ni izpolnjen. To dobimo v slučaju, da je podjetje, kljub planu, v katerem je postavljena izdelava več artik lov, izdelovalo samo nekatere artikle in to v tako pretirani količini, da je njih vrednost bila večja od vrednosti proizvodnje planskih količin. Na vsak način je to kršenje planske discipline, vendar pa bi nas gornji pokazatelj dovedel do napačnih zaključkov.

Zato uvajamo poleg gornjega še dodatni pokazatelj,ki ga imenujemo <u>procent izpolnjenja po asortimentu</u> .Ta pokazatelj dobimo na ta način, da vzamemo pri dejansko proizvodenemu za posamezne artikle, za katere je bil plan prekoračen, za obračun samo tisto vrednost, ki je bila predvidena po planu, vrednost prekoračenih količin pa pri pokazatelju po asortimentu ne obračunamo. Radi tega more doseči procent po asortimentu največjo vrednost 100% in to šele tedaj,ko bo plan <u>za vse</u> artikle vsaj dosežen ali prekoračen. Dokler pa tega ni kljub temu, da je za nekatere artikle plan že prekoračen,plan po asortimentu ni izpolnjen. Procent po asortimentu je vedno manjši ali enak procentu izpolnjenja po vrednosti,manjši takrat,kadar je plan za določene artikle prekoračen, enak pa takrat, kadar za določeno razdobje ni plan dosežen za noben artikel.

Iz slike za naslednji primer vidimo lastnosti vseh vrst procentov izpolnjenja plana.Paziti je treba na to,da se kumulativne vrednosti,vzete za obračun po asortimentu v splošnem ne skladajo z vrednostmi, vzetim za obračun po asortimentu iz kumulativ plana in dejanskega.

Schematičen primer izračunavanja procenta izpolnjenja plana po vrednosti in po asortimentu za obračunsko razdobje in kumulativ.

Mesec	Art. Pokaz. Vr. pod.	A Plan	A Dej.	A Za obr. po asor.	B Plan	B Dej.	B Za obr. po asor.	C Plan	C Dej.	C Za obr. po asr.	Skupno Plan	Skupno Dej.	Skupno Za obr. po asr.	Skupno % izpol.	Skupno % po asor.
jan	mes	10	8	8	20	10	10	30	15	15	60	33	33	55	55
	kum.	10	8	8	20	10	10	30	15	15	60	33	33	55	55
feb	mes	10	15	10	20	10	10	30	30	30	60	55	50	92	83
	kum	20	23	20	40	20	20	60	45	45	120	88	85	73	71
marc	mes	10	20	10	20	10	10	30	30	30	60	60	50	100	83
	kum	30	43	30	60	30	30	90	75	75	180	148	135	82	75
apr.	mes	10	15	10	20	25	20	30	32	30	60	72	60	120	100
	kum	40	58	40	80	55	55	120	107	107	240	220	202	92	84
maj	mes	10	20	10	20	40	20	30	10	10	60	70	40	117	67
	kum	50	78	50	100	95	95	150	117	117	300	290	262	97	87

86 NAČRTNI TRIKOTNIK.

Kot smo omenili že v 852, ostane količina, ki za osnovno razdobje ni bila izpolnjena, na dolgu za naslednje razdobje in obr. Radi tega smo izračunali kumulativni procent, ki je to upošteval. Dober prikaz moremo doseči tudi s tem, da rišemo kumulativno črto plana in kumulativno črto dejansko izvedenega in iz lege teh dveh črt sklepamo na izpolnitev plana. Z smiselno postavljenimi skalami moremo odbrati vse absolutne vrednosti in procente od letnega plana. Ta način prikazovanja je radi možnosti odčitanja vseh važnejših količin v zvezi z izpolnjenjem plana gotovo eden izmed najboljših. Edina hiba tega prikaza je ta, da zavzema veliko prostora, in ni sposoben, da bi na eno sliko vrisali dvojice krivulj za več elementov. Radi tega bomo uporabljali načrtni trikotnik (načrtni trikotnik imenujemo ta prikaz radi tega, ker imata abscisna in ordinatna os skupno z kumulativama obliko pravokotnega trikotnika), samo za končne, sumarne podatke.

Kompleksno analizo izpolnjenja plana bo mogel podati šele grafikon, ki bo vseboval lastnosti načrtnega trikotnika, kjer pa slika ne bo podana v ravnini, temveč v premici, oz. ozkem pasu. To nalogo je rešil ameriški racionalizator H.L. Gantt, po katerem se tudi imenuje metoda Ganttov grafikon.

87. GANTTOV GRAFIKON.

870 OSNOVNI PRINCIP.

Gantt je združil količinsko in časovno skalo v eno samo s tem, da je ohranil časovno skalo, dejansko količino pa izrazil z časom, ki bi bil potreben (ako vzamemo kot primer proizvodnjo) za izgotovitev količine, če bi se delo vršilo točno po planu. Ta čas je manjši od stvarno potrošenega, ako plan ni bil dosežen, in večji od stvarno porabljenega, ako je bil plan prekoračen. Grafični način rešitve problema bo dal načrtni trikotnik.

871 S **GRAFIČNA REŠITEV, IZRAČUNAVANJ PROCENTOV ZA GANTTOV GRAFIKON.**

Ako narišemo načrtni trikotnik, ki sestoji iz kumulativ plana in dejanskih količin, si moramo biti na jasnem, da imajo tudi vse vmesne točke kumulativnih črt svoj smisel in pomenijo približek kumulativ za vmesne trenutke. V smislu principa iz točke 870 hočemo najti, do katerega trenutka bi bila izdelana količina, ki je bila stvarna izdelana v določenem razdobju,ako bi proizvodnja tekla točno po planu. Na sliki je treba iz izbrane točke abscise iti navpično do pripadajoče točke na kumulativi za dejansko proizvedeno. Naloga je samo, poizkati, za katori časovni trenotek ima kumulativa za plan isto ordinato.

S tem je problem rešen, ker smo našli, kdaj bi bila ta količina izdelana, ako bi se vršila po planu. Postopek grafičnega iskanja odgovarjajočih točk je za primer 84 naznačen v vrhnem delu, Ganttov grafikon pa v spodnjem delu slike.

872 S **IZRAČUNAVANJE "GANTTOVEGA PROCENTA".**

Določanje pripadajočih odsekov časovne osi na grafični način, kot je naznančeno v zgornjem primeru, bi bilo prezamudno in tehnično težko izvedljivo. Poiskali bomo računski postopek za določanje teh točk, in sicer na gornjem primeru.

		Plan	Dejan.
I	Č	200	150
	K	200	150
II	Č	250	240
	K	450	390
III	Č	280	360
	K	730	750
IV	Č	300	250
	K	1030	1000

Za vsako vrednost kumulative dejanskega moramo, poiskati, koliko polnih osnovnih razdobij (četrletij) in koliko del naslednjega razdobja (izraženo v %) bi trajala proizvodnja ako bi tekla točno po planu. Na shemi na drugi strani je razvidno kako izračunavamo Ganttov procent. Ganttov procent je vpisan troštevilčno. Prva številka pomeni skozi koliko polnih razdobij, zadnje dve pa procent, čez koliko del naslednjega razdobja vlečemo kumulativo.

Poleg teh vrednosti vrisujemo običajno tudi procente izpolnjenja za obračunska razdobja, kar omogoča podrobnejšo analizo. V grafikon vpisujemo tudi v levi kot traku za vsako obračunsko razdobje plan za obračunska razdobja, v desni kot pa kumulative teh vrednosti, da imamo tudi številčno predstavo o velikosti pojava.

Končno obliko prikazuje slika.

Končem četrletja	Kumulativa dejansko	=	Številó pol razdob. po planu	+	% plana nadalj. razdob.	Ganttov procent
prvega	15o	=	0		$\frac{150}{200}$ X 1oo	o75
drugega	39o	=	1		$\frac{390-200}{250}$ x 1oo	176
tretjega	75o	=	3		$\frac{750-730}{300}$ x 1oo	3o7
črtrtega	1ooo	=	3		$\frac{1000-730}{300}$ x1oo	39o

873 S POSEBNOSTI KONSTRUKCIJE "GANTTOVEGA GRAFIKONA".

V praksi nastopajo primeri, za katere je potrebno navodilo , kako jih registriramo na Ganttovem grafikonu.

1) Na račun plana je bilo nekaj izdelanega že v času, za katerega proizvodnja po planu še ni bila predvidena.

Za ta razdobja procent izpolnjenja ne moremo izračunavati, ker je plan enak 0. Da moremo kljub temu upoštevati to količino, napravimo predpostavko, da je za ta razdobja plan enak planu prvega razdobja, za katerega plan obstoji, in vrišemo črtice za procente izpolnjenja za posamezna razdobja v pripadajoča razdobja. Ganttovo kumulativo pa začnemo risati s prvim razdobjem, za katerega obstoji plan. V sliko vnesemo pomožne številke plana za neplanirana razdobja v oklepaju.

Primer:

Mesec	Vrst.pok.	Plan	Dejansko	Mesečni % izpolnjenja
Nov	mes.	(1oo)	5o	(5o)
	kum.	-	5o	o5o
Dec.	mes	(1oo)	3o	(3o)
	kum	-	8o	o8o
jan,	mes.	1oo	8o	8o
	kum	1oo	16o	15o
febr.	mes.	12o	1oo	
	kum.	22o	26o	

2. Ganttova kumulativa seže še v razdobja, za katera nam za-enkrat še manjkajo podatki o planu. V tem primeru ekstrapoliramo vrednost zadnjega razdobja,za katerega razpolagamo s podatki o planu,začasno v nasledn ja razdobja,podatke v teh razdobjih pa rišemo z svinčnikom, da jih moremo po potrebi korigirati. Vpisane podatke v računu in sliki vstavimo v oklepanje.

Mesec	Vr.pok.	Plan	Dejansko	% izpol.
Jan.	mes.	100	120	120
	kum	100	120	110
Feb.	mes	200	230	115
	kum	300	350	(225)
Marc.	mes.	(200)		
	kum	(500)		

3. Ganttova kumulativa izpade izven celotnega razdobja.-

Mesec	Vr.pok.	Plan	Dejansko	% izpol.
Nov.	mes.	100	110	110
	kum.	900	950	1150
Dec.	mes.	100	120	120
	kum.	1000	1070	1270
Jan.	mes.	(100)		
	kum.	(1000)		

V tem primeru zavijemo kumulativo nazaj,za zaračunanje procentov pa vzamemo plan zadnjega razdobja v seriji. Pomožne računske vrednosti stavljamo tudi v tem primeru v oklepaj.

874. ANALIZA S POMOČJO GANTTOVEGA GRAFIKONA.

Ganttov grafikon dopušča vsestransko in podrobno analizo kontrole plana med samim potekom procesa,ker je možno narisati različne elemente,ki spadajo smiselno skupaj,radi oblike Ganttovega grafikona tako,da je takoj vidno,v katerih elementih plan prehiteva in v katerih zaostaja.Primer spremljave plana istovrstnih elementov(dela različnih brigad,posameznih podjetij itd.) je brez posebne problematike.Radi tega ga ne bomo podrobno obravnavali.

Važnejši in zanimivejši je primer,kadar hočemo zajeti problem izpolnjenja kompleksno, to je v vseh fazah procesa.Kot primer vzemimo najvažnejše elemente proizvodnje tekom vsega procesa,t.j.dobave surovin do izvršitve naročil.

S podatki o planu proizvodnje in normami za posamezne elemente moremo izračunati plan za ostale elemente. Vzemimo,da za 1.kom.proizvodnje porabimo po planu 3 kg osnovne surovine, 3 delovne ure kvalificiranega delavca(s povprečno urno plačo 18 din), 2 uri priučenega delavca (s povprečno urno plačo 15 din), in 6 ur nekvalificiranega delavca (s povprečno urno plačo 11 din).Za en komad proizvodnje je torej potrebno po planu skupno 3 + 2=11 delovnih ur, ki stanejo po planu 3 x 8 + 2 x 15 + 6 x 11 = 150 din.

Dekad.		Dobava surovin plan	dej.	%izp.	Poraba surovin plan	dej.	%izp.	Delovne ure plan	dej.	% izp.
I	Dek.	24o	96	4o	24o	96	4o	88o	44o	5o
	kum.	24o	96	o4o	24o	96	o4o	88o	44o	o5o
II	dek.	3oo	516	172	3oo	294	98	11oo	99o	9o
	kum.	54	612	22o	54o	39o	15o	198o	143o	15o
III	dek	36o	288	8o	36o	6o	17	132o	125o	95
	kum	9oo	9oo	3oo	9oo	45o	17o	33oo	268o	253

dekad.		Dobava surovin plan	dej.	%izp.	Poraba surovin plan	dej.	%izp.	Delovne ure plan	dej.	% izp.
I	dek.	12.ooo	48oo	4o	8o	24	3o	8o	24	3o
	kum	12.ooo	48oo	o4o	8o	24	o3o	8o	24	o3o
II	dek	15.ooo	13.8oo	92	1oo	1oo	1oo	1oo	1oo	1oo
	kum	27.ooo	18.6oo	144	18o	124	144	18o	124	144
III	dek.	18.ooo	27.ooo	15o	12o	24	2o	12o	o	oo
	kum.	45.ooo	45.6oo	3o3	3oo	148	168	3oo	124	144

Radi lažjega razumevanja primera vzemimo, da je plan dobave surovin tekoč, da si ne ustavrjamo zalog in isto na drugi strani plan izvršitve naročil enak planu proizvodnje.

Analiza prve dekade:

1. Dobava surovin nezadostna.
2). Sorazmerje delavcev nepravilno, preveč nekvalificiranih.
3). Iz tega sledi tudi velik izpadek.
4). Nemogoče izvesti naročila po pogodbi.

Ukrep:

1). Zadostna dobava surovin.
2). Poprava pravilnega sestava delavstva.

Analiza druge dekade:

1) Surovine nabavljene v zadostni količini.

2). poraba surovin v drugi dekadi skoro enaka planu.

3). Sestav delavstva pravilen.

4). V uporabi surovin dosežen delen prihranek.

Analiza tretje dekade:

Opomba: Takoj ob začetku dekade je bilo potrebno izvesti popravila strojev, kar izzove na sliki naslednje spremembe:

1). Dobava surovin je dopolnila količino, ki jo predvideva plan dobave za vse tri dekade.

2). Poraba surovin je bila glede na popravila minimalna.

3). Delovnih ur je bilo uporabljenih veliko in sicer kvalificiranih delavcev (nesorazmerje z planom med delovnimi urami in fondom plač).

4) Proizvodnja je bila radi gornjih vzrokov minimalna.

5). Naročila se radi popravila niso izvajala.

V primeru so vzeti veliki disproporci radi nazornejše analize. V praksi moremo posamezne elemente razstaviti za več komponent n.pr. surovine po vrstah, naročnike po naslovih itd.

Z A K L J U Č E K.

V odstavku v grafičnem prikazovanju smo navedli glavne metode grafičnega prikazovanja, ki se v praksi uporabljajo v statistiki in evidenci.

Podajanje drugih metod bi preseglo okvir načrta.

Omenimo naj samo še to, da se v evidenci in statistiki uporabljajo za operativno vodenje statističnih akcij diagrami, ki ponazarjajo v shemi njih potek. Poleg tega uporabljamo za posamezna izračunavanja tudi računske tabele ali nomograme, ki omogočajo takoj približno odčitanje rezultatov sicer zapletenih formul, ki pridejo v poštev posebno pri metodi vzorca in matematični statistiki na splošno.