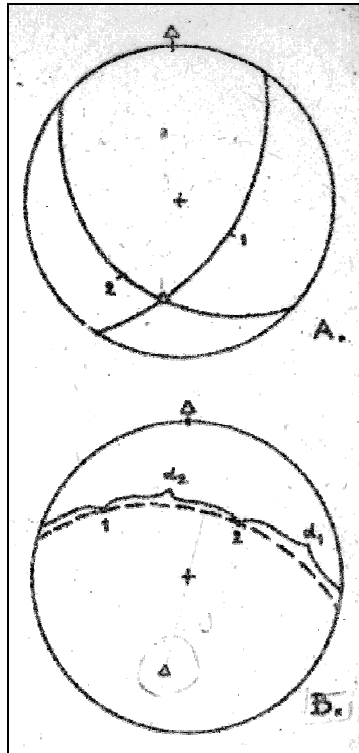


Položajna lopta /nastavak/

Presek dveju ravni

Presečna prava dveju ravni je geometrijsko mesto tačaka koje se nalaze i na jednoj i na drugoj ravni. Kada dve ravni prikažemo na dijagramu trasama, onda su nam poznate dve tačke koje se nalaze i na jednoj i na drugoj ravni: to su centar lopte /jer kroz njega prolaze sve ravni/ i tačka u kojoj se seku trasae ravni. Pošto je ova tačka ujedno na omotaču lopte, ona predstavlja pol presečne prave ovih dveju ravni /sl.9a/.



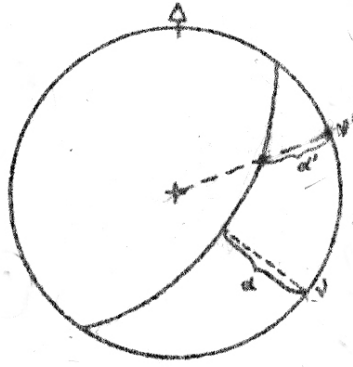
Sl. 9 – Presek dve ravni nađen trasama (A) i polovima (B)

Pol presečne prave može se naći i na drugi način. Ravan koja sadrži normale na dve definisane ravni upravna je na njihovu presečnu pravu. Ravni se, prema tome mogu označiti svojim polovima; ako se polovi rotacijom olate postave na isti meridijan, taj meridijan predstavlja trasu ravni koja je upravna na obe definisane ravni, a time i na njihovu presečnu pravu. Pol ove ravni je pol presečne prave /sl.9b/.

Prividni pad

Prividni pad neke ravni u profilu datog azimuta rešavan je u prethodnim poglavljima metodama nacrte geometrije i sl. On se može naći i pomoću Šmitove mreže.

Prividni pad je padni ugao presečne prave date ravni i vertikalne ravni profila. Ako na mreži označimo tu ravan i ravan profila trasama /ravan profila, pošto je vertikalna, predstavlja pravu određenog azimuta kroz centar dijagrama/, padni ugao njihova i presečne prave je prividni ugao ravni u datom profilu /sl.10a/.

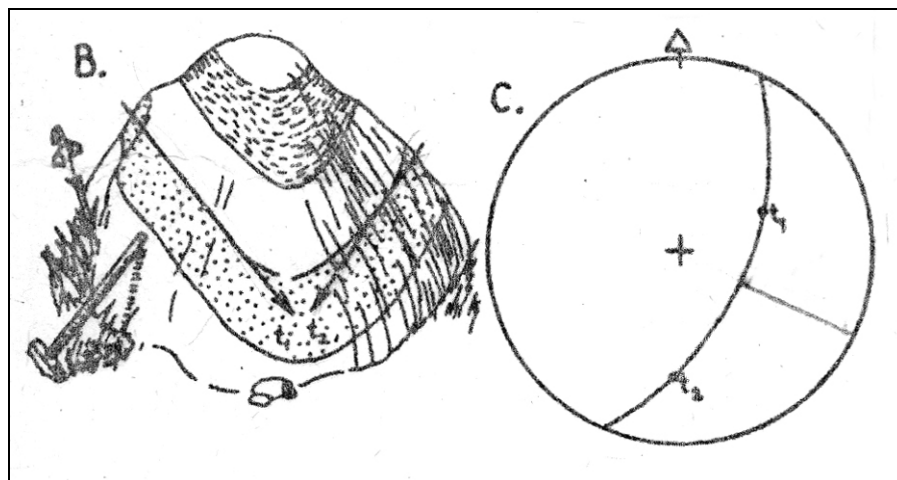


Sl. 10A – Prividni pad prave

Nalaženje elemenata pada pomoću dva prividna pada

Ovaj problem se pomoću projekcione lopte rešava mnogo lakše nego metodom nacrtne geometrije.

Prividni padovi se označe svojim polovima. Rotacijom olate ovi polovi se dovedu na isti meridijan, koji tada predstavlja trasu ravni čiji se elementi pada traže. Pol njene padne prave označi se tačkom, i očitaju elementi pada na polarnoj mreži /sl.10b/.



Sl. 10 B i C – Nalaženje pravog pada pomoću dva prividna

Prava u ravni

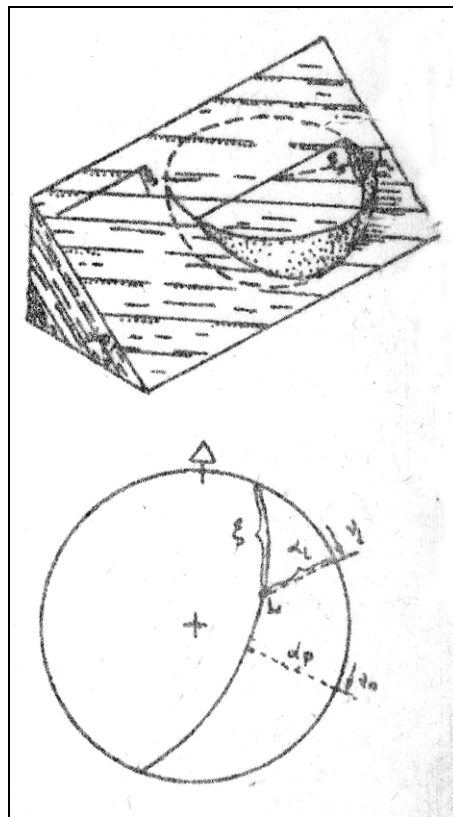
Ako se na jednoj strukturnoj ravni nalazi neka prava čiji nas elementi pada interesu /na pr. strije na rasednoj površini, lineacija na foliaciji/, nije potrebno direktno terensko merenje elemenata pada i ravni i prave. Dovoljno je izmeriti elemente pada ravni i jedan prostorni podatak o pravoj; elementi pada prave se tada mogu naći na Šmitovoj mreži. Taj prostorni podatak o pravoj može biti jedan od sledećih:

/1/ Azimet pada prave se najlakše meri kada je ravan blagog pada i tako

leži na terenu, da se azimut pada prave može izmeriti viziranjem. Ravan se tada na mreži pri kaže trasom, a pol prave predstavlja tačku koja leži na toj trasi i ujedno na poluprečniku koji ima azimut pada prave.

/2/ Padni ugao prave se najlakše meri kada je ravan strma i naterenu postavljena visoko, tako da se azimut prave ne može lako ni tačno izmeriti viziranjem. Padni ugao prave ne određuje njen azimut jednoznačno, jer na ravni /osim u specijalnim slučajevima - kod pružanja i padne prave/ uvek postoje dve prave sa istim padnim uglom. Ove dve prave se nalaze na preseku trase ravni i malog centralnog kruga koji je od periferije mreže udaljen za padni ugao prave. Zbog toga se pri terenskom merenju mora grubo odrediti smer pada prave, da bi se moglo odrediti koji od dva moguća slučaja odgovara merenom. Tako, na primer, na ravni pada 90/50 postoje dve prave koje imaju padni ugao 40° - jedna pada prema severoistoku, druga prema jugoistoku. Zbog toga je pri merenju potrebno označiti kuda prava pada /na pr. SI/40/.

/3/ Ugao zakosa ξ /dzeta/ je ugao između „levog“ pružanja ravni /posmatrano u smeru pada ravni/ i prave, meren u ravni /sl.11/. On može imati vrednosti $0 - 180^\circ$. Pol prave se nalazi kada se trasa ravni poklopi sa odgovarajućim meridijanom mreže, pa se od „levog“ pružanja ravni po trasi odbroji ugao ξ i označi pol prave. Na terenu se ugao zakosa meri uglomerom.

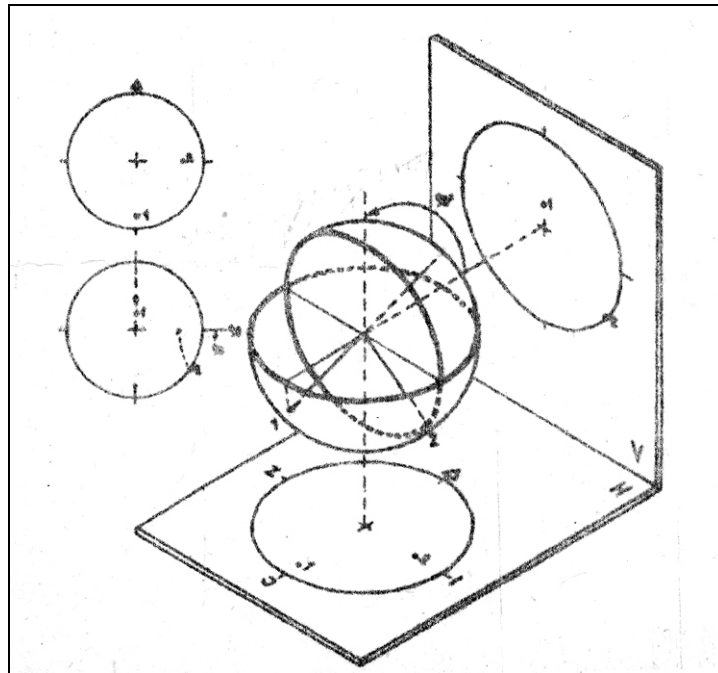


SI 11 – Ugao zakosa ξ

Rotacije položajne lopte

Ako se na položajnoj lopti prikazuju podaci koji su prostorno orijentisani prema geografskim koordinatama, koristi se donja polulopta ograničena

horizontalnom površinom koja ima takođe geografsku orijentaciju. Svi uglovi pravih i ravni u odnosu na jedan prostorni koordinatni sistem mereni su tada prema ovoj horizontalnoj ravni i nekom pravcu u njoj. Ako hoćemo da na dijagramu direktno posmatramo odnose pravih i ravni prema nekoj drugoj -ne horizontalnoj- ravni, moženo kao „polozajnu roluloptu“ izabrati jednu poluloptu drugačije orijentacije. Pri promeni položaja posmatrane polulopte vršimo ustvari rotaciju polulopte u novi položaj; pošto prikazani prostorni podaci zadržavaju svoj prostorni položaj, njihovi polovi i trase tada prividno rotiraju za isti broj stepeni ali u suprotnon smeru /sl. 12/.

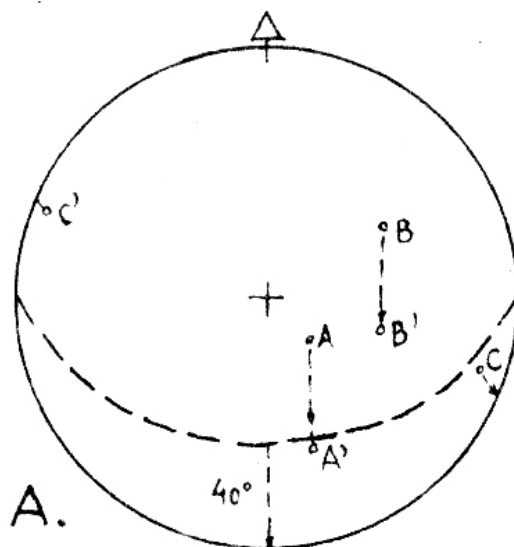


Sl. 12 – Rotacija lopte oko horizontalne ose - princip

Sličan slučaj nastaje i kada hoćemo da ravan koja ima određene elemente pada dovedemo u horizontalan položaj, i posmatramo kakav položaj imaju tada lineare koje ova ravan sadrži. Ovaj problem nastupa kada je na primer u nekom naboru posmatrana i merena površina slojevitosti koja sadrži neke linearne teksture nastale sedimentacijom. Od interesa je tada prvobitna orijentacija ovih sedimentnih tekstura, onakva kakva je bila pre nabiranja sloja, dakle dok je on bio horizontalan. U ovom slučaju vrši se rotacija ravni sloja sa svim linearni podacima u njemu, sve diok ne dođe u horizontalan položaj.

Osa rotacije položajne lopte ili prostornih podataka prikazanih na njoj može biti horizontalna ili nagnuta. U prvom se slučaju svi podaci rotiraju direktno oko ose; u drugom slučaju se prvo osa rotacije /zajedno sa svim prikazanim podacima/ mora rotirati u horizontalan položaj, pa se zatim oko nje izvrši željena rotacija.

Rotacija oko horizontalne ose /sl.13a/. Pri rotaciji oko horizontalno ose sve tačke (polovi prikazanih podataka) moraju rotirati po krugovima upravnin na osu rotacije. Na ekvatorijalnoj mreži su ovi krugovi predstavljeni paralelno, pa se stoga, sve tačke pri rotaciji moraju kretati po ovim malim krugovima (mali krug na lopti je svaki krug čiji se centar ne poklapa sa centrom lopte).



Sl. 13 A – Rotacija oko horizontalne ose

Postupak je sledeci:

- Obeleži se pol ose rotacije /to će biti tačka na periferiji dijagrama, pošto je osa horizontalna/, pa se oleata rotira tako da pol ose rotacije padne na severni odnosno južni poluprečnik mreže.
- Svi polovi podataka rotiraju se za željeni broj stepeni po malim krugovima /paralelama/ na kojima leže, u željenom smeru.
- Oleata se vrati u početni položaj.

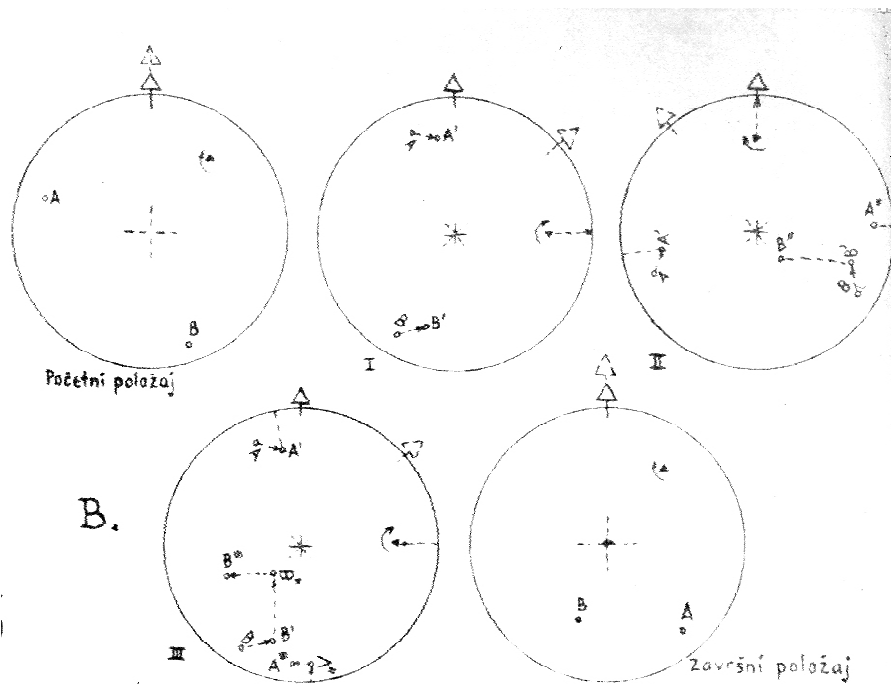
Ako u toku rotacije neki pol dođe na periferiju pre nego što je rotiran za pun iznos ugla rotacije, rotacija se do punog iznosa nastavlja po odgovarajućoj paraleli na drugoj polovini dijagrama, dakle po paraleli koja počinje na suprotnoj tački periferije dijagrama.

Rotacija oko kose ose /sl. 13b/ sastoji se od dve, odn. tri faze. U prvoj fazi se kosa osa rotira u horizontalan položaj oko horizontalne prave koja je upravna na nju. Ova horizontalna prava postavlja se na prečnik S-J, i pol ose /zajedno sa svim ostalim polovima/ rotira za padni ugao ose po malim krugovima. Kada je osa rotacije tako dovedena u horizontalan položaj, oleata se obrće oko centra dok osa ne padne na prečnik S-J, pa se oko nje rotiraju polovi podataka za željeni ugao u potrebnom smeru /kao kod već prikazane rotacije oko horizontalne ose/.

Postupak je ovim završen ako se želeo naći prvobitan položaj prava na ravni (na pr. pri traženju prvobitne orijentacije sedimentnih tekstura na sloju koji je nabran u nabore sa, osama koja tonu). Ako je bilo potrebno izvršiti rotaciju oko kose ose za određeni ugao, potrebno je horizontiranu osu zajedno sa rotiranim polovima podataka ponovo vratiti u prvobitan položaj oko horizontalne prave koja je predstavljala osu rotacije u prvoj fazi rada.

Rotacija oko horizontalne i kose ose upotrebljava se pri mnogim strukturološkim ispitivanjima - pri promeni projekcione ravni dijagrama sklopa

(naročito mikroskopa), nalaženju prvobitne orijentacije sedimentnih tekstura na nabranim slojevima itd.



Sl. 13(B) – Rotacija oko kose ose

Statističko prikazivanje strukturnih podataka

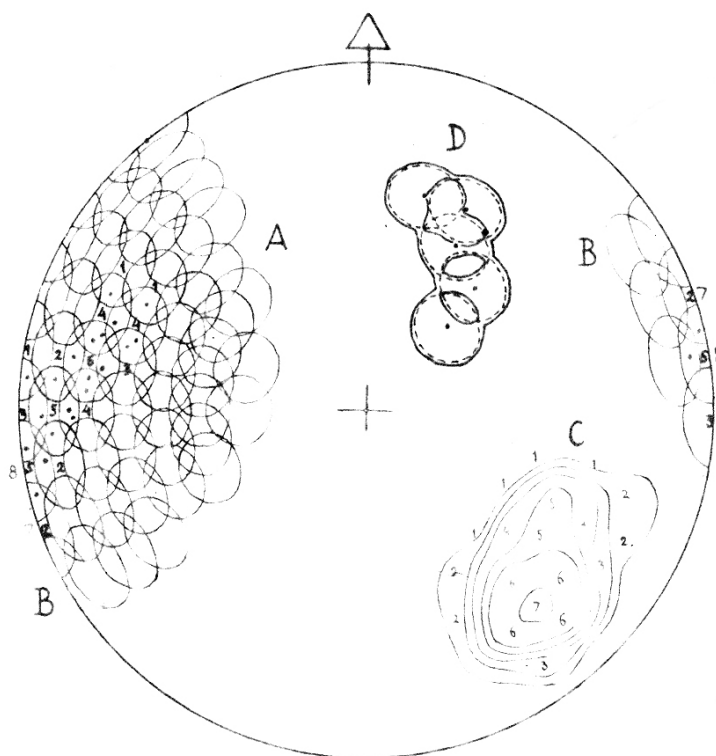
Podaci o elementima pada pravih i ravni za jedno veće ili manje područje prikazuju se na strukturnim dijagramima pomoću polova /tačkaka/ pa se takvi dijagrami nazivaju tačkasti dijagrami. Pri statističkim ispitivanjima su od posebne važnosti raspored polova na mreži i zakonitosti tog rasporeda. Zbog toga nas interesuje kojom gustinom polovi zaposedaju pojedina područja položajne lopte odn. gde se nalaze maksimumi gustine polova.

Da bi se gustina polova na mreži jasnije prikazala, tačkasti dijagrami se prevode u konturne dijagrame. Ovi se tako nazivaju zbog toga što su na njima konturama /izolinijama gustine/ ograničena i međusobno odvojena područja koja imaju istu gustinu tačaka - isti procenat tačaka po jedinici površine.

Postupak izrade konturnih dijagrama svodi se na

- (1) izračunavanje klasa gustine,
- (2) "izbrojavanje" dijagrama, tj. određivanje klasa gustine za određeni broj punktova na mreži,
- (3) izvlačenje izolinija i
- (4) opremu dijagrama.

Za izradu konturnih dijagrama postoji više metoda. Najbrži je postupak pomoću brojačke mreže (sl. 14). Ona predstavlja projekciju položajne polulopte na kojoj je nacrtna niz krugova sa površinom jednakom 1% površine polulopte.



Sl. 14 – Izrada konturnog dijagrama: (A) izbrojavanje tačaka u sredini i (B) na periferiji dijagrama. Izvlačenje izolinijske gustine interpolacijom (C) i metodom polja uticaja (D).

Izračunavanje klasa gustine

Za pregledne konturne dijagrame uzimaju se 3 - 4 klase, a za detaljan 5 - 7 klasa gustine. Pri odabiranju klasa treba prvo odrediti maksimalnu gustinu tačaka. Osele sa tačkastim dijagramom postavi se na brojačku mrežu, oceni mesto sa najgušćim tačkama, i očitaj koliko tačaka na tom mestu leži u jednom brojačkom krugu. Zatim se odabere najmanji broj tačaka koji će se statistički posmatrati kao neslučajan; on određuje procentualnu vrednost izolinijske gustine najniže vrednosti. Ostale izolinijske se izaberu po slobodnoj proceni između vrednosti minimuma i maksimuma, i odrede brojevi tačaka u pojedinim klasama.

Primer: Tačkasti dijagram ima ukupno 345 tačaka.

Maksimalna gustina je 76 tačaka /22%/ na jedinicu površine /1%-krug/. Usvajamo koncentracije sa manje od 1% tačaka /3,45 tačaka/ na 1% površine dijagrama kao slučajna rasipanja, i uzimamo 5 klasa, odn. želimo da prikazemo gustine pomoću 5 izolinijske gustine. Klase će imati sledeću vrednost:

Klasa	Procenat	Broj tačaka
1	1 - 5%	4 - 17
2	5 - 10%	18 - 34
3	10 - 13%	35 - 44
4	13 - 18%	45 - 62
5	preko 18%	63 i više tačaka

Izbrojavanje dijagrama

Oleata se postavi na brojačku mrežu, pa se crvenom pisaljkom beleži u centru svakog brojačkog kruga broj klase kojoj odgovara gustina tačaka po predhodno načinjenoj tabeli. Ako u prethodnom primeru ima 27 tačaka u jednom brojačkom krugu /odnosno deformisanoj elipsi na mreži/ područje po gustini pripada klasi 2, pa se broj „2” piše u sredinu tog brojačkog kruga. Tačke se uzimaju u obzir za svaki brojački krug bez obzira na to što su brojane i u susednim krugovima. Periferijski polukrugovi su označeni brojevima, koji su isti za suprotno postavljene polukrugove; broj tačaka se u njima sabira, i odgovarajući broj klase upisuje u oba centra. Ovaj postupak je potreban zbog toga što se onaj deo kruga, koji leži izvan periferije brojačke mreže, nalazi na gornjoj hemisferi, a njegova ogledalno simetrična projekcija nalazi se na suprotnom kraju mreže. Dva takva polukruga čine ustvari jedan brojački krug sa površinom jednakom 1% površine polulopte.

Da bi se dobilo više podataka o klasama gustine, oleata se može rotirati za jednu polovinu razmaka između centara brojačkih krugova, a radi pogušćenja se njen centar može slobodno kretati i u celom centralnom brojačkom krugu. Što je izbrojavanje gušće, dakle što ima više podataka o klasama gustine, time je i izvlačenje izolinita gustine preciznije.

Izvlačenje izolinita

Izolinita gustine izvlače se interpolacijom, da obuhvate područja iste klase /odnosno područja pokrivena istim brojevima klasa/. Pri tome vrede principi:

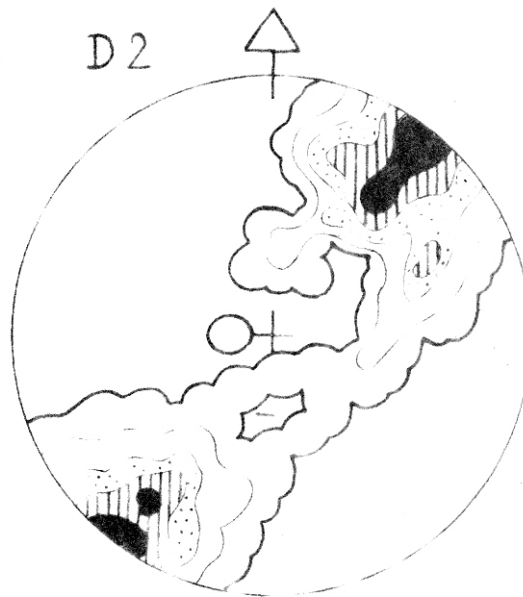
- Izolinita gustine ne mogu se prekidati niti međusobno presecati.
- Polja određenih klasa moraju biti kontinuirana, što znači da se oko klase veće gustine mora kontinuirano protezati polje klase manje gustine čak i u slučaju kada ta klasa nije pri brojanju iskazana /na pr. između polja klase 1 i klase 3 mora postojati polje klase 2, i akozbog relativno retkog izbrojavanja na tom mestu nije izbrojana i upisana klasa 2/.
- Tačke, u kojima određena izolinita dodiruje periferiju dijagrama na suprotnim stranama moraju biti tačno na istom prečniku.

Ako je vrednost klase najmanje gustine izabrana tako, da njenu donju granicu predstavlja gustina od 1 tačke po jednog procentnoj površini, izolinita najniže vrednosti može se izvući metodom „krugova uticaja” tačke /sl.14d/. Svaka spoljna tačka koncentracije postavi se u centar najbližeg brojačkog kruga, i izvuče taj krug. Spoljne konture ovako dobijenog polja krugova predstavljaju najnižu izolinitu. Ova metoda se može koristiti i za izbrojavanje polja sa retkim tačkama.

Oprema dijagrama

Kada su izvučene izolinita gustine, na oleatu se postavlja čist list providne hartije na kojem je izvučen periferijski krug, sever i centralni krst, pa se izolinita precrtaju u završnom obliku. Izolinita najniže vrednosti izvuče se debije. Polje najveće gustine oboji se crno, sledeće polje dobija vertikalne deblje linije, a

sledeće polje tačkice. Ostala polja se zbog preglednosti ne označavaju nikakvom šrafurom. Ukoliko se u polju veće gustine nalazi zatvoreno područje manje gustine, ono se označi znakom „-“.



Sl. 15 – Označavanje polja na konturnom dijagramu

Kraj dijagrama, obično u gornjem levom uglu, označi se broj dijagrama i skraćenica podatka koji on predstavlja /na pr. „D 12/f” ili „D 12_f” pokazuje da je to dijagram br. 12, i da predstavlja podatke o foliaciji/. Ispod dijagrama ili u tekstu opisa slike navede se koje podatke dijagram predstavlja, koliko podataka ima, sa kojeg lokaliteta je uzet i koje su vrednosti izolinija. Primer: „Dijagram 12 - 345 merenja elemenata pada foliacije sa istočnih padina Jovičkove Čuke. Vrednost izolinija 1-5-10-13-18%”.

Ovakvi dijagrami mogu predstavljati zasebne priloge u tekstu, ili se mogu kombinovati sa uprošćenom geološkom kartom u zajednički prikaz koji daje statističku sliku o položaju određenih ravni ili pravih na nekom terenu.

Ako se želi prikazati samo položaj maksimuma, izbrojavanje dijagrama se može vršiti i prema broju tačaka na jedinicu površine. Takvi dijagrami se ne mogu među sobom upoređivati po stepenu uređenja, ukoliko nemaju isti broj tačaka.