

Labi sekmiņi!
Prof. Baņins
N. Jelle

IRENE MELLIS

REMBATES DOLOMĪTSMILŠAKMENS KVANTITATĪVAIS
MINERĀLOĢISKAIS SASTĀVS.

Mēģinājums novērtēt geometriskās analīzes
noderību iežu uzbūves raksturojumam.



Rīgā, 1944.g.

SATURS.

	lpp.
1. Ievads.	2
2. Metodika	4
3. Mērījumi	20
4. Mērījumu izvērtēšana	37
5. Rezultāti	43
6. Literatūra	45

I. IEVADS.

1938.-40.g. izdarot plašākus Rembates dolomītsmilšakmens petrologiskus pētījumus /8/, radās vajadzība kvantitatīvi raksturot tā minerālogisko sastāvu. Ievērojot pētījuma speciālo mērķi - noskaidrot smilšakmens noderību būvniecībai, minerālogiskā sastāva raksturojums bija jānodrošina petrologiskiem pētījumiem diezgan neparastā veidā, proti, bez iezīm raksturīgā vidējā kvantitatīvā sastāva vajadzēja vēl iegūt skaitļus, kas raksturotu sastāva maiņu iezā atsevišķās vietās. Tas nozīmē, ka bija jānosaka smilšakmens kvantitatīvais minerālogiskais sastāvs daudzos atsevišķos paraugos un pat atsevišķās kāda parauga vietās, lai kaut cik varētu raksturot iezā vienmērību un uzbūvi. Vietas, kurām noteicu sastāvu, bija jāizvēlas no vienas puses pēc iespējas mazas, lai apskatītās vienības būtu homogēnas, bet no otras puses to lielums neaizņemtu noslīdēt zem zināmas robežas, kas nosaka iegūto skaitļu precīzitati.

Geometriskās analīzes paņēmieni, ar kuriem šis uzdevums veikts, petrologijā vēl samērā maz lietoti un pa daļu arī vēl jāizstrādā. Šai darbā mēģināts noskaidrot lineārās metodes precīzitate un noderība iezū uzbūves pētījumiem. Iztirzājumiem lietoti skaitļi, kas iegūti ar geometriskā analīzi nosakot Rembates dolomītsmilšakmens

minerālogisko sastāvu. Apskatīta arī dažu integrātoru nodarība iežu uzbūves noteikšanai.

Lai uzdevums būtu vienkāršāks, smilšakmens kvantitatīvo minerālogisko sastāvu nosakot, bija jāaprobežojas ar galvenajiem un raksturīgākajiem minerāliem, kādi Rembates smilšakmenim ir dolomīts, kvarcs, plagioklāzs, K-laukšpats un glaukonīts. T.s. smagie minerāli, kas katrās kvarca smiltīs sastopami nelielos daudzumos /0,5 - 1% / un kurus nosaka apskatot smilšu nogulumus no stratigrafiskā viedokļa, šinī darbā, piemērojoties uzstādītajam pētījuma mērķim, kā maznozīmīgi no uzbūves viedokļa, nav noteikti. Arī balto vizlu /muskovitu/ pēc vairākiem neveiksmīgiem mēģinājumiem nevarēja ietilpināt skaitāmajos minerālos. Izrādījās, ka griezumos, kas aptuveni perpendikulāri optisko asu plaknei vai vienai optiskai asij, muskovīta graudi pēc interferences krāsas un izskata nav atšķirami no kvarca graudiem, kādāļ iegūtie skaitļi iznāca ļoti neprecīzi.

Lielākās grūtības, nodarbojoties ar smilšu sastāva analīzi, sagādā laukšpatu daudzuma noteikšana.

Ja laukšpatam nav raksturīgās polisintētiskās diviņu uzbūves, kam par iemeslu var būt neizdevīgs griezumš, specifiskā apskatāmā laukšpata īpatnība, ķīmiskais sastāvs u.c., tad to pēc optiskām īpašībām viegli samainīt ar kvarcu. Šai darbā sniegtie laukšpatu daudzuma skaitļi tādāļ ir par zemiem. Kārījumu rezultātus interpretējot, laukšpatu skaitļi apvienoti ar kvarca skaitļiem, dabūjot tādā kārtā t.s. smilšu daudzuma skaitļus.

2. METODIKA.

Geometriskā analīze jāatzīst par vienīgo derīgo metodi masveida kvantitatīvā sastāva noteikšanai iespējami mazās ieža vienībās. Smilšakmens sastāvu varētu vēl noteikt paraugus šķīdinot sālskābē un tā nodalīt dolomītu no smiltīm un glaukonīta. Šāds paņēmieni tomēr šai gadījumā nav noderīgs, jo šķīdināšanai būtu jāņem pārāk mazi paraugi, kas atsauktos uz iegūto rezultātu precizitāti. Šķīdināšanas mēģinājumos līdz ar parauga svara samazināšanos pieaug paņēmiena relatīvās kļūdas /neizbēgams vielas zudums filtrācijas procesos, svēršanas kļūdas u.t.l./. Tādēļ šķīdināšana lietota vienīgi geometriskās analīzes datu vispārējai kontrolei.

Geometriskā iežu analīze pazīstama zinātniskai pasaulei kopš A. A. D e l e s s a 1847. g. publicētā darba parādīšanās /1,2/. D e l e s s a nosauca savu metodi par "mehanisko". Parasti ar šo nosaukumu apzīmē kāda iršana vai sadrupināta ieža sadalīšanu frakcijās pēc graudu lieluma, tāpēc D e l e s s a metodei tagad pieņemts cits nosaukums. To mēdz saukt par p l a n i m e t r i s k o metodi.

Sastāvu noteicot D e l e s s a no ieža parauga pagatavoja paralēlpipēdus ar 6 polētām plāknēm, uz kurām lika pusaudeklu un ar zīmuli apvilka atsevišķo minerālu kontūras. Pēc tam iezīmētos laukumus katram minerālam kolorēja savā krāsā, pusaudeklam apakšpusē pielīmēja staniolu un zīmējumu sagrieza pa kontūru robežām gabalos. Iegūtos gabalus katram minerālam atsevišķi nosvēra un tā no svaru

attieksmes ieguva atsevišķo minerālu iegemto laukumu attieksmi. Zinot laukumu attieksmi, iespējams apraķināt tai proporcionālo minerālu tilpumu attieksmi. To D e l e s s pierāda matemātiski.

Tādā veidā noteikt sastāvdaļu attieksmes iespējams tikai rupjgraudainiem iežiem. Sīkgraudainiem iežiem atsevišķo minerālu kontūras jānozīmā vai jānofotografē palielinātā veidā mikroskopā. Ir izstrādāti daudzi paņēmieni laukumu attieksmju atrašanai sīkgraudainiem iežiem. Tie plaši aprakstīti E. T o m s o n e s darbā /13/.

Arī matemātiskais metodes pamatojums pēdējā laikā tuvāk precīzāts. H a c q u e r t's /5/ pierāda laukumu un tilpumu proporcionālitāti ar Kavaljeri teorēmas palīdzību, kas nosaka, ka starp divām plaknēm ieslēgti divi ķermeņi ir vienādi, ja laukumi, ko nošķeļ jebkura dotām divām plaknēm paralēla plakne, arī ir vienādi.

H a c q u e r t's šo teorēmu vispārina šādi /5/:

"Ja dažām ķermeņu grupām, kas novietotas starp divām paralēlām plaknēm, ir šķērsgriezumi, kuņu laukumi atrodas vienādās attiecībās ikkūrā iepriekšējām divām paralēlām plaknēm, tad šo ķermeņu grupu tilpumi atrodas tādās pašās attiecībās, kā to šķērsgriezumu laukumi".

1898. g. A. R o s i w a l's parādīja, ka laukumu mērīšanu var aizvietot ar līniju mērīšanu. Sava uzskata pareizību viņš pierāda matemātiski. Vēlāk to citādā veidā, vispārinot Kavaljeri teorēmu, pierāda arī H a c q u e r t's.

Pēc R o s i w a l'a vai tā sauktās lineārās metodes rīkojas šādi: rupjgraudainiem iežiem uz polātes virsas ar

tušu sazīmā paralēlas līnijas, kuras R o s i w a l'a nosauc par indikātrisām. Līniju gabalus, ko nošķeļ katrs minerāls, izmēra un saskaita. Līniju gabalu summu attiecina pret kopējo indikātrisas garumu. Tā iegūst attiecīgā minerāla relatīvo daudzumu iezī. Šās līniju attiecības pēc R o s i w a l'a un H a c q u e r t'a ir vienādas ar attiecīgām laukumu un tilpumu attiecībām.

Sīkgraudainu iezī pētīt, lieto plānslīpējumus un indikātrisas garumu nosaka tieši mikroskopā vai arī netieši zīmējumos un fotografijās /13/. Ļoti bieži lieto t. s. p l a n i m e t r i s k o okulāru, ko lineārās metodes vajadzībām konstruējis J. H i r s c h w e l d's /6/. Tas sastāv no okulārā saskatāmas vertikālas skāles /ordinātas/ un vertikālā virzienā pārbīdāmas horizontālas skāles /abscisas/. Horizontālo skāļu novieto pret vertikālās skāles 0-punktu un izmēra indikātrisas gabalus katram minerālam. Pēc tam skāļu pārvieto jaunā stāvoklī. Jaunajam stāvoklim pēc R o s i w a l'a jābūt mērāmo graudu vidējā diametra atstatumā no pirmā stāvokļa, un mērīšanu turpina. Tad skāļu atkal pārvieto u. t. t., līdz indikātrisa izmērīta visā redzes laukā.

Tā kā strādājot ar planimetrisko okulāru no piepūles ļoti ātri nogurst acis, mēģināts pāriet uz tādām mērīšanas metodēm, kur nav jāpārvieto horizontālā okulāra skāle, bet redzes lauka vidū pakāpeniski iebīda mērījamos graudus. Tā radies S h e n d'a mikrometra galdiņš /12/, kam drīzi sekoja citas, pilnīgākas konstrukcijas. E. Leitz'a firmas pagatavotais integrācijas galdiņš ar 6 mērījamām

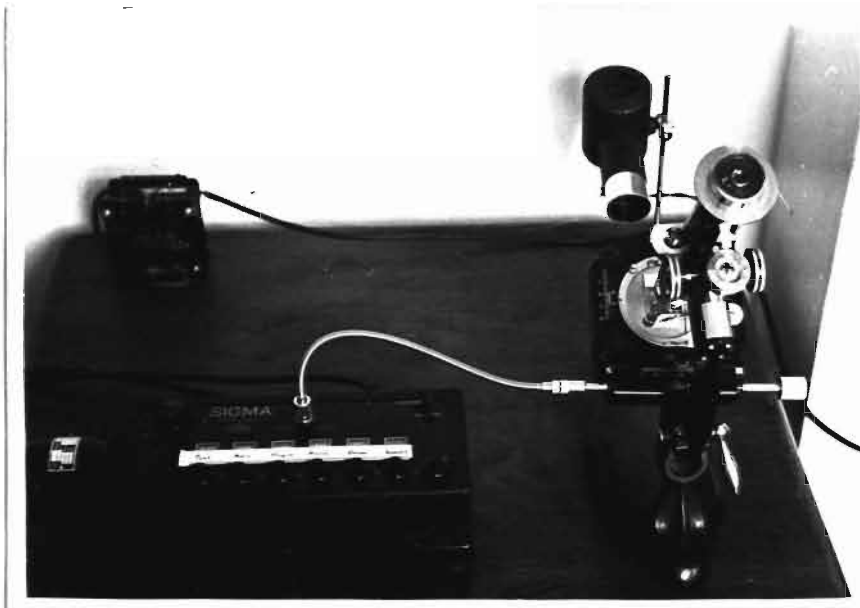
skrūvēm /vienā laikā iespējams saskaitīt 6 komponentes iezī/ ir pašreiz vispilnīgākais šāda veida galdciņš.

Pēdējā laikā parādījušies arī tādi palīginstrumenti iezū sastāva noteikšanai pēc lineārās metodes, kuros galdciņš pārbīdījumu izdara ar elektrību un indikātrises garumu automātiski saskaita. Tādi ir 1. firmas R.Fuess integrācijas ierīce "Sigma" un, 2. C.S.H u r l b u t'e aprakstītais aparāts /7/.

Lineārā metode, pateicoties minētajām palīgierīcēm, kas samērā īsā laikā ļauj izdarīt iezū geometrisku analīzi, ir kļuvusi Vakarēiropā un Amerikā populāra, kaut gan pastāv vēl lielas domstarpības par iegūto rezultātu precīzītāti.

Bez planimetriskās un lineārās metodes ir vēl viena jauna, t.s. punktu metode, kas pēdējos gados attīstījusies Padomju savienībā. To 1933.g. atrodīs A.Glagolevs /10/. Minētais autors matemātiski pierāda, ka pareizas leikumu attiecības var noteikt ne tikai ar līniju palīdzību, bet arī ar vienkādos stāstos uz iezū virsma novietotiem punktiem, ja punktu skaits ir pietiekami liels /virs 1000/. Skaitītšanai izgudrota speciāla ierīce, kas nosaukta par Glagoleva push-integrātoru /14/. Ar šo integrātoru īsā laikā iespējams noteikt maksimāli 6 komponentu daudzumu iezī.

Noteicot Rembates dolomītsmilšakmens kvantitatīvo sastāvu, lietota Rosival'a lineārā metode, kā līdz šim visizplatītākā no visām trim geometriskās analīzes metodēm. Indikātrises garums skaitīts ar R.Fuess'a integrācijas ierīci "Sigma".



R.Fuess'a firmas integrators "Sigma".

Ierīce sastāv no elektriski iedarbināma integratora, ko lokans pārnēsums savieno ar polarizācijas mikroskopa krusta galda. Integratoram 7 taustiņi, seši no tiem saistīti ar skaitītājiem. Piespiežot kādu taustiņu, sākas lēna preparāta pārbīdīšanās uz mikroskopa galda /pārbīdījuma virziens paralēls transversālejam redzeslauka diedziņam/ un automātiski tiek iedarbināts skaitītājs, kas registrē pārbīdījuma garumu /indikātrisu/ ar precizitāti līdz 0,01 mm. Atlaižot taustiņu, preparāta bīdīšana apstājas un skaitītājs momentāni izslēdzas. Septītais taustiņš, kas nav savienots ar skaitītāju, domāts nekontrolējamiem preparāta pārvietojumiem. Bez tam integratoram ir pārbīdījumu ātruma regulētājs un virziena pārslēdzājs. Ar "Sigmū" iespējams samērā ātri izdarīt geometrisku analīzi lielākiem plānslīpējumu laukumiem.

Sākot mērījumus, bija jāatrisina šādi ar metodi saistīti jautājumi:

1. Metode s precizitāte.

R o s i w a l's atzīst - lai sasniegtu 1% lielu precizitāti ar lineāro metodi, indikātrisas kopējam garumam jābūt 100 reizes lielākam par mērījamo graudu vidējo caurmēru /11/. Vēlāk L i n c o l n's un R i e t z's /9/ šo jautājumu mēģina atrisināt ar kļūdu teorijas palīdzību.

Pēc L i n c o l n'a - R i e t z'a vidējā kvadrātiskā kļūda, σ^2 nosakot minerāle daudzumu, p ir

$$s_p^2 = \frac{\sum x^2 m_y + \sum y^2 m_x}{n (\sum x + \sum y)^2}$$

Šinī formulā:

Vidējais aritmētiskais $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$

kur $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ir taisņu gabali, ko minerāla graudi nosšķēļ uz indikātrisas, bet n - taisņu gabalu skaits.

Vidējais aritmētiskais $\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n}{n}$

kur $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ atstatumi starp diviem minerāla graudiem uz indikātrisas, bet n - atstatumu skaits.

x -lielumu vidējais kvadrātiskais novirzījums no \bar{x} ir

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[\delta x \delta x]}{n}}$$

kur $[\delta x \delta x]$ novirzījumu kvadrātu summa.

y -lielumu vidējais kvadrātiskais novirzījums no \bar{y} ir

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[\delta y \delta y]}{n}}$$

kur $[\delta y \delta y]$ novirzījumu kvadrātu summa.

Ja n ir pietiekami liels, s_p var pielīdzināt $1/100$ un pēc zināmiem x, y, m_x un m_y atrast n , t.i. vajadzīgo taisņu gabalu skaitu, ko uz indikātrisas jānosšķēļ mērojamam minerālam, lai sasniegtu 1% precīzitati.

Diemžēl, praktiski mēģinot izdarīt vajadzīgos aprēķinus jāsstopas ar zināmām grūtībām. Ja mērījumus veic ar integrācijas ierīcēm /Leitz's integrācijas galdaipu, integrācijas ierīci "Sigma" u.t.l./, kas automātiski saskaita mērojamos taisņu gabalus, šo formulu aprēķiniem izlietot nav iespējams.

Tamdiņ, piemērojoties integrācijas ierīču īpatnībām, Nikolajevs /9/ pārveido Linkolna-Rietza formulu šādi:

Pieņemsim, ka $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ir kādam minerālam nošķelto indikātrisas gabalu summa uz katras izmērītās paralēlās līnijas, un vidējais aritmētiskais ir

$$p = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

kur n ir līniju skaits.

Tādā gadījumā vidējā kvadrātiskā kļūda, noteicot minerāla daudzumu vienā mērījamā līnijā ir

$$m = \pm \sqrt{\frac{[SS]}{n-1}}$$

bet vidējā kvadrātiskā kļūda visu līniju aritmētiskajam vidējam ir

$$M = \frac{m}{\pm \sqrt{n}}$$

[SS] šē ir $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ novirzījumu no p kvadrātu summa.

Ja M pieņem par 1 /1%/, tad pēdējā formula pārveidojama šādi

$$n = m^2$$

Tādā kārtā iespējams noteikt mērījamo līniju skaitu ļā lielas precizitātes sasniegšanai dotā plānslīpējumā vai tā daļā.

Ja grib noteikt vajadzīgās indikātrisas garumu i e - ž a sastāva noteikšanai pēc Nikolajeva, jāievēro minerāla daudzums nevis atsevišķās līnijās, bet to sistēmās. Pieņemot, ka $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ir minerāla daudzums kādā paralēlo līniju sistēmā, dabūjam aritmētisko vidējo

$$p = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Vidējā kvadrātiskā kļūda vienā mērījamo līniju sistēmā

$$m = \pm \sqrt{\frac{[s^2]}{n-1}} ;$$

varbūtējā kļūda vienā mērījamo līniju sistēmā

$$u = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{[s^2]}{n-1}} ;$$

Vidējā kvadrātiskā kļūda vidējam aritmētiskajam /p/

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}} ;$$

Varbūtējā kļūda vidējam aritmētiskajam

$$R = \frac{u}{\sqrt{n}} ;$$

Pēc Glagoleva, kas geometriskās analīzes precīzītāti apskata no varbūtības teorijas viedokļa, minerāla daudzuma noteikšanas maksimālā kļūda procentos ir

$$f = 2,57 \sqrt{\frac{A(100-A)}{n}} ;$$

kur A - minerāla daudzums iezī %

n - minerālo graudu skaits.

Varbūtējā kļūda /procentos/ pēc Glagoleva ir

$$f_1 = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{A(100-A)}{n}} ;$$

Kā no šā īsā apskata redzams, katrs autors uztver citādi lineārās metodes precīzītāti. Šā jautājuma galīgs atrisinājums, pēc man pieejamiem datiem, nav atrasts. Tas varbūt izskaidrojams ar to, ka, lietojot lineāro metodi iezū geometriskā analīzē, jāsadurās ar daudziem grūti definējamiem apstākļiem, kas ievērojami atsaucas uz rezultātu precīzītāti. Vispirma kārtā šē jāmin iezū uzbūves un sastāva nevienmērība.

Ja grib iespējami precīzi noteikt iezū sastāvu, acīmredzot jāņem iespējami daudzi griezumī resp. iespējami gura indikātrisa.

Turpretim ja grib noteikt ieža sastāvu kādā tā atsevišķā vietā, jāņem tāds laukums /resp. tik gara indikātrisa/, kurā ieža uzbūve būtu iespējami vienmērīga.

Tā jānonāk pie otra jautājuma, kas saistās ar uzdevuma pareizu veikšanu, proti, pie jautājuma par geometriskai analīzei ņemamo laukumu lielumu.

2. Laukumu lielums resp. indikātrisas garums.

Kā jau minēts, ieža sastāva noteikšanai jāņem iespējami liels laukums. Laukuma lielums atkarāsies no minerāla graudu lieluma, atsevišķo minerālu daudzuma iezī, no ieža uzbūves vienmērības un no tās precīzītes, kādu vēlams sasniegt gala rezultātā.

Šai darbā, kā tas ievadā redzams, sprauts mērķis - ar geometriskās analīzes palīdzību noteikt ieža uzbūvi. Laukumi, kurus šo būtu jāņem skaitīšanai, nedrīkst pārsniegt zināmas robežas, ko nosprauz ieža uzbūves vienmērība. Laukumiem jābūt tik maziem, ka tajos ietvertās ieža daļas uzbūve būtu iespējami vienmērīga. Tikai ievērojot šo nosacījumu, būs iespējams rekonstruēt ieža uzbūvi. Tā, piemēram, kārtainā iezī, kas sastāv no x mm biežām kārtām, ņemtā laukuma platums nedrīkst pārsniegt x mm un bez tam pats laukums jāizvēlas tā, lai tas atrastos tikai uz vienas kārtiņas. Pretējā gadījumā iegūtie skaitļi neizsacīs neko par ieža uzbūvi.

Izvēloties uzbūves raksturošanai iespējami mazo laukumu
iezī, daudzos gadījumos būs jāsamierinājas ar katram at-
sevišķam laukumam iegūto skaitļu ne visai lielo precīzi-
tāti. Kā iepriekšējā nodalījumā redzējām, precīzitāte, kas
sasniedzama ar lineāro metodi, atkarīga no minerālu grau-
du lieluma un to daudzuma iezī. Sevišķi skaidri tas parā-
dīts Glagoleva formulā.

3. P a r a l l ē l o l ī n i j u / i n d i k ā -
t r i s u / a t s t a t u m s m ē r o j a m ā
l a u k u m ā .

Lai ar lineāro metodi sasniegtu iespējami lielāko pre-
cīzītāti katrā mērījamā laukumā, jāzina, kādos atstatumos
viena no otras jānovelk paralēlās indikātrisas. Pēc
R o s i w a l'a /11/ tās jāvelk atstatumos, kas nav mazā-
ki par vidējo graudu diametru. Teorētiski ņemot, vislabāk
butu novilkt līnijas iespējami tuvos atstatumos vienu no
otras. Praktiski tomēr tāda rīcība nav iespējama, jo jāre-
ķinājas ar laika patēriņu. Tamdēļ svarīgi zināt, cik reti
paralēlās līnijas var ņemt, lai no tā vēl neciestu mērīju-
ma rezultāti.

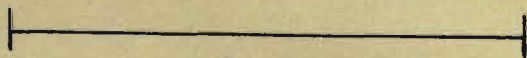
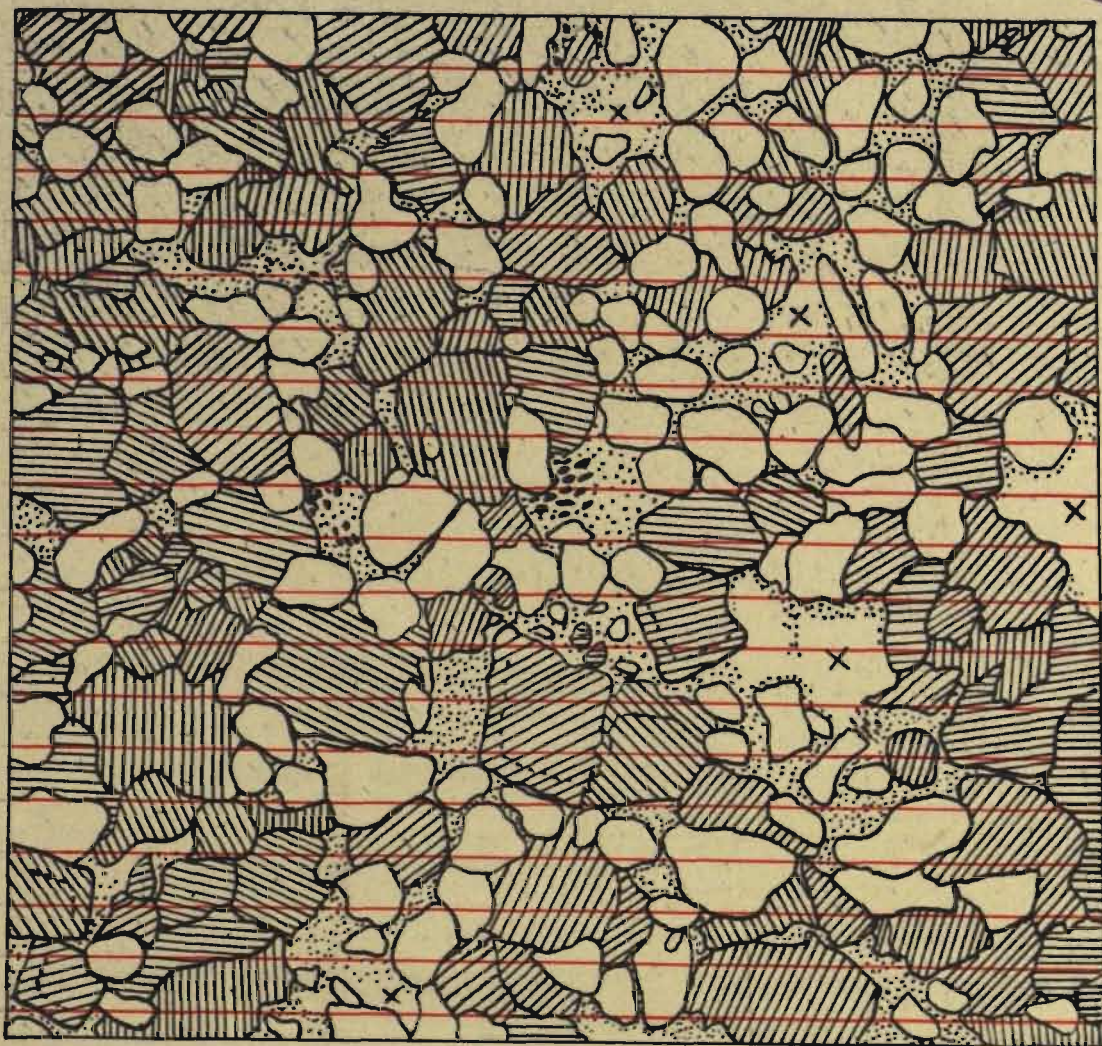
Neskatoties uz to, ka daži vēlākie autori /N i k o l a -
j e v s, H a c q u e r t's/ ieteic ņemt paralēlas indikā-
trisas, kas pēc iespējas tuvu viena otrai iet mērāmā lauku-
mā, R o s i w a l'a izteiktais uzskats ir pareizs. To pie-
rāda Glagolevs ar varbūtības teorijas palīdzību.

Ievērojot šē teikto par lineārās metodes precīzītāti, mērāmā laukuma lielumu un indikātrisu atstatumu tanī, Rembates dolomītsmilšakmens minerālogiskais sastāvs pā-tīts šādi:

pagatavoti vairāki desmiti plānslīpējumu. Darba sāku-mā plānslīpējumi pagatavoti no iežu paraugiem, kas ņem-ti atsegumos. Šo plānslīpējumu griezuma virzieni diemžēl netika izvēlēti saskaņā ar megaskopiski redzamo tekstūru. Vēlāk, kad nāca klāt paraugi no Rembates smilšakmens ra-jona 17. urbuma, plānslīpējumi pagatavoti orientēti pret megaskopisko tekstūru, t.i. paralēli un perpendikulāri slāņojumam.

Katrā preparātā izvēlēti viens vai vairāki laukumi, bieži vien ar kvantitatīvi ievērojami atšķirīgu sastāvu. Parasti laukums bija 4 mm^2 liels ar apm. 50 mm garu in-dikātrisu. Tādā laukumā ietilpst vairāki simti smilšu un dolomīta graudu šķērsriezumu. Dažos preparātos tomēr iz-vēlēti vairākkārt lielāki laukumi ar attiecīgi garāku in-dikātrisu. Ievērojot to, ka smilšu graudi Rembates smilš-akmenī ir vidēji 0,1 mm, bet dolomīta graudi 0,2 mm lie-li, atstatums starp atsevišķām paralēlām indikātrisām ņemts 0,1 mm liels. Ar šādu indikātrisu atstatumu glau-konītam atrastie skaitļi, ņemot vērā tā sīkgraudainību, nevar būt sevišķi precīzi.

Laukums ņemts tikai 4 mm^2 liels tamdēļ, ka Rembates dolomītsmilšakmenim ir kārtaina tekstūra. Atsevišķās kārtiņas ir tikai dažus mm biezas, kamdēļ arī mērāmā laukuma platums nedrīkstēja pārsniegt 2 mm.



1 mm

2.att. Smilšakmens uzbūves aina mikroskopā. Balti graudi - smiltis, svītrotie - dolomīts. Punktētās vietas - glaukonīts. Plānslīpējuma izdrupušās vietas apzīmētas ar X. Parallelās līnijas sarkanā krāsā - mērījumiem pēmtā indikātrisa. Prep.580. Zīm.O.Mellis.

Lai parādītu, kāda ir katram atsevišķam 4 mm² lielam laukumam skaitīšanas rezultātu precīzitāte, analizēts viena šāda laukuma zīmējums /2.att./.

Sai laukumā, kā tas attēlā redzams, ievilkta 20 parallēlas indikātrisas. Indikātrisas kopgarums preparātā ir 40 - 50 mm. Tā kā smilšu graudu diametrs ir vidēji 0,1 mm, tad 1% lielas precīzitātes sasniegšanai pēc R o s i w a l'a būtu vajadzīga tikai 10 mm garā indikātrisa. Varētu domāt, ka ar 40 - 50 mm garu indikātrisu sasniegto rezultātu precīzitāte ievērojami pārsniegs 1%.

Aprēķinot kļūdas pēc N i k o l a j e v a, dabūjam šādus skaitļus:

1. T a b u l a .

Smilšu daudzuma geometriskā analīze pēc lineārās metodes 2.att. parādītā plānslīpējuma laukumā.

/Kļūdu aprēķini pēc N i k o l a j e v e ./

Indikātrisas Nr ^x /	a	%	δ	δ^2
	/mm uz zīmējuma/			
1.	54	38	-12	144
2.	52	34	-10	100
3.	53	37	-11	121
4.	46	32	- 6	36
5.	35	24	- 2	4
6.	27	19	-7	49
7.	40	28	- 2	4
8.	33	23	- 3	9

^x / Vienas indikātrises garums zīmējumā 143 mm.

Indikātrisas

Nr	a /mm uz zīmējuma/	%	δ	δ^2
9.	55	38	-12	144
10.	41	29	- 3	9
11.	44	31	- 5	25
12.	35	24	- 2	4
13.	9	6	-20	400
14.	17	12	-14	196
15.	32	22	- 4	16
16.	42	29	- 3	9
17.	50	35	- 9	81
18.	26	18	- 8	64
19.	27	19	- 7	49
20.	$\frac{39}{\Sigma 757}$	$\frac{27}{\Sigma 527}$	$\frac{- 1}{\Sigma 1465}$	$\frac{1}{\Sigma 1465}$

$$p = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n} = \frac{527}{20} = \sim 26\% ;$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{1887}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{1465}{19}} = 8,8\% ;$$

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \frac{8,8}{\sqrt{20}} = 1,9\% ;$$

Varbūtējā kļūda vienai līnijai

$$r = \pm 0,6745 \cdot m = 5,9\% ;$$

Varbūtējā kļūda visam laukumam

$$R = \frac{5,9}{\sqrt{n}} = 1,3\% ;$$

Pēc Glagoleva metodes aprēķinātās kļūdas ir apmēram tikpat lielas.

Saskaitot zīmējuma smilšu graudu griezumus, dabūjam skaitli $n = 150$. A skaitli dabūjam no 1. tabulas /Nikolajeva m skaitlis/. $A = 26\%$

Pēc G l a g o l e v a

maksimālā kļūda = $9,2\%$,

varbūtējā kļūda = $2,4\%$.

Kā redzams, pēc divu dažādu autoru un dažādiem papēmieniem aprēķinātās kļūdas šim 4 mm^2 laukumam praktiski ir vienādas. Var pieņemt, ka mērijot šādu smilšakmens laukumu ar indikātrisām, kas novietotas ik $0,1 \text{ mm}$ atstatumā viena no otras, mērijumu precizitāte smiltīm būs apm. 2% . Dolomītam tā būs apmēram tikpat liela.

Še sasniegtā precizitāte pilnīgi pietiekama struktūras jautājumu atrisināšanai, jo iepriekšējā plānslīpējumu apskatā iegūtie novērojumi rāda, ka nevienmērība smilšakmens sastāvā smiltīm un dolomītam ievērojami pārsniedz 2% .

Pirms mērijumu sākšanas atlika noskaidrot, ko darīt ar plānslīpējuma izdrupušajām vietām.

Kā apsvērumi rāda, izderot smilšakmens geometrisku analīzi, nevar ignorēt preparātā izdrupušās vietas. Tas būtu pieļaujams tikai tādā gadījumā, ja visi iezi sastopamie minerāli izdruptu proporcionāli to daudzumam. Rembates smilšakmens izdrūp taisni tānīs vietās, kur smiltis cementētas ar glaukonītu. Neņemot vērā izdrupšanu, var būt pārāk zemas skaitļus smiltīm un glaukonītam.

Plānslīpējumu iepriekšējā apskate rādīja, ka neizdrū-

pušās vietās smilšu un glaukonīta līdās, glaukonīta-
- smilšu attiecība ir aptuveni 8:1. Pieņemot, ka šādās
attiecībās smiltis un glaukonīts atradusies arī izdrupušajās vietās, aprēķināts, kāda daļa no kopējā izdrupušā glaukonīta un smilšu daudzuma liekama uz glaukonīta un kāda uz smilšu rēķina. Iegūtie skaitļi pieskaitīti tiešo mērījumu ceļā dabūtajiem glaukonīta un smilšu /kvarcs, plagioklāzs, K-laukšpats/ skaitļiem. Protams, arī šādi korigēti smilšu un glaukonīta daudzuma skaitļi nav pilnīgi pareizi, jo glaukonīta un smilšu attiecība izdrupušajās vietās var mainīties, un bez tam tomēr nav izslēgta daļēja dolomīta izdrupšana dažos preparātos.

Indikātrisas izmēritas pavisam 45 preparātos no 23 paraugiem. Indikātrisas kopgarums 4113,11 mm.

Mērījuma rezultāti, saskaņā ar šā darba uzdevumu, aprēķināti katram laukumam atsevišķi. Ņemot vērā indikātrisas garumu katram atsevišķam minerālam un kopējo indikātrisas garumu visā izmērītā laukumā, aprēķināti minerālu daudzumi tilpuma procentos. Šie skaitļi, reizinot tos ar īpatnējā svara skaitļiem un summu pielīdzinot simtam, pārrēķināti svara procentos.

Aprēķiniem lietotie īpatnējā svara skaitļi:

1. Glaukonīts 2,60
2. Plagioklāzs 2,65
3. K-laukšpats 2,55
4. Kvarcs 2,65

- 5. Dolomīts 2,80
- 6. Glaukonīta un smilšu
maisījums izdrupušās
vietās 2,65

Katram laukumam atsevišķi aprēķināts arī smilšakmens īpatnējais svars, kas, kā zināms, ir labs indikators uz ģeometriskā analizē izdarītām kļūdām. Kā to varēja sagaidīt, aprēķinātais īpatnējais svars mainās līdz ar analizētā laukuma minerālogisko sastāvu.

Ģeometriskās analīzes dati sakopoti 2.tabulā, kur pirmajā ailē doti minerālu nosaukumi, otrā - indikātrisas gaņums mm, trešajā - minerālu daudzumi tilpuma procentos, ceturtajā - minerālu daudzumi svara procentos, bet piektajā - glaukonīta, smilšu un dolomīta daudzumi svara procentos. Bez tam katram laukumam dots arī aprēķinātais īpatnējais svars /I/.

Analizētie paraugi iedalīti divās grupās. Pirmajā grupā ietilpst normālie smilšakmens paraugi no slāņa B ar raksturīgu iesarkani vai violēti pelēku krāsu, bet otrā grupā ieskaitīti visi zaļgie paraugi, kas nēti no B slāņa augšējās daļas, uz robežas ar mergeli. Katrai grupai atsevišķi saskaitītas kopā visas atsevišķo minerālu indikātrisas un no šiem skaitļiem aprēķināts smilšakmens vidējais sastāvs un vidējais īpatnējais svars

3. MĒRĪJUMI.
/2. tabula/.

Rembates smilšakmens kvantitatīvais minerāloģiskais
sastāvs pēc geometriskās analīzes datiem.

1. Paraugi iesarkani pelēkā krāsā

Prep.416.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	2,19	4,6	4,5	
Glaukonīts	0,87	1,8	1,7	
Plagioklāzs	0,57	1,2	1,2	G= 2,3%
K-laukšpats	0,17	0,4	0,4	S=36,5% I=2,74
Kvarcs	15,30	32,0	31,0	D=61,3%
Dolomīts	28,67	60,0	61,3	
	<u>47,77</u>			

Prep.420, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	0,93	1,7	1,6	
Glaukonīts	0,92	1,7	1,6	
Plagioklāzs	0,04	0,1	0,1	G= 1,8%
K-laukšpats	0,22	0,4	0,4	S=12,6% I=2,78
Kvarcs	6,06	11,2	10,7	D=85,6%
Dolomīts	45,87	84,9	85,6	
	<u>54,04</u>			

Prep.420, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	1,30	2,4	2,3	
Glaukonīts	0,75	1,4	1,3	
Plagioklāzs	0,19	0,4	0,4	G= 1,6%
K-laukšpats	1,42	2,6	2,4	S=54,9% I=2,71
Kvarcs	27,99	51,2	50,1	D=43,4%
Dolomīts	22,99	42,0	43,4	
	<u>54,64</u>			

Prep. 425.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	2,86	3,2	3,1	
Glaukonīts	3,57	3,9	3,7	
Plagioklāzs	0,91	1,0	1,0	G= 4,1%
K-laukšpats	0,15	0,2	0,2	S=40,2% I=2,73
Kvarcs	33,91	37,4	36,3	D=55,7%
Dolomīts	49,21	54,3	55,7	
	<u>90,61</u>			

Prep.446, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,26	2,7	2,6		
Glaukonīts	2,98	6,3	6,0		
Plagioklāzs	0,39	0,8	0,8	G= 6,3%	
K-laukšpats	0,15	0,3	0,3	S=35,6%	I= 2,73
Kvarcs	15,67	33,2	32,2	D=58,1%	
Dolomīts	<u>26,73</u>	56,7	58,1		
	47,18				

Prep.446, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,69	3,0	2,9		
Glaukonīts	3,02	5,4	5,2		
Plagioklāzs	0,55	1,0	1,0	G= 5,6%	
K-laukšpats	0,22	0,4	0,4	S=40,3%	I= 2,73
Kvarcs	20,85	37,4	36,4	D=54,2%	
Dolomīts	<u>29,49</u>	52,8	54,2		
	55,82				

Prep.447, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,43	3,5	3,4		
Glaukonīts	1,93	4,7	4,5		
Plagioklāzs	0,35	0,8	0,8	G= 4,9%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=34,3%	I= 2,74
Kvarcs	13,03	31,5	30,5	D=60,9%	
Dolomīts	<u>24,63</u>	59,5	60,9		
	41,37				

Prep.447, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,68	5,1	5,0		
Glaukonīts	2,30	4,4	4,2		
Plagioklāzs	0,60	1,1	1,1	G= 4,8%	
K-laukšpats	0,36	0,7	0,7	S=54,3%	I= 2,71
Kvarcs	25,63	49,1	48,1	D=41,0%	
Dolomīts	<u>20,66</u>	39,6	41,0		
	52,23				

Prep.450, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,87	3,5	3,4		
Glaukonīts	2,35	4,4	4,2		
Plagioklāzs	0,84	1,6	1,6	G= 4,6%	
K-laukšpats	0,08	0,2	0,2	S=53,1%	I= 2,71
Kvarcs	26,10	49,4	48,3	D=42,3%	
Dolomīts	<u>21,64</u>	40,9	42,3		
	52,88				

Prep.450, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,35	2,4	2,3		
Glaukonīts	1,95	3,5	3,3		
Plagioklāzs	0,30	0,5	0,5	G= 3,6%	
K-laukšpats	0,36	0,6	0,6	S=29,4%	I= 2,75
Kvarcs	15,31	27,3	26,3	D=67,0%	
Dolomīts	<u>36,93</u>	65,7	67,0		
	56,20				

Prep.454, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,52	3,5	3,6		
Glaukonīts	1,31	3,0	2,8		
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 3,2%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=29,0%	I= 2,75
Kvarcs	11,65	26,8	25,8	D=67,9%	
Dolomīts	<u>28,94</u>	66,7	67,9		
	43,42				

Prep.454, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,85	3,5	3,4		
Glaukonīts	1,55	3,0	2,8		
Plagioklāzs	0,77	1,5	1,4	G= 3,2%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=29,2%	I= 2,75
Kvarcs	13,47	25,7	24,8	D=67,5%	
Dolomīts	<u>34,81</u>	66,3	67,5		
	52,45				

Prep.457, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,93	6,3	6,1		
Glaukonīts	2,18	4,7	4,5		
Plagioklāzs	0,50	1,1	1,1	G= 5,3%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=47,1%	I= 2,72
Kvarcs	19,47	41,7	40,7	D=47,6%	
Dolomīts	<u>21,56</u>	46,2	47,6		
	46,64				

Prep.457, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	4,30	8,1	7,9		
Glaukonīts	2,13	4,0	3,8		
Plagioklāzs	0,58	1,1	1,1	G= 4,8%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=53,7%	I= 2,71
Kvarcs	24,64	46,7	45,7	D=41,5%	
Dolomīts	<u>21,20</u>	40,1	41,5		
	52,85				

Prep.458, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,16	4,1	4,0		
Glaukonīts	1,26	2,4	2,3		
Plagioklāzs	0,45	0,8	0,8	G= 2,8%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=43,5%	I= 2,73
Kvarcs	21,46	40,3	39,2	D=53,8%	
Dolomīts	<u>27,89</u>	52,4	53,8		
	53,22				

Prep.458, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,88	4,1	4,0		
Glaukonīts	0,62	1,3	1,2		
Plagioklāzs	0,27	0,6	0,6	G= 1,7%	
K-laukšpats	0,06	0,1	0,1	S=44,1%	I= 2,74
Kvarcs	18,92	41,1	39,9	D=54,2%	
Dolomīts	<u>24,35</u>	52,8	54,2		
	46,10				

Prep.459, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,81	6,0	5,8		
Glaukonīts	1,35	2,9	2,8		
Plagioklāzs	0,50	1,1	1,1	G= 3,5%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=48,1%	I= 2,72
Kvarcs	20,02	43,0	41,9	D=48,4%	
Dolomīts	<u>21,93</u>	47,0	48,4		
	46,61				

Prep.459, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,73	5,7	5,5		
Glaukonīts	2,31	4,9	4,7		
Plagioklāzs	0,21	0,4	0,4	G= 5,4%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=43,4%	I=2,72
Kvarcs	18,70	39,2	38,2	D=51,2%	
Dolomīts	<u>23,76</u>	49,8	51,2		
	47,71				

Prep.460, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma%	Svara %		
Izdrup. vietas	0,62	1,5	1,4		
Glaukonīts	0,25	0,6	0,6		
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 0,8%	
K-laukšpats	0,12	0,3	0,3	S= 2,5%	I=2,79
Kvarcs	0,45	1,1	1,0	D=96,7%	
Dolomīts	<u>39,33</u>	96,5	96,7		
	40,77				

Prep.460, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma%	Svara%		
Izdrup.vietas	3,20	7,8	7,6		
Glaukonīts	1,54	3,7	3,6		
Plagioklāzs	0,71	1,7	1,7	G= 4,5%	
K-laukšpats	0,30	0,7	0,7	S= 58,1%	I=2,70
Kvarcs	20,62	50,0	49,0	D= 37,4%	
Dolomīts	<u>14,87</u>	36,1	37,4		
	41,24				

Prep.463, 1.laukums

	Indik.mm	Tilpuma%	Svara%		
Izdrup. vietas	0,93	1,7	1,6		
Glaukonīts	1,11	2,1	2,0		
Plagioklāzs	0,43	0,8	0,8	G= 2,2%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=15,6%	I=2,77
Kvarcs	7,71	14,2	13,4	D=82,1%	
Dolomīts	<u>44,04</u>	81,2	82,1		
	54,22				

Prep.463, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,31	4,8	4,7		
Glaukonīts	2,18	4,5	4,3		
Plagioklāzs	0,75	1,6	1,6	G= 4,9%	
K-laukšpats	0,08	0,2	0,2	S=41,5%	I= 2,73
Kvarcs	17,60	36,6	35,6	D=53,7%	
Dolomīts	25,14	52,3	53,7		
	<u>48,06</u>				

Prep.464, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,85	5,6	5,4		
Glaukonīts	1,12	2,2	2,1		
Plagioklāzs	0,73	1,4	1,4	G= 2,8%	
K-laukšpats	0,14	0,3	0,3	S=42,5%	I= 2,73
Kvarcs	18,89	37,2	36,1	D=54,7%	
Dolomīts	27,07	53,3	54,7		
	<u>50,80</u>				

Prep.464, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	3,10	6,2	6,0		
Glaukonīts	2,38	4,8	4,6		
Plagioklāzs	0,33	0,7	0,7	G= 5,3%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=45,7%	I= 2,72
Kvarcs	20,21	40,7	39,7	D=49,0%	
Dolomīts	23,61	47,6	49,0		
	<u>49,63</u>				

Prep.466, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,49	5,5	5,4		
Glaukonīts	1,93	4,2	4,0		
Plagioklāzs	0,34	0,7	0,7	G= 4,7%	
K-laukšpats	0,16	0,4	0,4	S=47,7%	I=2,72
Kvarcs	19,55	43,0	41,9	D=47,6%	
Dolomīts	20,98	46,2	47,6		
	<u>45,45</u>				

Prep.466, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,29	5,0	4,9		
Glaukonīts	1,50	3,3	3,2		
Plagioklāzs	0,10	0,2	0,2	G= 3,8%	
K-laukšpats	0,13	0,3	0,3	S=44,4%	I= 2,72
Kvarcs	18,75	40,7	39,6	D=51,8%	
Dolomīts	<u>23,24</u>	50,5	51,8		
	46,01				

Prep.467, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,81	4,0	3,9		
Glaukonīts	1,95	4,3	4,2		
Plagioklāzs	0,46	1,0	1,0	G= 4,7%	
K-laukšpats	0,18	0,4	0,4	S=48,4%	I= 2,72
Kvarcs	20,11	44,7	43,6	D=47,0%	
Dolomīts	<u>20,44</u>	45,6	47,0		
	44,95				

Prep.467, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	2,38	4,9	4,8		
Glaukonīts	2,37	4,9	4,7		
Plagioklāzs	0,38	0,8	0,8	G= 5,3%	
K-laukšpats	0,34	0,7	0,7	S=46,6%	I= 2,72
Kvarcs	20,43	41,9	40,9	D=48,2%	
Dolomīts	<u>22,76</u>	46,8	48,2		
	48,66				

Prep.468.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,67	3,4	3,3		
Glaukonīts	2,34	4,8	4,6		
Plagioklāzs	0,38	0,8	0,8	G= 5,0%	
K-laukšpats	0,56	1,2	1,1	S=47,7%	I= 2,72
Kvarcs	21,25	44,0	42,9	D=47,2%	
Dolomīts	<u>22,11</u>	45,8	47,2		
	48,31				

Prep.523.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	22,56	10,8	10,5		
Glaukonīts	5,05	2,4	2,3		
Plagioklāzs	0,11	0,1	0,1	G= 3,6%	
K-laukšpats	0,54	0,3	0,2	S=39,1%	I=2,73
Kvarcs	63,29	30,5	29,6	D=57,3%	
Dolomīts	<u>116,09</u>	55,9	57,3		
	207,64				

Prep.524, 1.laukums.

	Indik. mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,60	2,8	2,7		
Glaukonīts	0,36	0,6	0,6		
Plagioklāzs	0,61	1,1	1,1	G = 0,9%	
K-laukšpats	0,25	0,4	0,4	S =26,6%	I=2,76
Kvarcs	13,74	23,6	22,7	D =72,6%	
Dolomīts	<u>41,58</u>	71,5	72,6		
	58,14				

Prep.524, 2.laukums.

	Indik. mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,28	2,4	2,3		
Glaukonīts	0,21	0,4	0,4		
Plagioklāzs	0,33	0,6	0,6	G= 0,7%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=23,1%	I=2,76
Kvarcs	11,25	21,4	20,5	D=76,2%	
Dolomīts	<u>39,44</u>	75,2	76,2		
	52,51				

Prep.525, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma%	Svara %		
Izdrup. vietas	0,96	2,0	1,9		
Glaukonīts	0,76	1,5	1,4		
Plagioklāzs	0,15	0,3	0,3	G= 1,6%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=24,8%	I=2,76
Kvarcs	11,65	23,7	22,8	D=73,6%	
Dolomīts	<u>35,61</u>	72,5	73,6		
	49,13				

Prep.525, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,39	2,9	2,8		
Glaukonīts	1,17	2,4	2,3		
Plagioklāzs	0,10	0,2	0,2	G= 2,6%	
K-laukšpats	0,22	0,5	0,5	S=35,3%	I=2,74
Kvarcs	15,94	33,2	32,1	D=62,1%	
Dolomīts	29,17	60,8	62,1		
	<u>47,99</u>				

Prep.526.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	20,77	11,2	10,8		
Glaukonīts	3,60	1,9	1,8		
Plagioklāzs	0,23	0,1	0,1	G= 3,1%	
K-laukšpats	0,37	0,2	0,2	S=36,1%	I=2,74
Kvarcs	50,58	27,2	26,3	D=60,7%	
Dolomīts	110,34	59,4	60,7		
	<u>185,89</u>				

Prep.528, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,41	3,4	3,3		
Glaukonīts	1,10	2,6	2,4		
Plagioklāzs	0,27	0,7	0,7	G= 2,8%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=17,2%	I=2,77
Kvarcs	5,90	14,2	13,6	D=80,0%	
Dolomīts	32,84	79,1	80,0		
	<u>41,52</u>				

Prep.528, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,44	3,0	2,9		
Glaukonīts	0,67	1,4	1,3		
Plagioklāzs	0,62	1,3	1,3	G= 1,7%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=49,4%	I=2,72
Kvarcs	22,55	46,8	45,6	D=48,9%	
Dolomīts	22,87	47,5	48,9		
	<u>48,15</u>				

Prep.528, 3. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	18,55	9,2	8,9		
Glaukonīts	4,78	2,4	2,2		
Plagioklāzs	0,15	0,1	0,1	G= 3,3%	
K-laukšpats	0,48	0,2	0,2	S=36,8%	I=2,74
Kvarcs	59,97	29,7	28,7	D=59,9%	
Dolomīts	<u>118,26</u>	58,5	59,9		
	202,19				

Prep.529, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,89	3,7	3,6		
Glaukonīts	0,84	1,6	1,5		
Plagioklāzs	0,33	0,6	0,6	G= 1,9 %	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=30,8%	I=2,75
Kvarcs	14,47	28,0	27,0	D=67,3%	
Dolomīts	<u>34,15</u>	66,1	67,3		
	51,68				

Prep.529, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	1,16	2,5	2,4		
Glaukonīts	0,55	0,2	0,1		
Plagioklāzs	0,44	0,1	0,1	G= 1,4%	
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=37,0%	I=2,74
Kvarcs	16,02	35,0	33,9	D=61,6%	
Dolomīts	<u>27,57</u>	60,3	61,6		
	45,74				

Prep.583, // slāņojumam, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %		
Izdrup. vietas	4,52	7,8	7,5		
Glaukonīts	1,45	2,5	2,4		
Plagioklāzs	0,29	0,5	0,5	G= 3,3%	
K-laukšpats	0,31	0,5	0,5	S=33,7%	I=2,74
Kvarcs	15,63	27,0	26,1	D=63,0%	
Dolomīts	<u>35,78</u>	61,7	63,0		
	57,98				

Prep.583, //slāņojumam, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %
Izdrup. vietas	5,58	11,9	11,5
Glaukonīts	1,93	4,1	3,9
Plagioklāzs	0,20	0,4	0,4
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0
Kvarcs	8,33	17,8	17,2
Dolomīts	30,84	65,8	67,0
	<u>46,88</u>		

G= 5,3%
S=27,7% I=2,75
D=67,0%

Prep.584, I slāņojumam, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %
Izdrup. vietas	4,71	9,3	9,0
Glaukonīts	2,33	4,6	4,3
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0
K-laukšpats	0,17	0,3	0,3
Kvarcs	8,72	17,1	16,5
Dolomīts	34,93	68,7	69,9
	<u>50,86</u>		

G= 5,4%
S=24,7% I=2,75
D=69,9%

Prep.584, slāņojumam, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %
Izdrup. vietas	5,63	11,4	11,1
Glaukonīts	1,88	3,8	3,6
Plagioklāzs	0,23	0,5	0,5
K-laukšpats	0,41	0,8	0,7
Kvarcs	12,71	25,8	25,0
Dolomīts	28,36	57,7	59,1
	<u>49,22</u>		

G= 5,0%
S=35,9% I=2,73
D=59,1%

Prep.587, // slāņojumam, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %
Izdrup. vietas	5,58	11,9	11,6
Glaukonīts	2,70	5,7	5,5
Plagioklāzs	0,02	0,1	0,1
K-laukšpats	0,25	0,5	0,5
Kvarcs	15,95	33,9	33,0
Dolomīts	22,52	47,9	49,3
	<u>49,26</u>		

G= 6,9%
S=43,8% I=2,72
D=49,3%

Prep.587, //slāņojumam, 2.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	6,35	12,9	12,6	
Glaukonīts	3,71	7,5	7,2	
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 8,8%
K-laukšpats	0,19	0,4	0,4	S=46,1% I=2,71
Kvarcs	17,49	35,5	34,7	D=45,1%
Dolomīts	<u>21,52</u>	43,7	45,1	
	49,26			

Prep.588, slāņojumam, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,33	10,9	10,6	
Glaukonīts	2,33	4,8	4,6	
Plagioklāzs	0,19	0,4	0,4	G= 5,9%
K-laukšpats	0,28	0,6	0,6	S=41,9% I=2,72
Kvarcs	15,89	32,5	31,6	D=52,2%
Dolomīts	<u>24,82</u>	50,8	52,2	
	48,84			

Prep.588, slāņojumam, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,13	10,6	10,3	
Glaukonīts	2,66	5,5	5,2	
Plagioklāzs	0,46	0,9	0,9	G= 6,5%
K-laukšpats	0,44	0,9	0,8	S=39,6% I=2,72
Kvarcs	14,42	29,7	28,9	D=53,8%
Dolomīts	<u>25,46</u>	52,4	53,8	
	48,57			

Prep.591, // slāņojumam, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	4,63	9,1	8,8	
Glaukonīts	2,81	5,5	5,2	
Plagioklāzs	0,63	1,2	1,2	G= 6,3%
K-laukšpats	0,13	0,3	0,3	S=32,0% I=2,74
Kvarcs	12,05	23,6	22,8	D=61,7%
Dolomīts	<u>30,73</u>	60,3	61,7	
	50,98			

Prep.591, // slāņojumam, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	4,83	10,6	10,3	
Glaukonīts	2,90	6,4	6,1	
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 7,4%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=31,9% I=2,74
Kvarcs	10,77	23,6	22,9	D=60,8%
Dolomīts	<u>27,14</u>	59,4	60,8	
	45,64			

Prep.592, slāņojumam, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,08	10,4	10,1	
Glaukonīts	3,24	6,7	6,4	
Plagioklāzs	0,10	0,2	0,2	G= 7,7%
K-laukšpats	0,96	2,0	1,9	S=35,1% I=2,73
Kvarcs	12,11	24,9	24,2	D=57,3%
Dolomīts	<u>27,17</u>	55,8	57,3	
	48,66			

Prep.592, slāņojumam, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	3,18	6,8	6,6	
Glaukonīts	3,04	6,5	6,2	
Plagioklāzs	0,47	1,0	0,9	G= 7,0%
K-laukšpats	0,47	1,0	0,9	S=29,6% I=2,74
Kvarcs	10,54	22,6	21,9	D=63,5%
Dolomīts	<u>28,91</u>	62,1	63,5	
	46,61			

Prep.595, // slāņojumam, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,32	12,2	11,9	
Glaukonīts	3,36	7,7	7,3	
Plagioklāzs	0,33	0,7	0,7	G= 8,8%
K-laukšpats	0,09	0,2	0,2	S=37,7% I=2,72
Kvarcs	11,84	27,1	26,4	D=53,5%
Dolomīts	<u>22,78</u>	52,1	53,5	
	43,72			

Prep.595, // slāņojumam, 2. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,52	10,7	10,3	
Glaukonīts	2,78	5,4	5,1	
Plagioklāzs	0,08	0,1	0,1	G= 6,4%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=29,8% I=2,74
Kvarcs	11,05	21,4	20,7	D=63,7%
Dolomīts	<u>32,20</u>	62,4	63,7	
	51,63			

Prep.596, slāņojumam, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	4,15	9,7	9,4	
glaukonīts	2,63	6,2	5,9	
Plagioklāzs	0,12	0,3	0,3	G= 7,1%
K-laukšpats	0,66	1,5	1,4	S=36,2% I=2,73
Kvarcs	11,56	27,1	26,3	D=56,7%
Dolomīts	<u>23,58</u>	55,2	56,7	
	42,70			

Prep.596, slāņojumam, 2. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,72	12,9	12,5	
Glaukonīts	2,65	6,0	5,7	
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 7,3%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=30,4% I=2,74
Kvarcs	8,95	20,2	19,5	D=62,3%
Dolomīts	<u>26,94</u>	60,9	62,3	
	44,26			

ARITMĒTISKAIS VIDĒJAIS NO VISIEM 56 MĒRĪJUMU REZULTĀTIEM,

ĪGŪTS, SUMMĒJOT INDIKĀTRISAS.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	215,66	6,69	6,49	
Glaukonīts	113,51	3,52	3,35	
Plagioklāzs	19,09	0,59	0,57	G= 4,16%
K-laukšpats	11,42	0,35	0,33	S=37,17% I=2,734
Kvarcs	1017,12	31,55	30,59	D=58,67%
Dolomīts	<u>1846,45</u>	57,29	58,67	
	3223,25			

2. Paraugi zaļgani pelēkā krāsā.

Prep. 418.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	38,18	13,1	12,9	
Glaukonīts	41,08	14,1	13,6	
Plagioklāzs	0,64	0,2	0,2	G= 15,2%
K-laukšpats	0,53	0,2	0,2	S=52,9% I=2,68
Kvarcs	121,86	41,8	41,2	D=31,8%
Dolomīts	89,08	30,6	31,8	
	<u>291,37</u>			

Prep. 419, 1.laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	10,68	4,0	3,9	
Glaukonīts	23,01	8,7	8,3	
Plagioklāzs	3,98	1,5	1,5	G= 8,8%
K-leukšpats	1,93	0,7	0,7	S=42,6% I=2,72
Kvarcs	100,24	37,9	37,0	D=48,7%
Dolomīts	125,09	47,2	48,7	
	<u>264,09</u>			

Prep. 419, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	5,10	9,1	8,9	
Glaukonīts	1,20	2,1	2,0	
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 3,1%
K-laukšpats	0,56	1,0	0,9	S=52,8% I=2,71
Kvarcs	25,26	45,1	44,1	D=44,1%
Dolomīts	23,90	42,7	44,1	
	<u>56,02</u>			

Prep. 455, 1. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	1,49	3,5	3,4	
Glaukonīts	3,13	7,3	7,0	
Plagioklāzs	0,00	0,0	0,0	G= 7,4%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=45,0% I=2,72
Kvarcs	18,36	43,0	42,0	D=47,6%
Dolomīts	19,71	46,2	47,6	
	<u>42,69</u>			

Prep. 455, 2. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	1,28	3,1	3,0	
Glaukonīts	3,18	7,8	7,0	
Plagioklezs	0,29	0,7	0,7	G= 7,9%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=49,1% I=2,72
Kvarcs	19,20	46,8	45,8	D=43,1%
Dolomīts	17,08	41,6	43,1	
	<u>41,03</u>			

Prep. 579, // slāņojumam, 1. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	2,67	5,8	5,6	
Glaukonīts	2,94	6,4	6,1	
Plagioklezs	0,05	0,1	0,1	G= 6,8%
K-laukšpats	0,56	1,2	1,1	S=33,7% I=2,73
Kvarcs	13,16	28,5	27,6	D=59,4%
Dolomīts	26,80	58,0	59,4	
	<u>46,18</u>			

Prep. 579, // slāņojumam, 2. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	2,70	6,0	5,8	
Glaukonīts	2,20	4,8	4,5	
Plagioklezs	0,16	0,3	0,3	G= 5,2%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=28,9% I=2,74
Kvarcs	11,01	24,3	23,5	D=65,9%
Dolomīts	29,27	64,6	65,9	
	<u>45,34</u>			

Prep. 580, slāņojumam, 1. leikums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	1,41	2,7	2,6	
Glaukonīts	3,88	7,5	7,1	
Plagioklezs	0,00	0,0	0,0	G=7,4%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=36,0% I=2,73
Kvarcs	17,93	34,7	33,7	D=56,5%
Dolomīts	28,49	55,1	56,5	
	<u>51,71</u>			

Prep.580, slāņojumam, 2. laukums.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	1,58	3,1	3,0	
Glaukonīts	2,47	4,9	4,7	
Plagioklāzs	0,50	1,0	1,0	G= 5,1%
K-laukšpats	0,00	0,0	0,0	S=41,0% I=2,73
Kvarcs	19,47	38,5	37,4	D=53,9%
Dolomīts	<u>26,57</u>	52,5	53,9	
	60,59			

ARITMĒTISKAIS VIDĒJAIS NO VISIEM 9 MĒRĪJUMU REZULTĀTIEM,
IEGŪTS, SUMMĒJOT INDIKĀTRISAS.

	Indik.mm	Tilpuma %	Svara %	
Izdrup. vietas	65,09	7,31	7,15	
Glaukonīts	83,09	9,34	8,96	
Plagioklāzs	5,62	0,63	0,62	G= 9,90%
K-laukšpats	3,58	0,40	0,38	S=45,29% I=2,710
Kvarcs	346,49	38,94	38,08	D=44,81%
Dolomīts	<u>385,99</u>	43,38	44,81	
	889,86			

4. MĒRĪJUMU IZVĒRTĒŠANA.

Otrās tabulas skaitļi ļauj spriest, ka Rembates smilšakmens minerālogiskais sastāvs padots lielām svārstībām. Sakārtojot glaukonīta, smilšu un dolomīta skaitļus pēc lieluma, dabūjam šādus galējos skaitļus:

	Iesarkans smilšakmens.	zaļganš smilšakmens.
Glaukonīts	0,7 - 6,3%	2,6 - 15,2%
Smiltis	2,5 - 58,1%	28,9 - 52,9%
Dolomīts	37,4 - 96,7%	31,8 - 65,9%

Šie galējie skaitļi, kā to māca statistika, nav raksturīgi dotai skaitļu kopai. Atmetot pēc kvartīļu metodes galējos skaitļus, dabūjam šādas sastāva svārstības sarkanejam smilšakmenim /zaļganā smilšakmens tālākā statistiskā analīze nav iespējama, jo izmērīti tikai 9 laukumi/:

	Iesarkans smilšakmens.		
	Q_1	Q_3	Md
Glaukonīts	3,1%	5,3%	3,7%
Smiltis	31,9%	44,1%	36,8%
Dolomīts	51,8%	62,3%	57,7%

kur Q_1 - pirmais kvartīlis,
 Q_3 - trešais kvartīlis,
 Md - mediāna.

Kā redzams, arī pēc kvartīļu nošķiršanas, sastāva svārstības ir lielas un pārsniedz katram atsevišķam laukumam aprēķināto kļūdu robežas. Sīkāka šo skaitļu analīze pēc variācijas statistikas metodēm dota O. un I. Meļļu darbā/8/.

Še mēģināts tikai parādīt, ka N i k o l a j e v a p a p r ā v i e n s l i n e ā r ā s m e t o d e s p r e c i z i t ā t e s n o t e i k š a n s i i r n e p i e t i e k a m s .

Lai to uzskatāmi parādītu, noteiktajam smilšu daudzumam aprēķināta kļūda pēc N i k o l a j e v a f o r m u l ā m , ņ e m o t v i s u i z m ē r ī t o l a u k u m u k o p ī b u i e s a r k a n a j ā s m i l š a k m e n ī .

Aprēķini izdarīti pēc variācijas statistikā pieņemtiem paņēmieniem, lai vienkāršotu aritmētiskās darbības. Šim nolūkam visa smilšu daudzuma skaitļu kopa sadalīta 10% intervālos un aritmētiskais vidējais aprēķināts, ņemot kādu izvēlēto palīgskaitli A. Tādā gadījumā aritmētiskais vidējais

$$p = A + b_1 \cdot \Delta, \text{ kur } b_1 = \frac{\sum z\alpha}{n}$$

A šinī gadījumā ir 35,05

$$\Delta = 10.$$

Smilšu daudzuma %, sadalīts pa 10% intervāliem.	Variantu skaits z	Atstatums no izvēlētajā palīgpunkta α	$z\alpha$	$z\alpha^2$
0,1 - 10,0	1	- 3	-3	9
10,1 - 20,0	3	- 2	-6	12
20,1 - 30,0	10	- 1	-10	10
30,1 - 40,0	27	0		
40,1 - 50,0	20	1	20	20
50,1 - 60,0	5	2	10	20
	$\frac{5}{n = 66}$		$\frac{10}{\Sigma + 11}$	$\frac{20}{\Sigma 71}$

$$b_1 = \frac{\sum z\alpha}{n} = + 0,1667,$$

$$\begin{aligned} A &= 35,05 \% \\ + b_1 \cdot A &= \frac{1.67}{\quad} \\ p &= 36,72 \% \end{aligned}$$

Aprēķinu vienkāršošanas labā var pieņemt, ka N i -
k o l a j e v a m lielums /vidējā kvadrātiskā kļūda
vienā mērijamo līniju sistēmā resp. vienam laukumam/
praktiski ir vienāds ar σ , ar ko statistikā apzīmē
standarta novirzienu no aritmētiskā vidējā. Tas atšķi-
ras no N i k o l a j e v a m lieluma tikai ar to, ka
novirzījumu kvadrātu summa zem kvadrātsaknes jādala ne-
vis ar $n - 1$, bet ar n . Tā kā šai gadījumā $N = 66$,
atšķirība nevar būt liela.

$$\begin{aligned} \sigma &= \Delta \cdot \sqrt{b_2 - b_1^2}, \quad \text{kur } b_2 = \frac{\sum x d^2}{n}; \\ \sigma &= 10 \cdot \sqrt{1,0758 - 0,0289} = b_2 = + 1,0758; \\ &= 10,2\%; \\ \sigma \sim m &= 10,2\%; \end{aligned}$$

Varbūtējā kļūda vienai mērijamo līniju sistēmai
resp. vienam laukumam

$$\epsilon = \pm 0,6745 \cdot 10,2 = \pm \underline{6,88\%};$$

Vidējā kvadrātiskā kļūda vidējam aritmētiskajam/p/.

$$M = \frac{10,2}{\sqrt{66}} = \underline{1,25\%};$$

Varbūtējā kļūda vidējam aritmētiskajam

$$R = \frac{6,88}{\sqrt{66}} = \underline{0,85\%};$$

Salīdzināsim tagad skaitļus, kas iegūti aprēķinot pēc
 N i k o l a j e v a m formulām kļūdes vienai līnijai, vie-
nam laukumam un aritmētiskajam vidējam.

	Vienai līnijai	Vienam laukumam	Visiem laukumiem
Aritmētiskais vidējais /p/	6 - 38%	26%	36,72"
Vidējā kvadrā- tiskā kļūda /m/	8,8%	10,2%	-
Vidējā kvadrā- tiskā kļūda vidē- jam aritmētiskajam/M/	-	1,9%	1,25%
Varbūtējā kļūda /r/	5,9%	6,88%	-
Varbūtējā kļūda vi- dējam aritmētiskajam /R/	-	1,3%	0,85%

Aplūkojot šos skaitļus pārsteidz tas, ka, ņemot vairākus laukumus /t.i. gaŗāku indikātrisu/, kļūdas nemazinājas, bet gan visumā pieaug. Tas īpaši sakāms par r un m skaitļiem. Šādai dīvainībai par iemeslu N i k o l a j e v a nepareizā pieeja jautājuma atrisinājumam.

N i k o l a j e v a metode kļūdu aprēķināšanai būtu tikai tadā gadījumā pareiza, ja iezis viscaur būtu vienmērīgs un ar vienādu sastāvu. Bet tā kā iezi ar ļoti vienmērīgu uzbūvi dabā tikpat kā nev sastopami, N i k o l a j e v a atrastās "mērījumu kļūdas" nav nekas cits kā svārstības iezā sastāvā.

Vēl nepareizāka ir L i n c o l n ' a - R i e t z ' a uztvere. Taiŗņu gabalu x_1, x_2, x_3 , un t.t. /kurus minerāla graudi noŗķeļ uz indikātrisas/ novirzījums no to aritmētiskā vidējā \bar{x} , nav atkarīgs no mērījumu kļūdām, bet no minerālu graudu vienmērības. Pēc L i n c o l n ' a - R i e t z ' a formulas atrastās "kļūdas"

raksturo tikai minerālu graudu izmāru svārstības.

Vienīgi G l a g o l e v a dotās formulas lineārās metodes kļūdu aprēķināšanai liekas būt pieņemamas.

Aprēķinot kļūdas visai izmērītai laukumam kopībai, varam pieņemt, ka apskatīto kvarca graudu skaits tanī ir

$$66 \times 150 = 9900 \text{ vai } \sim 10000 \text{ graudu.}$$

Tādā gadījumā, nosakot smilšu daudzumu visai iesērkanā smilšakmens mērījumu serijai

$$\text{maksimālā kļūda } \delta = 1,25\%,$$

$$\text{varbūtējā kļūda } \delta_1 = 0,33\%.$$

Salīdzinot šādā ceļā smilšu skaitlim atbilstoši maksimālo kļūdu ar vidējo kvadrātisko kļūdu vidējam aritmētiskajam, kas aprēķināta pēc N i k o l a j e v a formulas un arī pēc statistiskiem paņēmieniem /8, lpp.115 - 116/ redzam, ka visos trijos gadījumos iegūts viens un tas pats skaitlis 1,25. Tas runā par labu šai skaitļa precīzībai un arī G l a g o l e v a formulai.

Pēc G l a g o l e v a formulas aprēķinātā varbūtējā kļūda ir ievērojami zemāka par N i k o l a j e v a R lielumu /0,85/.

Rezumējot visu iepriekš teikto, var konstatēt, ka Rembates dolomītsmilšakmenim atbilstošās svarstības kvantitatīvā minerālogiskā sastāvā vedamas sakarā ar ieža uzbūves nevienmērību un nevis ar mērījumu kļūdām.

Nosakot kāda ieža kvantitatīvo minerālogisko sastāvu iespējami daudzos un pietiekami mazos laukumos, iespējams konstatēt ieža uzbūves raksturu.

Visumā jāatzīst, ka iežu uzbūve /"Gefüge"/, līdz šim pētīta gandrīz vai vienīgi no minerālu graudu telpiskā sakārtojuma viedokļa /B.S a n d e r'a "Gefügekunde"/. Pavisam maz ievērots kvantitatīvais minerālogiskais sastāvs, kas arī stiprā mērā nosaka iežu uzbūvi. Tikai dažos atsevišķos pētījumos iežu uzbūve apskatīta no minerālogiskā sastāva viedokļa /4/.

Lai no šā viedokļa labāk iepazītu iežu uzbūvi, būtu jāpārlebo līdzšinējo integrātoru konstrukcijas vai pat jārada jauni to tipi. Nepieciešami vajadzīgi tādi integrātori, kuŗos līdztekus ar indikātrisas gaŗuma mē-rīšanu būtu iespējams pareizi aprēķināt mērijumu kļūdas, kā arī registrēt uzbūves īpatnības.

Nosakot Rembates dolomītsmilšakmens minerālogisko sastāvu ar R.Fuess'a firmas integrācijas ierīci "Sigma", noskaidrojās daži tās specifiski trūkumi. Galvenais no tiem ir galdiņa pārbīdītāja inerce. Atleiŗot kādu nospiesto taustiņu, galdiņa pārbīdīšanās neapstājas pilnīgi vienlaicīgi ar motora izslēgšanu. Pateicoties zināmai aprāta inercei, galdiņš vēl kādu laiku turpina kustību. Liekas, ka šī kļūda ir neizbēgama visiem ar mehānisko dzinājspēku iedarbināmiem integrātoriem. Arī iedaļu lielums, līdz ar to precizitāte, "Sigmai" ir nepietiekama sīkgraudaino komponentu skaitīšanai.

5. REZULTĀTI.

1. Pēc R o s i w a l'a lineārās metodes noteikts Rembates dolomītsmilšakmens kvantitatīvais minerāloģiskais sastāvs. Mērījumi izdarīti 65 laukumos, Katra laukuma platība ir apm. 4 mm^2 . Mērījumu rezultāti aprēķināti katram laukumam atsevišķi un visiem kopā. Visu mērījumu aritmetiskajam vidējam iegūti šādi skaitļi /svara procentos/:

	Iesarkanais smilšakmens	Zaļganais smilšakmens
Dolomīts	58,67	44,81
Kvarcs	30,59	38,08
K-laukšpats	0,33	0,38
Plagioklāzs	0,57	0,62
Glaukonīts	3,35	8,96
Kvarca, laukšpata un glaukonīta mai- sījums izdrup.vietās	<u>6,49</u>	<u>7,15</u>
	100,00	100,00
Indikātrisas kopgarums	3223,25 mm	889,86 mm.

Izsakot smilšakmens sastāvu glaukonīta, smilšu un dolomīta daudzumā, dabūti šādi skaitļi /svara %/:

Dolomīts	58,67	44,81
Smiltis	31,17	45,29
Glaukonīts	4,16	9,90

2. Apskatīta R o s i w a l'a lineārās metodes precizitāte L i n c o l n'a - R i e t z'a /9/, N i k o l a j e v a /9/ un G l a g o l e v a vērtājumā. Konstatāta L i n c o l n'a - R i e t z'a un N i k o l a j e v a kļūdu mērījumiem doto formulu nepietiekamība,

3. Izvērtējot kāda 4 mm^2 lielā mērījamā laukumā Rembates dolomītsmilšakmenim iegūtos datus, konstatētas mērījumu kļūdas. Pēc Glagoleva metodes kvarca daudzuma skaitļiem aprēķinātās kļūdes ir šādas: maksimālā kļūde 9,2%; varbūtējā kļūde 2,4%.

4. Pēc Nikolajeva un Glagoleva formulām aprēķinātas kļūdas visai mērījumu serijai. Konstatāts, ka Rembates dolomītsmilšakmenim kvantitatīvā sastāva skaitļu svārstību amplitūde pārsniedz iespējamo kļūdu robežas. Skaitļu svārstība tā tad atkarīga nevis no mērījumu kļūdām, bet gan no smilšakmens uzbūves nevienmērības. Parādīta ģeometriskās analīzes nodarība iežu uzbūves raksturojumam.

5. Novērtēti integratora "Sigma" trūkumi. Izteiktas domas par iežu uzbūves pētījumiem piemērota integratora konstrukciju.

LITERĀTŪRA.

1. M.A.Delesse. /1847/. C.R. 25, 544 - 545.
/Citāts pēc Rosenbusch-Mügge /1924/./
2. M.A.Delesse. /1862/. Procède mécanique pour déterminer la composition des roches. Paris.
/Citāts pēc Rosenbusch-Mügge /1924/./
3. A.A.Glagolev. O geometričeskich metodach količestvennogo mineralogičeskogo analiza gornich porod /1933/. Trudi inst.prikl.mineralogii. Moskva.
4. H.Grengg. Über ziffermässiges Erfassen von Gefügeeigenschaften der Gesteine /1925/. Min.-Petr. Litt. B.38, 1925, S.479 - 493.
5. Hacquert. /1929/. Modification de l'appareil de Shand et son emploi dans l'analyse minéralogique quantitative des roches meubles. Liege.
/Citāts pēc A.A.Glagolev /1933/./
6. J.Hirschwald. /1912/. Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung. Berlin.
7. Cornelius S. Hurlbut. /1939/. An electric counter for thin section analysis. Amer.Journ. Sci. Vol.237. 253-261.
8. O.Mellis un I.Mellis. /1943/. Petrologiski pētījumi par Rembates dolomītsmilšakmeni. ZBPI-a raksti, V, 2. 63-179.
9. V.A.Nikolajev. Nekotorije zametčanija o lineinom metode geometričeskogo analiza gornich porod. Zap. Ross. miner.obščestva /1926/, 55, 96-116.
10. Rosenbusch-Mügge. /1924/. Mikroskopische Physiographie etc. Bd.I, 1.Hälfte, 2.Lief.
11. Rosiwal. /1898/. Über geometrische Gesteinsanalysen. Verh. der geol. Reichsanstalt. Wien. 143-175.
12. S.Shand. / / . A recording micrometer for geometrical rock analysis. Journ.Geol. 24, 394-404.
/ citāts pēc E.Thomson /1930/./
13. Ellis Thomson /1930/. Quantitative microscopic analysis. Journ.Geol.38. 193-222.
14. I.S.Volinskij. /1934/. Kratkoje rukovodstvo po mineralogičeskomu analizu pomošćtju puš-integratora sistjemi A.A.Glagoleva. Trudi inst.prikladnoi mineralogii. Moskva.
15. W.Winkler. /1931/. Grundriss der Statistik I. Verlag J.Springer. Berlin.