

DAŽAS LATVIJAS SILDŪDEŅU KAIĶU ATRADNES  
UN TO IZCELŠANĀS.

M a g i s t r a d a r b s .



PUDOVSKIS Vitolds,  
stud.rer.nat., matr. 1 7 6 0 3

R i g a , 1 9 4 4 .

I E V A D S .....	1
I VISPĀRIGĀ DAĻĀ .....	2
1. Latvijas saldūdeņu kaļķu pētīšanas vēsture .....	2
2. Saldūdeņu kaļķu izcelšanās un to kla- sifikācija .....	5
II ATSEVIŠKĀS SALDŪDENU KAĻĶU ATRADNES .....	14
1. Matkules pagasta Smeltu Kauķu kalna atradne .....	14
2. Smārdes pagasta Sprostu saldūdeņu kaļķu atradne .....	22
3. Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu atradne .....	29
4. Ances pagasta Krauju saldūdeņu kaļķu atradne .....	39
5. Salaspils pagasta Blaņķu saldūdeņu kaļķu atradne .....	44
III KOPSAVILKUMS .....	66
L I T E R Ā T Ū R A .....	69

I E V A D S .

1941.g. Zemes bagātību pētīšanas institūta uzdevumā iesāktie saldūdeņu kaļķu rekognoscijas darbi pamudināja mani pievērsties tuvāk saldūdeņu kaļķu problēmai.

Līdz šim visi pētījumi šinī virzienā bija saistīti galvenā kārtā ar saldūdeņu kaļķu praktiskās izmantošanas iespējamību noskaidrošanu. Ļoti mazā mērā tika aizskārts jautājums par saldūdeņu kaļķu izcelšanās apstākļiem. Šī jautājuma noskaidrošanai ir liela praktiska nozīme kaļķu atradņu meklēšanā. Pētījumi par saldūdeņu kaļķu nogulsnešanos geoloģisko vecumu bija vēl trūcīgāki. Mana darba uzdevums tad arī ir mēģināt šos jautājumus noskaidrot tuvāk.

Saldūdeņu kaļķu geoloģiskā vecuma noskaidrošanai izvēlējos putekšņu analīžu metodi. Latvijas apstākļos saldūdeņu kaļķi galvenā kārtā ir tikai pēc ledus laikmeta nogulumu; interglaciālo kaļķu nogulumus tamdēļ šeit neapskatu, jo par viņiem tikpat kā nav nekādu drošu datu.

Darbā minētie devona slāņu apzīmējumi ir ņemti no doc. N. D E L L E S Latvijas devona stratigrafiskā iedalījuma.

Kvartāra nogulumu aprakstīti pēc doc. V. Z Ā N A 1938.g. kvartārgeoloģiskās kartes.

Ģeogrāfisko reģionu apzīmējumus pieturējos pie prof. Ģ. R A M A Ņ A dotā Latvijas ģeogrāfisko reģionu iedalījuma. Visas vietu ģeogrāfiskās koordinātes un augstumi virs jūras līmeņa aprēķināti pēc Latvijas armijas štaba topogrāfiskām kartēm mērogā 1 : 75000.

Izsaku sirsnīgu pateicību doc. V. Z Ā N A kungam, kura vadībā šis darbs tika veikts.

Sevišķi jāpateicas man arī prof. H. S K U J A S kungam par zaļalgu un mag. H.-J. L Ē Ē P 'A kungam par glie-mežu materiālu noteikšanu.

I

V I S P Ā R I G Ā D A Ļ A .

1. Latvijas salduņu kaļu pētīšanas vēsture.

Par plašāku geoloģisko un ķīmiski tehnoloģisko pētījumu objektu Latvijas salduņu kaļu kļuva tikai kādus 20 gadus atpakaļ. Līdz tam laikam salduņu kaļus pētnieki aizskāra galvenā kārtā tikai tik daudz, cik tie saistīja interesi kā kvartārās formācijas nogulumi.

Latvijas geoloģijas tēvs, C. G R E W I N G K 'S /1861/ lp. 116-119/ sniedz pirmās plašākās ziņas par Latvijā sastopamām salduņu kaļu atradnēm. Viņš uzskaita Latvijas teritorijā vairāk kā 30 vietas, kur salduņu kaļu sastopami. Viņa grāmatā sniegts arī saraksts molluskiem, kas salduņu kaļos ir atrasti.

Kā galvenos faktoros salduņu kaļu veidošanā C. G R E W I N G K 'S /1861 lapp.116/ min: avotu bagātību un tuvumā esošos mergelus, dolomitus vai kaļakmenus. Atradņu geoloģiskais vecums sīkāk nav noteikts; ir tikai norādīts, ka tās ir kvartāra veidojumi.

B. D O S S /1897/ savā darbā izsaka domu, ka salduņu kaļu, piem. Allažu, Zeltiņu un Rēpiņu avotkaļu varētu izcelties no gipsainiem ūdeņiem, kur gipsis reducēts par kalcija sulfīdu. Kalcija sulfīds reaģē ar ūdeni izšķīdinātu ogļskābi un apmaiņas reakcijā rodas kalcija karbonāts. Bez tam viņš sniedz dažas kaļu ķīmiskās analīzes, un diezgan palšu kaļos atrasto mollusku sarakstu.

Joh. D R E Y E R 'S /1919 lapp. 16-17/ norāda, ka kaļu lielos apmēros bieži sastopami Kurzemes purvu pamatā kā pļavu kaļu. Kā piemērus viņš min sekojošas vietas: Vangu, Turlavu, Saldus apkārtni un Pūņu muižu. Grāmatā tiek minēts arī šo atradņu kaļu  $\text{CaCO}_3$  saturs, kas minētajās atradnēs svārstās no 82% - 97%. Magnija saturs mazs. Jau toreiz Joh. D R E Y E R 'S kaļus ieteic lietot zemes mēslošanā, iepriekš laujot tiem vienu ziemu nostāvēt izraktiem.

J. V Ī T I Ņ S /1924/ apskata salduņu kaļu rašanos

sakarā ar gruntsūdeņu darbību. Sevišķu vērību piegriež kūdras slānim, kas sedz kaļķu nogulumus. Viņš norāda, ka tāda kūdra satur sevišķi daudz slāpekļa-4,5 - 5% /35 lapp./ . Autors piemin arī, ka līdzenās vietās avotkaļķi tiek nogulsneti kalniņu veidā.

Irdenu un sacietējušo kaļķu rašanās tiek vesta sakarā ar sedzošās kūdras biezumu. Pie biežākas kūdras kārtas avotkaļķi irdeni, bet ja kūdra plāna tie var būt arī sacietējuši. Darbā norādītas vairākas vietas, kur saldūdeņu kaļķi nogulsneti. Uzdots arī vidējais kaļķu  $\text{CaCO}_3$  saturs. Autors aizrāda, ka tas parasti ir 96-98%, bet sevišķi tiros paraugos pat 98,5% /68 lapp./. Šeit gan tūlīt jāaizrāda, ka tik lielas  $\text{CaCO}_3$  vērtības saldūdeņu kaļķos novērojamas ļoti reti un vidējais  $\text{CaCO}_3$  saturs parasti nepārsniedz 95% . Avotu un ezeru kaļķus J. V I T I Ņ S šeit neizdala. Tiek atzīmēts tikai ezeru mergelis, kura sastāvā ir  $\text{CaCO}_3$  līdz 50% .

1924.gadā iznāk arī E. R O Z E N Š T E I N A un Z. L A N C M A Ņ A darbs "Latvijas avotkaļķi". Šis darbs ir pirmais, kas Latvijas saldūdeņu kaļķus apskata plašāk kā atsevišķu objektu. Tāpēc to mēs varam uzskatīt par Latvijas saldūdeņu kaļķu atradņu sistēmātisko pētījumu sākumu. Autori papildina C. G R E W I N G K 'A /1861/ domu par saldūdeņu kaļķu izcelšanos no mergeliem, dolomitiem un kaļķakmeņiem: viņi pielaiž iespējamību, ka saldūdeņu kaļķu krājumi varētu rasties arī sakarā ar šlūdoņa noguldītā jaukta mālmergēļa kaļķu izskalošanu. Tā piemēram saldūdeņu kaļķi varētu celties Ziemeļvidzemes smilšakmens rajonā. Runājot par Bornes pag. Silovkas ezera "krīta" izcelšanos, tiek pielaista analogija ar Vācijas ezera kaļķiem, kurus pētīja S. P A S S A R G E /1901/. S. P A S S A R G E ezera kaļķu nogulsnešanā lielu lomu piešķir ezeros esošām aļģēm . Tālāk E. R O Z E N S T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1924/ savā darbā galveno vērību piegriež kaļķu tehnoloģiskām īpašībām, apskatot avotkaļķu strukturu, dažādas fiziskas un ķīmiskas īpašības un viņu praktisko izlietošanu.

Grāmatā sīki aprakstītas vairākas avotkaļķu atradnes. Krāju-  
mu izcelšanās apstākļu noskaidrošanā galvenā vērība piegriez-  
ta avotu ūdeņu ceļiem un avotkaļķu izejas materiālam. Saldū-  
deņu kaļķu /pēc autoriem avotkaļķu/ sarakstā ietilpst 80 at-  
radnes.

K. B A M B E R G S /1926/ saldūdens kaļķu pētījumos  
galveno vērību piegriež viņu noderīgumam lauksaimniecībā. Viņš  
dod vairākas pilnīgas saldūdeņu kaļķu mechaniskās un ķīmiskās  
analīzes. Darbā īsi apskatītas ķīmiskās norises, kas pa-  
vada saldūdeņu kaļķu izkrišanu.

J. V Ī T I Ņ Š /1927/ saldūdeņu kaļķiem piegriež vērī-  
bu, sakarā ar viņu līdzdalību augšņu veidošanās procesā. Viņš  
piemin vairākas kaļķu atradnes dažādās Latvijas daļās. Au-  
tors īsi apraksta kaļķu atradņu izveidošanos sakarā ar avotu  
darbību.

E. R o z e n š t e i n s un Z. L a n c m a n i s /1928/  
apraksta lielākās Latvijas saldūdeņu kaļķu atradnes un pie-  
ved kaļķu ķīmiskās analīzes. Grāmatā galvenā vērība piegriez-  
ta kaļķu praktiskai izlietošanai. Tam galvenā kārtā arī kal-  
po pētījumi par graudu rupjumu, ķīmiskām īpašībām, mitrumu  
u.c. Atkarībā no kaļķu graudu rupjuma tiek ieviesta jaunakaļ-  
ķu klasifikācija. Darbā ievietota arī Latvijas saldūdeņu  
kaļķu atradņu karte. Kartei pievienots paskaidrojums, ka lie-  
kālais atradņu vairums stāv sakarā ar vidus devona un augš-  
devona kontakta joslu. Grāmatas saldūdeņu kaļķu sarakstā ie-  
tilpst jau 170 atradnes.

Tālākas ziņas par Latvijas saldūdeņu kaļķiem mes sasto-  
pam "Latvijas zeme, daba un tauta" /1937.g.I sējumā/. Mūs  
interesē tur divi raksti: V. Z Ā N S "Ledus laikmeta un pēc-  
ledus laikmeta Latvijā," un J. E I D U K S "Latvijas derīgie  
izrakteni".

✓ V. Z Ā N S /1937/ savā rakstā kā pirmais apskata sald-  
ūdeņu kaļķu nogulsnešanos atkarībā no dažādiem pēcledus laik-  
meta klimatiskiem periodiem.

✓ J. E I D U K S /1937/ apraksta saldūdeņu kaļķu izcel-  
šanās veidus, pieved ķīmisko analīžu rezultātus un apraksta

saldūdeņu kaļķu praktisko nozīmi.

Ar zemes bagātību pētīšanas komitejas, vēlāk institūta nodibināšanos pētījumi par saldūdeņu kaļķu atradnēm sāk virzīties strauji uz priekšu. 1937.gadā tika iesākta sistēmatiska atradņu pētīšana. Darbs pirmā kārtā iesākts tanīs apriņķos, kuņos tika izvesta kadastralā zemes vērtēšana. Pētījumos tiek noskaidrotas atradņu vietas, kaļķu krājumi un kaļķu īpašības.

✓ Pedalogs J. V I T I Ņ Š /1939/ sniedz pārskatu par jau veiktiem pētīšanas darbiem Bauskas, Liepājas un Talsu apriņķos. K. B A M B E R G S un J. E I D U K S /1941/ raksta par irdeno saldūdeņu kaļķu izlietošanu dedzinātu kaļķu ražošanai. Kaļķu dedzināšanai autori ieteic saldūdeņu kaļķus presēt briketēs. Šī jautājuma noskaidrošanai Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijā izdarīti pētījumi deva pozitīvus rezultātus.

Pašreiz Z.B.P.I. registrējis un pa lielākai daļai arī izpētījis ap 700 atsevišķas saldūdeņu kaļķu atradnes Latvijā. Sīkākī rekognoscētas atradnes Kurzemē, Zemgalē, Rīgas apr. un pa daļai arī Cēsu apriņķī. Varam cerēt, ka pēc dažiem gadiem saldūdens kaļķu atradnes būs izpētītas visā Latvijas teritorijā.

## 2. Saldūdeņu kaļķu izcelšanās un to kalsifikācija.

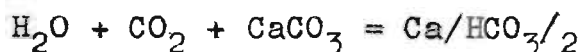
### a. I z c e l š a n ā s .

Saldūdeņu kaļķi ir nogulumu iezis, kuņa izveidošanā ņem dalību kā organiski tā arī anorganiski ķīmiskie procesi. Tamdēļ grūti izšķirties: iedalīt viņu ķīmisko vai organisko iežu grupā. Ja atsevišķos gadījumos avotkaļķi no šķīdu - miem varētu izdalīties bez organismu palīdzības, tad ezera kaļķu nogulumu veidošanā organismu loma ir noteicošā.

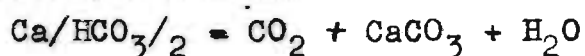
Tirā veidā saldūdeņu kaļķi ir kalcijs\* karbonats -  $\text{Ca CO}_3$ , bet kā piemaisījumi sastopami arī magnijs, dzelzs, gipsis, organiskas vielas u.c.

Tagad apskatīsim saldūdeņu kaļķu veidošanās gaitu.

Atmosfēras ūdeni, iziedami irdenai zemes virskārtai cauri izšķīdina ogļskābi. Zināmu ogļskābes % tie nes sev līdzī jau no atmosfēras. Ogļskābe zemes virsējos slāņos attīstās galvenā kārtā dzīvo organismu darbības rezultātā. Ar ogļskābi bagāti ūdeni iesūkdami dzīlāk zemē, izšķīdina iežos sastopamo kalcija karbonātu, pārvēršdami to kalcija bikarbonātā



Gruntsūdeņiem reljefa zemākās vietās izplūstot un nākot saskarā ar gaisu, kurā  $\text{CO}_2$  saturs vidēji ir tikai 0,03%, kalcija bikarbonāta ogļskābe izdalās gaisā un izšķīdinātais karbonāts izkrīt atkal cietā monokarbonāta veidā



Ogļskābes izdalīšanos no kalcija bikarbonāta bagātiem ūdeņiem sevišķi veicina augu valsts pārstāvji: sūnas, aļģes un citi zemāki organismi. Sevišķi liela nozīme zemākiem ūdens augiem ir pie ezeru kaļķu nogulumu rašanās. Ar šo augu palīdzību saldūdeņu kaļķi var izkrist arī no ūdeņiem, kurus kalcija bikarbonāta saturs ir niecīgs.

S. P A S S Á R G E / 1901 / izdarītie pētījumi rāda, ka ezera dažāda dziļuma augu sabiedrībām atbilst arī zināmas kaļķaino dūņu nogulu īpašības. S. P A S S A R G E /1901/ norāda, ka piemēram Chara aļģu sabiedrības, vietai raksturīgas baltas, iedzeltenas un pelēkas, smalkas kaļķainas dūņas, bagātas ar inkrustētiem Chara zariņiem. Jauktas augu sabiedrības vietā izveidojas tumšas, zaļgani - pelēkas dūņas, kuras satur daudz organisku vielu un ir samērā nabadzīgākas ar  $\text{CaCO}_3$ . Kaļķu dūņu īpašību atkarība no attiecīgas vietas augu sabiedrībām pierāda, ka ezeru kaļķi izveidojušies uz vietas un nav ienesti baseinā no ārpusēs. Par saldūdeņu kaļķu izejas materiālu Latvijas apstākļos var būt kā pamatieži tā arī kvartārie nogulumi.

C. G R E W I N G K 'A /1861 116 lapp./ norādījums, ka galvenie saldūdeņu kaļķu izejas ieži ir mergeli, dolomiti un kaļķakmeņi, mums tagad jāapšaubā.

Jau E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1924 4 lapp./ domā, ka par saldūdeņu kaļķu izejas materi-



ālu varētu būt arī kvartāra jauktie mālmerģeļi. Ir jāpieņem, ka visvairāk saldūdeņu kaļķu materiāla nāk no kvartāra nogulumu šķīdināšanas. Gruntsūdeņu normalo dolomitu šķīdināšana lielā mērā nav domājama, jo kā aizrādīja K. B A M B E R G S /1926 138 lapp./ dolomits ūdenī šķīst ļoti maz .

Īpatnēju uzskatu par saldūdeņu kaļķu izcelšanos izsaka B. D O S S /1897 105-141 lapp./. Viņa uzskatu, ka saldūdeņu kaļķi varētu rasties no gipšainiem ūdeņiem, kur gipsis reducēts par CaS / sk.augstāk/, iztīrā E. R O Z E N - Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1924 34 lapp./. Viņi aizrāda, ka lai gipsis varētu reducēties par CaS, ir nepieciešams ļoti liels enerģijas patēriņš . Mūsu klimatiskos apstākļos tādu enerģijas pieplūdumu nevar iedomāties. Tādu šo autoru slēdzienu varētu pieņemt tikai tad, ja redukcijas reakcijai nepieciešamo enerģiju pievadītu no ārienes. Bet mēs zinām, ka rēkcijas veicina arī sīkorganismi. Ir pazīstamas piemēram sēra bakterijas, kas var reducēt sēra savienojumus bez enerģijas pievadīšanas no āruses. Tomēr jādomā, ka tik liels saldūdeņu kaļķu krājums, kāds ir ap Allažiem, Zeltiņos un Rēpiņos tādā veidā vien nevarētu izcelties . Sakarā ar saldūdeņu kaļķu izcelšanos, mums jāapskata jautājums par to dažādu pasugu izcelšanos.

C. G R E W I N G K 'S /1861 118 lapp./ domā, ka irdeniē saldūdeņu kaļķi /"pāvu merģeļi"/ pamazām sacietējot , cauri vairākām starppakāpēm pārvēršas par kaļķu tufiem. Vēlāk citi autori šo jautājumu aizskāra ļoti maz.

J. V I T I Ņ Š /1927 57 lapp./ saka, ka dažās vietās mēs sastopam vēl ļoti irdenus smalkus avotu kaļķus, bet citur viņi jau sacietējuši porozā masā, ko apzīmē kā šūnu kaļķi vai kauķi. Kā redzams, tad arī šeit izteikts uzskats, ka irdenie saldūdens kaļķi diagenēzes ceļā pārveršas tālāk par cietiem kaļķa tufiem. Miltveidīgo kaļķu izcelšanos parasti izskaidro ar to, ka tie veidojas stāvošos neizsīkstošos ūdeņos. Putraimaino un graudaino kaļķu izcelšanās ir vesta sakarā ar to izkrišanu periodiski izsīkstošos stāvošos ūdeņos. /J. Eiduks 1937 548-549/ .

Novērojot saldūdeņu kaļķu atsevišķas pasugas, mēs ne-

atrodam apstiprinājumu saldūdeņu kaļķu diaģnezei, kurā smalkgraudainie kaļķi /miltveidīgie/ būtu pārvērtušies rupjgraudainos un vēlāk cietos, saistījušos. Apskatot rupjgraudaino kaļķu atsevišķus graudus bieži var novērot, ka viņi sastāv no ar kaļķiem inkrustēto augu daļu gabaliņiem. Tas skaidri norāda uz viņu primāro raksturu. Arī veselu lapu nospiedumu un citu augu daļu sastapšana šūnakmeņos pierāda, ka saistījušie saldūdeņu kaļķi izveidojas jau pašā sākumā, kaļķiem izkrītot no šķīdumiem. To pašlaik mēs varam novērot pie Staburaga. Grūti izskaidrot graudainus un putrainveidīgus saldūdens kaļķus kā stāvošo, periodiski pārplūstošo ūdeņu nogulumus. Parasti mēs novērojam, ka minētie saldūdeņu kaļķi ir avotu nogulsnēti. Piemēram Kauķu kalna saldūdeņu kaļķu atradnē virs biežā pussaistījušos kaļķa slāņa guļ graudaino kaļķu slānis, to nogulsnējuši avoti, kas bez pārtraukuma darbojas arī vēl tagad. Nekādā ziņā nevar pielaist domu, ka šī vieta būtu kādreiz stāvošo, periodiski pārplūstošo ūdeņu ietekmē. Vispārējais novērojums ir tāds, ka, jo tuvāk nogāzei guļ atradne un jo tuvāk kaļķi atrodas avota centram, jo viņi ir rupjāki. Pūrvainās ieplakās nogulsnēti avotu kaļķi turpretī parasti ir ļoti smalkgraudaini, /miltveidīgi/. Domājams, ka saldūdeņu kaļķu izkrišanu smalkgraudainā, rupjgraudainā vai saistījušos kaļķu veidā, lielā mērā iespaido organismu un organisko vielu klātbūtne. Piemēram ezeru kaļķi, kurus nogulsnēšanā galveno lomu spēlē organismi, izkrīt tikai smalkgraudaino /miltveidīgo/ kaļķu veidā.

#### b. Kaļķu klasifikācija.

Visu saldūdeņu kaļķu klasifikācija līdz šim izvesta uz to ārēja izskata pamata, neņemot vērā, to genētisko izcelšanos. Pie saldūdeņu kaļķu klasifikācijas darba galvenām kārtam strādāja E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1928 4-6 lapp./ Viņu saldūdeņu kaļķu iedalījums ir sekojošs:

- 1/ kaļķu tufi,
- 2/ pļavu un ezeru kaļķi,

Kaļķu tufiem pieder:

a/ stipri un mēreni saistījušies gabalaini saldūdeņu kaļķi,

b/ graud- un putrainveidīgie irdenie kaļķi.

Minētās kaļķu sugas sastopamas nogāzēs, upju krastos un purvveidīgos zemumos.

Ļāvu un ezeru kaļķi aptver irdenos, miltveidīgos saldūdeņu kaļķus, kam bieži piejaukti putrainveidīgo un graudaino kaļķu pasugas un sastopami ezera krastos, purvos zem kūdras un lēzenākās nogāzēs. Bez tam irdenie saldūdeņu kaļķi, atkarībā no graudiņu rupjuma iedalīti: miltainos, putrainos un graudainos. Paši autori aizrāda, ka genetiskais princips šinī klasifikācijā nav ievērots. Tipiskos gadījumos saldūdeņu kaļķi ir divu dažādu saldūdeņu fāciju nogulumu: ezeru un avotu. Literātūrā avotu fācijas izdalīšanu līdz šim neesmu sastapis. Viņas pieskaitīšanu saldūdeņu fācijām varētu dibināt uz analogijas ar ezeru, purvu un upju fācijām.

Tā tad visus saldūdeņu kaļķu nogulumus varētu iedalīt 2 grupās:

1. Avotu kaļķi,

2. Ezeru kaļķi.

Purva kaļķus izdalīt pašlaik nav iespējams. Nav nekādu pierādījumu tam, ka purvos saldūdeņu kaļķi varētu izveidoties kā stāvošu ūdeņu nogulums. Līdz šim par purva kaļķiem saukti nogulumi ir vai nu avotu vai ezeru nogulsnēti. Avotu kaļķus atkarībā no viņu nogulsnēšanās vietas un atradņu reljefa apstākļiem varētu iedalīt sekojošos tipos:

a/ Krauju tips,

b/ Lēzeno nogāžu tips,

c/ Purvaino ieplaku tips.

Jāatzīmē, ka E. R O Z E N Š T E I N A un Z. L A N C - M A Ņ A /1928/ atzīmētas saldūdeņu kaļķu sugas var sastapt visos avotu kaļķu nogulumu tipos. Tomēr katram tipam ir arī vairāk vai mazāk raksturīgs saldūdeņu kaļķu veids. Krauju tips raksturojams ar cietiem vai arī mēreni saistītiem avotu kaļķiem. Kā piemēram, varētu minēt pazīstamu Staburagu un Smeltu Kauķu kalnu.

Lēzeno nogāžu tips ir visvairāk izplatīts saldūdeņu kaļķu nogulumu veids.

Galvenā kārtā raksturojams ar graudainiem kaļķiem. Ja piemaisījumā nāk daudz organisko vielu, tad izveidojas arī smalkgraudaini / miltveidīgi/ kaļķi. Bieži vien šī tipa saldūdeņu kaļķu nogulumu izveido raksturīgus kupolveidīgus paugurus /vāciski - Quellkuppen/ . Tie parasti rodas spēcīgo avotu darbības rezultātā un ir ar īpatnēju rupjgraudainu strukturu. Šādus kupolveidīgus paugurus sastopam arī pie purvaino ieplaku saldūdeņu kaļķu tipa. Šeit vēl jāaizrāda uz raksturīgu augu, kas bieži saistīts kā ar lēzeno nogāžu tā arī ar purvaino ieplaku kaļķu tipiem - tā ir kreimule/Pinguicula vulgaris L./. Rekognoscējot saldūdeņu kaļķu atradnes un manot uz kādas avotainas nogāzes vai purvainā ieplakā šos raksturīgus sīkus zilos ziedus, mums šī vieta noteikti jāpārbauda, <sup>vai</sup> zem kūdras kārtas nav saldūdeņu kaļķu nogulumu.

Purvaino ieplaku tipam raksturīgi ir smalkgraudaini /miltveidīgi/ kaļķi, ar lielu organisko vielu piemaisījumu. Viņus nogulsnē avoti, kas izplūst līdzēnā purvainā vietā.

Ezeru kaļķi ir samērā vienveidīgi stāvošo ūdeņu nogulumu, galvenā kārtā ar smalku miltveidīgu struktūru. Kādreiz ezeru kaļķu nogulumiem pievienojās arī avotu nogulumu, kurus veido krastos vai ezeru dibenā izplūstošie avoti. Tāds gadījums piemēram ir Sašaspils pagasta Blaņķu saldūdens kaļķu atradnē /sk.zemāk/. Atradnes W malā izplūstošie avotu ūdeņi veido kaļķu nogulumus, kas ieņem šo atradnes malu un pa daļai arī pārklāj ezera kaļķu nogulumus.

Nobeidzot saldūdeņu kaļķu klasifikāciju atzīmēsim, ka pārejas tipa piemēri arī šeit sagādā grūtības, ievietojot viņus vienā vai otrā saldūdeņu kaļķu nogulumu grupā.

### 3. Saldūdeņu kaļķu atradņu izplatība un novietojums Latvijā.

Saldūdeņu kaļķu atradņu novietojumu Latvijas teritorijā, atkarībā no geomorfoloģiskiem elementiem un geoloģiskiem apstākļiem līdz šim apskatīja E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1928 52 lapp./. Viņu sniegtā Latvi-



## Saldūdeņu kaļķu atradņu izplatība Latvijā.



## Apzīmējumi.

- Saldūdeņu kaļķu atradnes.
- /// Augstienes.
- == Senlejas.
- ~ Baltijas ledus ezera krasts.
- .... D<sub>2</sub> un D<sub>3</sub> robeža.
- 1 Smeltu Kauķa kalna atradne.
- 2 Sprastu atradne.
- 3 Vītolu atradne.
- 4 Krauju atradne.
- 5 Blaņķu atradne.

Mērogs 1:1800000

jas saldūdeņu kaļķu atradņu karte /1928 41 lapp/ itkā norāda uz to, ka galvenais atradņu daudzums ir saistīts ar ūdus devona robežu. Šeit jāatcerās, ka autoru rīcībā toreiz bija ziņas tikai par apm. 170 atradnēm, bet Z.B.P.I. materiālos pašlaik ir ziņas gandrīz par 700 atradnēm. Uz šo materiālu pamata manis sastādītā karte /1943 / Kurzemes, Zemgales un Vidzemes rajoniem rāda, ka saldūdeņu kaļķu atradņu novietojumu Latvijas teritorijā iespaido arī vēl citi apstākļi /sk. 1.tabulu/. Cik tagad var spriest, tad atradņu novietojums atkarīgs galvenā kārtā no zemes virsas reljefa nogāzēm u.c. ar to saistītām avotu izplūšanas vietām. Ļoti raksturīgi ir atradņu novietojumi, kas stāv sakarā ar upju senlejām /sengultnēm/. Durbes, Vārtājas un Abavas-Slocenes senlejās, resp.to krastu pakājēs, katrā ir apm. 30 saldūdeņu kaļķu atradnes, vairākas atradnes novietotas arī Aiviekstes, Daugavas, Gaujas, Limbažu un Sāruma senleju krastu nogāzēs.

Kopā senlejās līdz šim konstatētas apm. 80 saldūdeņu kaļķu atradnes. Tomēr visvairāk saldūdeņu kaļķu nogulumu konstatēti augstienu rajonu apmalēs. Rietumkursas augstienes apmales joslā atrastas apm. 200 saldūdeņu kaļķu atradnes. Viena daļa no viņām guļ augstienes pakājē ārpus pašas augstienes. Otra daļa ietilpst augstienes robežās tuvu tās malām un novietojas upju ielejās, kas krusto augstienes malu.

Rietumkursas augstienes nogāžu saldūdeņu kaļķu atradņu daudzums un koncentrācija izskaidrojama ar īpatnējiem hidroloģiskiem apstākļiem. Mitrumu nesošie rietumu vēji augstienes aizturēti, atstāj šeit bagātīgus nokrišņus. Tas dod tādu avotu un ar to saistīto saldūdeņu kaļķu atradņu daudzumu, kādu mēs nesastopam nevienā citā Latvijas daļā.

Ap 40 saldūdeņu kaļķu atradnes novietojušās arī Tukuma-Talsu viļņaino gala morēnu krāvumu apmalē. Cieši gar šī krāvuma N daļu iet vidus un augšdevona robeža. Domājams, ka tas bija par iemeslu EL R O Z E N Š T E I N A M un Z. L A N C M A N I M /1928/ ar šo robežu saistīt saldūde-

ņu kaļķu atradņu novietojumu. Izņemot atsevišķas neievērojamas atradnes, pašā augstienē saldūdeņu kaļķu tikpat kā nav.

Atradņu novietojums ap Vidzemes centrālo augstieni visā platībā vēl nav pilnīgi noskaidrots. Drošas ziņas ir tikai par augstienes NW daļu, pie kuņas pamata sastopamas vairākas saldūdeņu kaļķu atradnes. Šeit ietilpst arī plaši pazīstamais Cēsu saldūdeņu kaļķu rajons, kas sakrīt ar  $D_3$  un  $D_2$  kontakta joslu. Tāpat kā Kursas augstienē, arī šeit atradnes novietojušās upju un strautu ielejās, kuņas iegrauztas augstienes nogāzē.

Ievērojamu reljefa kritumu vietām izveido arī senie Baltijas ledus ezera krasti. Uz to nogāzēm un nogāžu pakājē sastopamas ap 20 saldūdeņu kaļķu atradnes.

Piejūras zemīene saldūdeņu kaļķu nogulumu ziņā pavisam nabadzīga. Tur mēs sastopam dažas nelielas, galvenā kārtā ezeru kaļķu atradnes; sevišķi uzkrīt atradņu nabadzība Piejūras zemīenes rajonā, no Baltijas jūras līdz Jelgavai un tālāk visā Zemgales brūnzemes līdzenumā. Šis Latvijas teritorijas apgabals saldūdeņu kaļķu atradņu kartē paliek gandrīz pilnīgi tukšs. Reljefa svārstību iztrūkums šeit rada avotu nabadzību. Lielu lomu spēlē šē arī nokrišņu sadalījums. Šis apgabals ir ar viszemāko gada nokrišņu daudzumu visā Latvijā. Zemgales brūnzemes līdzenuma SW un S nomalē no 1922.g. līdz 1931.g. nolijums ir apm. 500 mm gadā. Rietumkursas augstienē tanī pat laikā nokrišņu daudzums sasniedz 800 - 850 mm gadā. R A M A N I S 1928 191 un 200 lapp./.

Ir skaidrs, ka nokrišņu trūkums rada arī avotu trūkumu. Pārējā Latvijas teritorijā avotkaļķu atradņu novietojums samērā vienmērīgi sadalīts pa morenu pauguraiņu un pamatmorenu rajoniem un saistīts galvenā kārtā ar upju vai ezeru ielejām. Tur biežāk sastopam arī ezeru kaļķu nogulumus.

Ļoti trūcīgas ziņas šimbrīžam vēl ir par Latgales saldūdeņu kaļķu atradnēm. Par to novietojumu varēsīm spriest tikai tās sīkāk izpētot.

Norādījumus par to, kur atradnes būtu jāmeklē, mēs varam ņemt no jau izpētītiem Latvijas teritorijas piemēriem.

---



## II

### ATSEVIŠĶAS SALDŪDEŅU KAĻŅU ATRADNES.

Tuvāk apskatām šē izvēlētas 5 atsevišķas atradnes. Viņas reprezentē dažādus saldūdeņu kaļņu atradņu tipus.

Raksturīgu kraujas tipa atradni veido Smeltu Kauķu kalns. Lēzenas nogāzes tipa raksturs ir Sprostu saldūdeņu atradnei. Vītolu atradne, sevišķi tās W daļa pieder purvaino ieplaku tipam. Ezeru kaļņu nogulumus reprezentē Krauju un Blaņķu saldūdeņu kaļņu atradnes. Līdz ar to Blaņķu atradne ir arī jauktais kaļņu atradņu tips, jo viņas W daļas veidošanā ņem dalību arī avoti.

Pie katras atradnes nosaukuma iekavās liktie skaitļi apzīmē Latvijas štāba topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 75000 lapu un kvadrātu, kurā atradne guļ.

1. Matkules pagasta Smeltu Kauķu kalna saistījušos saldūdeņu kaļņu atradne .

/ 24 - 1 - 90 /

a/ a g r ā k i e p ē t ī j u m i .

Smeltu atradne visā apkārtnē pazīstama ar nosaukumu "Kauķu kalns". Par kauķiem ap Abavu sauc saistījušos avotu kaļņus. Nosaukums atradnei ļoti piemērots, jo pieejot tai klāt pa Imulas leju priekšā piepeši parādas krauja kalna veidā gaišpelēkos un iedzeltenos toņos.

Atradne pazīstama no seniem laikiem. Jau C. G R E - W I N G K 'S /1861 117 lapp./ min Matkules kaļņu atradni. E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1924 60 lapp./ ievēd atradni Latvijas avotkaļņu krājumu sarakstā. Tie paši autori šo atradni ar nosaukumu " Matkules Smeltu Kauķu kalns" apraksta sīkāk.

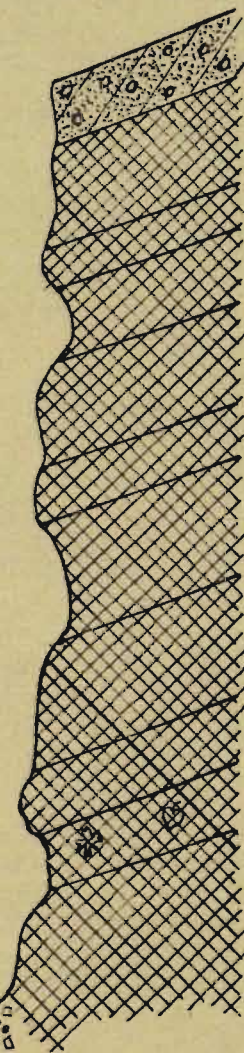
## Matkules pagasta Smeltu Kauķu kalna

## saldūdeņu kaļķu atradnes profils.

Mālainas smiltis ar oļiem	0,4m
Jrdeni pelēki kaļķi	0,7m
Pusaistījušies kaļķi	0,2m
Jrdeni pelēki kaļķi	0,6m
Pusaistījušies kaļķi	0,6m
Saistījušies kaļķi	0,4m
Pusaistījušies kaļķi, mīksti	0,8m
Pusaistījušies kaļķi, cieti	0,8m
Saistījušies kaļķi, ļoti cieti	0,4m
Pusaistījušies iedzeltēni kaļķi satur daudz lapu nospiedumu	0,4m
Sīkgraudaini iedzeltēni ļoti cieti kaļķi	0,5m

Nobrukums

Jrnula



b/ Ģ e o m o r f o l o g i s k a i s   u n   g e o -  
l o g i s k a i s   a p r a k s t s .

Kauķu kalns ietilpst Austrumkursas platformā. Viņš atrodas krāšņā Imulas upes ielejās nogāzē, Tukuma apriņķī, Matkules pagastā, Smeltu māju robežās, apm. 0,5 km lejpus Matkules pilskalnam.

Atradnes vietas ģeografiskās koordinātes ir:

$56^{\circ} 59' 35'' \text{ } \varphi_N$  un  $23^{\circ} 24' 20'' \text{ } \lambda_E$

Atradne izveidojusies uz ielejas kreisā krasta stāvas nogāzes, kas šeit ir 27 m augsta, skaitot no upes līmeņa. /E. R o z e n š t e i n s un Z. L a n c m a n i s 1928 30 lapp./.

Nogāze sastāv no augšdevona  $D_2F_2$  nodaļas dolomitiem, māliem un smilšakmeņiem, kas ātri mainās viens ar otru.

Kvartāra sega virsū sastāv no mālainām smiltīm un smiltainiem māliem ar oļiem.

Atradne pieder kraujas avotkaļķu tipam.

Visas atradnes gaņūms gar nogāzi ir apm. 80 m. Kaļķu profila lielākais biezums ir 5 - 6 m. E. R o z e n š t e i n s un Z. L a n c m a n a /1928 32 lapp./ uzdotais lielākais biezums ir 5,5 m.

Pašlaik atradnes augšgalā kaļķi izlauzti līdz pat upes kraujas augšai, un izlauztās vietas aizbērtas ar gruvešiem. Atradnei kaļķu profilu var novērot tikai atsevišķās vietās. Vislabāk to redz atradnes lejpgalā, apm. 45 m. uz leju no avota. Tur tad arī uzņemts kaļķu profils 5,4 m biezumā /sk.2.tabulu/. Virskārta 0,40 m biezumā sastāv no ļoti mālainām smiltīm ar oļiem. Tas droši vien ir nobrūkums no upes krasta augšas.

Zemāk seko kaļķu slānis, kas līdz 1,5 m sastāv no irdeniem rupjgradainiem un gabalainiem kaļķiem. Zem tiem līdz 1,5 m seko saistījušies kaļķi ar atsevišķiem gan mīkstiem, gan cietiem slāņiem. Pie 3,4 m dziļuma kalku sienā redz dziļū, 0,2 m diametrā koka stumbrā atstātu caurumu.

Ievērojams kalka slānis dziļumā no 4,5 līdz 4,9 m . Tas ir iedzeltenā krāsā un sastāv gandrīz pilnīgi no lapu

nospiedumiem, kas galvenā kārtā pieder vīksnei un alksnim. Tas slānim piedod kārtainu struktūru. Profilā bez rakstu - rīgas porainas, šūnainas struktūras sastopami slāniši ar pilnīgi blīvu, sīkkristalisku struktūru. Līdz pamatiežiem profilu neizdevās uzņemt, jo zemāk seko no kaļķu gabaliem sastāvošs nobrukums, kas sniedzas līdz pat upei.

Kaļķa slāņa izcelšanās iemesls ir avoti, kas arī tagad šie vēl spēcīgi darbojas. Sevišķi spēcīgs ir t.s. Kauķa kalna avots, kas straute veidā no pašas upes krasta kraujas augšas traucas uz Imulu. Kaļķu materiāls var būt nācis kā no augšdevona kaļķainiem iežiem, tā arī no kaļķainas morēnas. Ka dolomita slāņi ir kaļķa materiāla piegādātāji, norāda kaļķu  $MgCO_3$  saturs, kas sasniedz gandrīz 2% / Pēc E. R O Z E N Š T E I N A un Z. L A N C M A Ņ A 1928 30.lp/ Kaļķu izkrišanu no kalcija bikarbonāta bagātiem ūdeņiem veicina šeit bieži sastopamas sūnas un citi zemāki augu pārstāvji.

#### c/ Kaļķu ķīmiskās īpašības.

Kaļķu ķīmiskās īpašības no  $CaCO_3$  satura viedokļa, jāvērtē kā ļoti augstas. Pirmās ķīmiskās analīzes dod E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1928 33.lapp/. Pēc viņu uzdotiem datiem kaļķi satur:

$CaCO_3$	83,24	-	98,52%
$MgCO_3$	0,56	-	1,97%
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	zīmes	-	1,88%
organiskas vielas +hidrāta ūdens	1,32	-	5,15%
$SO_3$		n a v .	

Zemes bagatību pētīšanas institūta ķīmijas laboratorijas izdarītas analīzes no šeit pievesta profila, deva sekojošus rezultātus:

Kaļķu slāņa dziļums m	$CaCO_3$ %
0,8	90,5
2,0	96,1

3,0	93,6
4,0	93,4
5,0	95,2

Kā redzams kaļķi ir ar augstu  $\text{CaCO}_3$  saturu, kas vidēji pārsniedz 93,5% .

#### d/ A t r a d n e s i z m a n t o š a n a .

Smeltu atradnes izmantošana sāka jau ļoti sen. Saistījušos kaļķu gabali laužti galvenā kārtā ēku būvei. 1879.gadā no viņiem uzcelta Matkules pamatskolas ēka. Bez tam tie izlietoti Valgāles pagasta nama, Buses mājas un vairāku citu apkārtnes māju būvēm.

Pašlaik ir sagatavots materiāls Matkules pagasta nama būvei. Atradnes lielākā un vērtīgākā daļa ir jau izmantota un pāri palikušie krājumi nav lieli. Šeit jāpiekrīt E. R O - Z E N Š T E I N A un Z. L A N C M A Ņ A /1928/ vēlējumam, atstāt vēl neizlauzto daļu, kā Latvijas dabas pieminekli.

#### c/ G l i e m e ž u f a u n a .

Atradnes kaļķu slāņa gliemežu fauna raksturojama ar sekojošām sauszemes formām:

S u c c i n e a s p . D r a p .  
P e r f o r a t e l l a b i d e n s H e m n i t z .  
V a l l o n i a p u l c h e l l a M ü l l .  
C o c h l i c o p a l u b r i c a M ü l l .  
Z o n i t o i d e s s p . L e h m a ģ n .  
E u l o t a f r u t i c u m H a r t m .

Bez tam sastopamas vairākas sugas no C l u s i l i - i d a e dzimtas, kuŗas tuvāk neizdevās noteikt. Visas gliemežu formas ievāktas no kaļķu slāņa augšējās daļas līdz 1,8 m dziļumam.

f/ A t r a d n e s k a ļ ķ u p u t e ķ š ņ u  
a n a l ī z e .

Īsumā apskatīsim saldūdeņu kaļķu materiāla sagatavošanu putekšņu analīzēm.

Putekšņus atbrīvo no kaļķiem ar HCl palīdzību. Šim nolūkam ņem apmēram 1 - 2 cm<sup>3</sup> kaļķu parauga. Ja paraugs satur daudz organisku vielu, analīzei var ņemt arī mazāku kvantumu. Gadījumā, ja paraugs ļoti maz putekšņu, to koncentrācijai jāņem vairākus cm<sup>3</sup> kaļķu. Tā bija jārikojas arī izvedot Smeltes Kauķu kalna atradnes putekšņu analīzes.

Paraugus šķīdina 10% HCl. Lai pie šķīdināšanas nerastos daudz putu, kas plūstot pāri trauka malām varētu aizraut līdzī putekšņus, klāt jāpielej dažus pilienus spirta. Ja pēc kaļķu izšķīšanas trauka dibenā paliek pāri daudz smilšu, tad no tām atsvabinās, šķīdumu traukā stipri rotējot un ļaujot 5- 20 sekund. smiltīm nostāties. Pēc tam šķīdumu ar viņā esošiem nogulumiem uzmanīgi nolej citā traukā un nocentrifugē. Radušās nogulsnes skalo ar ūdeni, vēl reizi centrifugē un vāra dažas minūtes 10% KOH. Ja ir lieli organisko atlieku gabali, šķīdumu izlaiž caur smalko sietiņu. Sietiņu vienu reizi izskalo ar ūdeni, ko pievieno šķīdumam. Lieko šķīdumu nocentrifugē un noguslēm piepilda dažus pilienus glicerīna. Tā sagatavots paraugs ir gatavs putekšņu analīzei. Labākai putekšņu novērošanai paraugus parasti krāso. Kā krāsvielu var lietot fuksīnu un metilzilū.

Analīžu paraugu sagatavošanā sevišķas grūtības sagādā mālainas daļiņas. To klātbūtne ārkārtīgi traucē putekšņu novērošanu. Tādus paraugus pēc izšķīdināšanas HCl, jāapstrādā vēl papildus ar HF. To izved svina vai platīna tīģeļos, ievietojot tur paraugu ar HF uz 3 - 4 dienām. Lai paātrinātu mālu daļiņu šķīšanu dažreiz ieteic karsēšanu un pat vārīšanu. Radušos fluorītus izšķīdina karstā 10% HCl. Pārpalikušās nogulsnes labi izmazgā nocentrifugē un tālāk apstrādā ar KOH. No šeitapakstītām piecām saldūdeņu



kaļķu atradnēm, vienīgi Smeltes Kauķu kalna kaļķa paraugus līdz 3,0 m dziļumam bija jāapstrādā ar HF. Māla daļiņu šķīdināšana tika izvesta ar aukstu HF.

Smeltes Kauķu kalna saldūdeņu kaļķos putekšņi ir vāji uzgalbājušies ar stiprām korozijas pazīmēm. Viņu skaits ir ļoti neiecīgs. Bieži vien lai dabūtu no viena dziļuma 100 koku putekšņus, jāizskata līdz 10 preparātu /sk. analīzes tabeli/ .

Smeltu Kauķu kalna saldūdeņu kaļķu putekšņu analīzes  
t a b e l e .

Dziļums m	Picea %	Pinus %	Betula %	Alnus %	Ulmus %	Tilia %	Quercus %	Carpinus %	Salix %	Q+T+U %	putekšņu kopēsk.	Corylus %	Zālaugi %	Analizēt tu prep. skaits.
0,2		putekšņu				ļoti				maz				
0,4				"		"			"					
0,6	1,5	41,5	4	12,5	2,5	37,5	-	-	-	40	120	1	300	3
1,0		putekšņu				ļoti				maz				
1,4	1,5	32	5,5	9,5	2,5	48	1	-	-	51,5	125	2,5	416	3
1,8	2	19	12,5	10	10	42	4,5	-	-	56,5	110	3,5	95,5	3
2,2	5,5	22,5	7,5	13,5	4,5	43,5	3	-	-	51	110	3	200	4
2,6	4	22	5,5	11,5	5,5	49	2,5	-	-	57	77	2,5	300	10
3,0	2,0	20	7	5	14	48	4	-	-	66	100	3	310	6
3,2	2,5	14	4	9	6,5	56,5	6,5	-	-	69,5	76	2,5	197	10
3,6	-	10	2	6,5	6	72,5	3	-	-	81,5	172	2	189	5
4,0	2	14	1	5,5	-	74	2	-	-	76	145	2,5	180	6
4,4	6,5	32	7	20,5	2	26	7	-	-	35	132	1	180	10
4,8	20,5	56	5,5	12	1,5	1,5	0,5	1	1	3,5	216	12	60	8
5,2	5,5	73	4,5	12,5	3	0,5	-	-	1	3,5	216	16	26	3
5,4	-	68	1,5	19	8	-	-	-	35	8	120	52,5	90	9

Izskatot 10 preparātus no 2,6 m dziļuma varēja dabūt tikai 77 koku putekšņus, 3,2 m dziļumā 10 preparātos sa -

skaitīti tikai 76 koku putekšņi. Divi preparāti no 1,0 m dziļuma kopā deva 6 putekšņus. Sevišķas grūtības putekšņu diagrammas izvērtēšanā sagādā dažādu koku putekšņu nevienādā uzglabāšanās. Samērā labi uzglabājas liepas putekšņi. To raksturīgi pabiezinātas poras, ļauj noteikt puteksni, ja tas arī ir ļot korodētā stāvoklī. Rezultātā mēs Kauķu kalna profilā dabūjam ārkārtīgi augstu liepas putekšņu frekvenci. 4,0 m dziļumā tā sasniedz 74%. Apskatot putekšņu diagrammu /sk. 11. tabulu / mēs redzam, ka profila apkašējā daļā pārsvarā ir priedes putekšņi, kas šeit sasniedz 73%, bērza frekvence ir zema un virzienā uz augšu daudz nemainās. Egles paša apkašējā paraugā nemaz nav, bet uz augšu tā parādās un viņas frekvence strauji aug. Kārķļu daudzums 5,4 m dziļumā sastāda vēl 2,5%. Alkšņu jau samērā daudz /no 12-19%/. Ozolmežs 5,4 m dziļumā reprezentēts tikai ar vīksnu, kas šeit sasniedz savu pirmo maksimumu /8%/. Priedes un vīksnes maksimums, kārķļu klātbūtne, un augsta lazdas frekvence - /5,4 m dz. - 52,5%/, norāda uz to, ka saldūdeņu kaļķu apkašējie slāņi sākuši veidoties jau agrā boreālā laikā /Pēc P O S T A VIII zonā/. No 4,8 m dziļuma ozolmeža līkne strauji kāpj un pie 4,4 m sasniedz 35%; arī alkšņu frekvence pieaug un pie 4,4 m sasniedz savu maksimumu - 20,5%. Priedes līkne turpina krist, krit arī egles līkne. Šī profila daļa norāda uz boreāla laika beigām un atlantiska laika sākumu. P O S T A VII un VI zonu atsevišķi izdalīt šeit nav iespējas, viņu mazā diapozona dēļ. Egles līknes kritumu šinī joslā varētu izskaidrot ar egles putekšņu nepilnīgu uzglabāšanos, jo sākot ar 4,4 m dziļumu un augstāk, visi putekšņi ir lielā mērā korodēti. No 4,4 m dziļuma turpina neparasti strauji kāpt liepas līkne, kas pie 4,0 m dziļuma sasniedz 74%. 3,6 m dziļumā liepas augstā frekvence dod maksimumu 81,5%. Tas norāda uz siltu un mitru klimatu, kas atbilst atlantiskam laikam. Pēc P O S T A tā ir V zona. Profila augšējās daļas sadalīšana zonās ir ļoti apgrūtināta. Augstā liepas frekvence neļauj novērot citu koku putekšņu normālās līknes. Viņas visas ir novirzītas uz 0 pusi.



No 3,6 m dziļuma sākas lēna liepas frekvences krišana, un priedes pieaugšana, kas norāda uz to, ka klimats sāk atkal palikt sausāks un vēsāks. Alkšņa līkne lēni kāpj, sasniedzot pie 3,2 m nelielu maksimumu /9%/ pēc tam atkal nokrītpie 3,0 m dz. 5%. Nedaudz pieaug arī bērza frekvence, kas pie 3,0 m dziļuma dod nelielu maksimumu /7%/. Šīs alkšņa un bērza diagrammas līkņu svārstības dod mums iespēju šinī profila daļā nospraust robežu starp V un IV P O S T 'A zonām. No 3,0 m dz. ozolmeža komponente turpina visu laiku krist un tikai no 2,2 m līdz 1,8 m novērojams neliels pieaugums. Priedes kāpjošā līkne pret ozolmeža pieauguma vietu attiecīgi nedaudz krīt. Tas norāda uz klimatisko apstākļu pasliktināšanos. Klimats paliek vēsāks un sausāks, kāds raksturīgs subboreālam laikam.

Robežu starp IV un III zonu mums palīdz noteikt egles frekvence, kas no 3,0 m /2%/ sāk atkal lēni augt un pie 2,2 m sasniedz 5,5%. Šis egles maksimums parasti iekrīt III zonā. Uz III un IV zonas robežu mums norāda arī bērza līknes kāpums, sākot ar 2,6 m.

Subatlantiskā klimata iestāšanos tālākā līkņu gaitā nevar novērot un jāpieņem, ka vismaz šinī atradnes daļā kaļķu nogulsnešanās izbeidzās ap subboreāla laika beigām.

---

2. Smārdes pagasta Sprostu saldūdeņu kaļķu  
atradne.

/ 29 - 49 - 97 /.

a/ A g r ā k i e p ē t ī j u m i .

Saldūdeņu kaļķu atradne izdalīta no atradņu kompleksa, kas stipjas gar Slampes - Smārdes nogāzi apm. 6 km garumā.

E. R O Z E N S T E I N S un Z. L A N C M A N I S /1924/, šo kaļķu atradņu kompleksu atzīmē savā Latvijas avotkaļķu krājuma alfabētā. Tālāk tie paši autori /1928 33-36 lapp/ sīkāk apraksta "Slampes Ozolmuižas - Smārdes" saldūdeņu kaļķu atradni. Viņu pievienotā skicē /35 lapp/ ir redzams, ka kaļķu nogulumi iet visgaļām nogāzei, gandrīz bez pārtraukuma. 1941.gadā uz aušminētās nogāzes rajonu saldūdeņu kaļķu krājumu noskaidrošanai, Z.B.P.I. komandē geologi I. K A Z R I Č U . J. K A Z R I Č A savā ziņojumā /1941/ visu nogāzi, kur saldūdeņu kaļķi sastopami iedala 6 rajonos un katram rajonam dod kaļķu krājumu aprēķinu . 1943.g. uz šī ziņojuma pamata "Rigaer Baustoffwerk" lūdza Z.B.P.I. izdarīt sīkākus pētījumus Zīvertu un Sprostu māju rajonos. Minētos darbus Z.B.P.I uzdevumā esmu veicis pag. gada rudenī. Iegūtie dati par atradņu platību un kaļķu krājumiem lielā mērā atšķiras no agrāk iegūtiem datiem. Tas izskaidrojams ar to, ka agrākie aprēķini balstījās uz ļoti retu zondējumu tīklu. Zondējumu attālumi bija no 100-200 m. Avotkaļķu nogulumu īpatnība ir tā, ka to biezums nelielos attālumos var strauji mainīties. Tas vedams sakarā ar kaļķu nogulsnešanās ligzdās ap avotu izplūšanas vietām. Piem.Zīvertu rajonā kaļķu slānis 3 m biezumā 50 m pa nogāzi uz leju jau pilnīgi izbeidzas. Tamdēļ, kai iegūtu pilnīgāku pārskatu par kaļķu krājumiem, zondējumu tīklam jābūt ļoti biežam. Nogāzes gadījumā, kāds ir mums, nogāzes kritiena virzienā zondējumu attālumi nedrīkst pārsniegt 25 m. Virzienā gar nogāzi viņus var likt retāk, bet ne tālāk par 50 m . 1943.g. pētījumi rāda, ka nogāzes saldūdeņu kaļķu atradnes viena ar otru nesaplūst.

No visiem rajoniem Sprosti izvēlēti čamdeļi, ka šinī atradnē saldūdenī kaļķu slānis sasniedz maksimālu biezumu, kas ir svarīgi izveidot putekšņu analīzi.

b/ Ģ e o m o r f o l o g i s k a i s u n g e o l o -  
g i s k a i s a p r a k s t s .

Sprostu saldūdeņu kaļķu atradne guļ Tukuma apriņķī, Smārdes pagastā, Vecsprostu, Spriguļu, Grantskalnu, Ozolpils, Priežkalnu un Stabiņu māju robežās/sk.5.tabulu/. Viņu šķērso Rīgas - Tukuma šoseja. Kaļķu slāņa dziļākās vietas ģeografiskas koordinātes ir  $56^{\circ} 55' 7'' \varphi_N$  un  $23^{\circ} 16' 15'' \lambda_E$ .

Atradnes augstums virs jūras līmeņa nogāzes apkašējā daļā ir 42,5 m, bet augšā ap 47 m.

Slampes - Smārdes nogāze, uz kuņas guļ atradne, veido Piejūras zemienes, Austrumkursas platformas un Zemgales brūnzemes līdzenuma ģeografisko reģionu robežas. Viņas pamatam pieguļ Zemgales līdzenums. Tas ir kādas Baltijas ledus ezera stadijas krasts. Pie Sprostiem nogāze augšējā daļā sastāv no slāņotas smilts, bet dziļākāk nāk mālaina gļants ar granīta laukakmeņiem līdz 0,7 m caurmērā. Kā redzams šeit mums ir darīšana ar izskalotu morēnu, kuņas mālainais materiāls aizrauts līdzenumā. Nogāzes apakšējā daļā daudz avotu. Sevišķi spēcīgi avoti ir S no Rīgas - Tukuma šosejas. Apmēram 20 m no šosejas malas tie pat izveido veselu dīķīti. Tur radies arī saldūdeņu kaļķu slānis, kas terases veidā izceļas uz nogāzes.

Atradnes patības noskaidrošanai izdarīts 81 zondējums. /Zondējumu sarakstu skat.24.lapp./. Kaļķu slāņa pamatā guļ smiltis. Tikai atsevišķās vietās starp smiltīm un kaļķiem sastopam no 0,1 - 0,4 m biezu kūdras slānīti. Kaļķa slāņa maksimālais biezums sasniedz 3,5 m. Uz atradnes malām biezums strauji krīt. Atradnes virskārtu sastāda kūdras slānis. Tā biezums svārstas no 0,3 m atradnes vidū līdz 1,0 m un vairāk nogāzes augšā un apkašā.

Smārdes pag.Sprostu saldūdeņu kaļķu atradnes  
zondējumu saraksts .

Zondējumu N N		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Slāņu ap- raksts un biez. m	Kūdra	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,3	0,1	0,3
	Kaļķi	0,8	2,5	1,8	1,6	0,8	0,5	-	0,7	1,2	1,1
	Kūdra	-	-	-	0,3	0,4	0,3	-	0,3	-	-
Zondējumu NN		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Slāņu ap- raksts un biez. m	Kūdra	0,4	0,3	0,6	0,4	0,3	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2
	Kaļķi	0,5	0,2	0,4	1,2	1,2	0,8	-	2,4	2,6	2,5
	Kūdra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zondējumu NN		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Slāņu ap- raksts un biez.m	Kūdra	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,3	0,2	1,0
	Kaļķi	2,2	3,0	0,2	2,4	1,9	1,5	0,7	2,1	2,0	1,4
	Kūdra	-	-	0,3	-	-	0,1	-	-	-	-
Zondējumu NN		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Slāņu ap- raksts un biez.m	Kūdra	1,8	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	2,0	0,3	0,4	0,3
	Kaļķi	-	2,7	2,4	1,7	2,0	1,3	-	3,2	2,8	1,9
	Kūdra	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-
Zondējumu NN		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Slāņu ap- raksts un biez.m	Kūdra	0,4	0,7	1,0	0,4	0,3	0,3	1,6	0,4	0,3	0,3
	Kaļķi	1,1	1,0	0,5	3,0	2,4	1,7	-	0,6	1,4	0,8
	Kūdra	-	0,1	0,2	-	-	-	-	0,4	0,1	0,4
Zondējumu NN		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Slāņu apr. un biez.m	Kūdra	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,7	0,2	0,9	0,3
	Kaļķi	0,8	1,9	1,5	2,1	1,8	-	0,1	1,8	-	0,8
	Kūdra	0,3	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	0,2

Zondējumu NN		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Slāņu ap- raksts un biez. m	Kūdra	0,8	0,3	0,4	0,5	1,0	1,0	0,3	0,7	0,3	0,4
	Kaļķi	0,5	1,5	1,3	1,6	1,2	-	1,5	1,6	1,7	1,9
	Kūdra	0,1	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-

Zondējuma NN		71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Slāņu ap- raksts un biez. m	Kūdra	1,0	0,3	0,4	0,3	0,8	1,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,3
	Kaļķi	1,1	2,5	1,1	0,2	1,7	-	1,3	1,1	1,0	0,9	3,2
	Kūdra	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	0,6	0,1

Piezīme: Visu zondējumu pamatā guļ smilts slānis.

C/ A t r a d n e s k a ļ ķ u ī p a š ī b a s ,  
i z c e l š a n ā s u n k r ā j u m s .

Sprostu rajona saldūdeņu kaļķi pēc izskata ir smalk -  
graudīni, pie kam uz apakšu graudu rupjums pieņemams.

Kļķu īpašības labāk raksturo K.Kaletova izdarītas granulo-  
metriskās un ķīmiskās analīzes.

Kaļķu granulometriskā analīze deva sekojošus rezultā -  
tus:

> 1,02	1,02-0,49	0,49-0,20	0,20-0,09	0,09-0,06	< 0,06
mm. %	mm %	mm %	mm %	mm %	mm %
20	5,8	11,5	4,5	0,8	67,4

Kā redzams smalka frakcija ir pārākumā par citām .Grau-  
daiņu izskatu kaļķiem piedod tas, ka atsevišķas kaļķu dali -  
ņas ar humusu ir salipinātas piciņās.

Ķīmiskās analīzes norāda uz samērā zemu CaCO<sub>3</sub> saturu.  
No 22 analizētiem paraugiem tikai divos CaCO<sub>3</sub> saturs sasniedz  
90% . Caurmērā tas svārstas no 70 - 87 % . Nekādas likumības  
par tā sadalījumu atradnē nevaram novērot. Vienā un tanī pat  
zondējuma profilā CaCO<sub>3</sub> daudzums atsevišķos slāņos var ievē-  
rojami svārstīties uz vienu vai otru pusi. Tas vedams sakarā  
ar nevienmērīgu kūdras piemaisījumu sadalījumu. Grāvju at -

segumos var novērot, ka kūdra kaļķu slānī ieslēgta sīku starpslāņu un linzu veidā.

Kā negatīvo kaļķu īpašību jāmīn vēl lielais ūdens saturs, kas sasniedz 64 % .

Atradnes izcelšanās iemesls ir daudzi avoti, kas izplūst no nogāzes. Savu kaļķu materiālu viņi būs ieguvuši izšķīdinot kaļķus nē mergeļainas morēnas. Uz avotkaļķu raksturu norāda arī kaļķu iegulas veids un viņu zemais kalcijs karbonāta saturs. Vēl labāk to pierāda kaļķos atrastās raksturīgas sauzemes mollusku formas/sk.zemāk/.

Atradnes platība ir 6,5 ha ar 91000 m<sup>3</sup> kaļķu dabā. Ar bagaru izmantojamā platība /slāņa biezums virs 0,8 m / ir 4,5 ha ar kaļķu krājumu 83000 m<sup>3</sup>. Kaļķu krājums, kas guļ N no Sprostu atradnes un kuŗa S gals atzīmēts atradnes plānā, krājumā nav ieskaitīts.

#### d/ A t r a d n e s i z m a n t o š a n a .

Zemā CaCO<sub>3</sub> satūra dēļ, kaļķus rūpniecībā iespējams izmantot tikai ļoti mazā mērē. Izdevīgāk būtu viņus izlietot vienīgi lauksaimniecības vajadzībām. Pašlaik Sprostu atradni vēl neizmanto. Citās Smārdes - Slampes nogāzes daļās, turpretī kaļķi ir jau krietni izrakāti rūpniecības vajadzībām. To veica Šmita cementa fabrika. Sprostu saldūdeņu kaļķu atradnes izmantošanas gadījumā, tālākam transportam varētu kalpot divas stacijas: Praviņas - 3,5 km no atradnes uz Jelgavas - Tukuma ceļa, un Smārde - 5,5 km tālu uz Rīgas-Ventspils ceļa. Atradnes stāvoklis pie šosejas, dod iespēju izlietot arī auto un zirgu transportu.

#### e/ A t r a d n e s g l i e m e ž u s a r a k s t s .

<u>Gliemežu formas</u>		<u>Atrašanās dziļums m</u>
Zonitoides sp.	Lehmann	3,5
Pupilla muscorum	Müll.	3,1, 3,2
Vallonia pulchella	Müll.	3,5
Succinea sp.	Drap.	3,1
Succinea oblonga	Drap .	3,1, 3,2

Vertigo sp.	Müll.	3,1 m
Euconulus trochiformis	Montagu	3,2
Eulota fruticum	Hartm.	2,2
Cepaea hortensis	Müll.	2,2

Atradnē sevišķi daudz Pupilla muscorum un Succinea oblonga, kas parasti sastopami kopā. Tās visas ir raksturīgas sauszemes formas.

f/ A t r a d n e s k a l ņ u p u t e k š ņ u  
a n a l i z e .

Kalku paraugi putekšņu analīzēm ievākti netālu no 22 zondējuma. Sprostu atradnes profila putekšņi ir stipri korodēti. Putekšņu skaits pašā apakšā mazs, 4 preparātos bija 110 koku putekšņu. Tas redzams no sekojošas tabeles:

Dziļums m	Picea %	Pinus %	Betula %	Alnus %	Ulmus %	Tilia %	Quercus %	Carpinus %	Salix %	Q+U+T %	Putekš- ņu kopsk.	Corylus %	Zāļaugi %	Ana- līzē- to prepa- ratu sk.
0,2	17	66,5	3,5	7	-	5	1	-	-	6	113	1	14	2
0,6	9	57	6	19	2	5,5	1,5	-	-	9	132	4,5	26	1
1,0	2	63	7	16,5	2,5	7,5	1,5	-	-	11,5	146	5,5	17,5	1
1,4	1	43	13	20	7,5	13,5	1	1	-	22	84	6	33,0	5
1,8	2,5	66,5	12,5	13,5	2,5	1,5	1	-	-	5	126	3	21,5	3
2,2	1,5	77,5	13	6	1	1	-	-	-	2	130	1,5	11,5	1
2,6	-	80	18,5	0,5	0,5	-	-	-	0,5	0,5	280	-	15	1
3,0	1,5	92	6	0,5	-	-	-	-	-	-	222	0,5	11	1
3,4	-	89	10	-	0,5	-	-	-	0,5	0,5	176	0,5	43	1
3,8	-	83,5	14,5	2	-	-	-	-	-	-	110	-	45,5	4

Tālāk līdz 2,2 m to skaits samērā liels, katrā prepa-  
rātā 200 un vairāk, bet augstāk atkal krit. 1,4 m dziļū-  
mā 5 preparātos ir tikai 84 putekšņi. Profila pamatā dominē  
priede /83,5%/ un bērzs/14,5% /, /sk.12.tabulu/.

No pārējiem koku putekšņiem sastopam tikai alksni/2%/.  
Zāļaugu sastāvā šeit ietilpst arī 10% Ericaceae dzimtas

pārstāvji.

Ozolmeža nepārtraukta līkne iesākās tikai no 2,6 m dziļuma . Kaļķu nogulumu slānis tā tad sāka veidoties boreāla laika sākumā, vai pat preboreāla laika beigās.

3,0 m dziļumā sākas priedes līknes kritums, kas savu zemāku vērtību sasniedz 1,4 m dziļumā. Drusku augstāk par priedi, 2,6 m dziļumā sāk kristies arī bērza frekvence . No šī paša dziļuma ozolmeža frekvence sāk pieaugt un pie 1,4 m sasniedz savu maksimumu - 22% . Kopā ar ozolmeža līknes kāpumu aug arī alkšņa frekvence, kas pie 1,4 m dziļuma izveido pirmo alkšņa maksimumu - 20 %.

Šī koku maiņa norāda uz mitra un silta klimata iestāšanos, kāds bija atlantiskā laikā. Atšķirībā no citām putekšņu diagrammām, kurās lazdas maksimums ir boreālā laika beigās, šeit tas parādas atlantiskā laikā kopā ar ozolmeža maksimumu. No 1,4 m dziļuma iesākas ozolmeža līknes kritums, kopā ar viņu nedaudz pazeminājas arī alkšņa frekvence, kas pie 1,0 m dziļuma nokrīt uz 16,5% , bet pēc tam atkal pieaug un pie 0,6 m izveido otru alkšņa maksimumu - 19% .

Egles līkne pie 1,0 m iesāk strauji kāpt un profila augšā sasniedz 17%.

Visas šīs pārmaiņas norāda uz vēsāku un sausāku klimatu kā atlantiskā laikā. No augšminētā var spriest, ka Sprostu saldūdens kaļķu profila augšējā daļa pieder agram subboreālam laikam /P O S T 'A IV zona/. Iespējams, ka kaļķiem virsū gulošais kūdras slānis sāka veidoties subboreālā laika otrā pusē/P O S T 'A III zona/.



3. Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu  
atradne.

/ 10 - 8 - 90 /

a/ geomorfoloģiskais un geoloģiskais  
a p r a k s t s .

Līdzšinējā literatūrā atradne nav pieminēta; tā atrodas Ventas muldas un Usmas terases geografiskā reģionā, Ventspils apriņķī Ugāles pagastā. Saldūdeņu kaļķu ieņemtā platība iekrīt sekojošu saimniecību robežās: Vitolu, Mauriņu, Eglīšu un Māteru skolas zemē /sk. 6.tabulu/.

Atradnes dziļākās vietas geografiskas koordinātes ir:

$57^{\circ} 14' 25'' \text{N}$  un  $21^{\circ} 56' 40'' \text{E}$ .

Augstums virs jūras līmeņa atradnes E galā ir 38,5 m. Virzienā uz W augstums krīt un W galā ir ap 37 m virs jūras līmeņa.

Kaļķi nogulsājušies šaurā un lēzenā ielejā, kas starp Vitolu mājām un Māteru skolu krusto Talsu - Piltenes lielceļu. Ielejas relatīvais dziļums nepārsniedz 4 m, bet platums pie lielceļa apm. 100 m. Uz E no lielceļa ieleja sašaurinājas un pēc 1 km pilnīgi izbeidzas. Uz W no lielceļa ielejas platums paliek lielāks un pēc 0,5 km viņa pāriet zemā purvainā līdzenumā. Pa šo ieleju apkārtnes ūdeni noplūst uz W virzienā uz Vēždukas upīti un tālāk pa Varžupi uz Ventu. Ielejas E gals izbeidzas pie ūdens šķirtnes, no kurās uz E ūdeņi aizplūst pa Riektes upi uz Usmas ezeru.

Vitolu saldūdeņu kaļķu atradnes dziļākā pamatā guļ vidus devona  $D_2a_3$  un  $a_4$  nodaļas smilšakmeņi un glūdas, kurās pārklātas ar jaunākiem kvartāra glaciāliem un fluvioglaciāliem, bet uz E arī ar glaciakustrīniem nogulumiem /Usmas ezera apkārtnes segmāli/. Ledāja liecinieks ir gala morēnas valnis, kas atrodas 5 km E no atradnes. Kvartāra ledājs, virzīdamies pa smilšakmeņa apgabalu uzņēma savā krāvā daudz smilšu. Ledājam nokūstot, kūšanas ūdeņi visu apkārtni pārklāja ar smilšu segu. Pēc kūšanas ūdeņu notecēšanas un vecāko Baltijas ledus ezera stādiju nokrišanās, šis apgabals

paliek sauszeme, jo Baltijas ledus ezera jaunākās lielākās transgresijas šo vietu nepārplūdina. Ledus ezera jaunākās lielākās transgresijas robeža atrodas 7 km W no atradnes.

Pašreiz ielejā, kurā nogulsnēti saldūdeņa kaļķi darbojas vairāki avoti. Sevišķi daudz avotu ir ielejas augšgalā, ūdens šķirtnes tuvumā. Tur arī sastopam vairākās vietas avotu kaļķu nogulumus. Domājams, ka Vitolu saldūdeņu kaļķus nogulsnēja minētie avoti, kas kaļķus izšķīdinājuši no dziļāk gulošiem mērgelajiem morēnas māliem.

Kaļķu iegulas vieds atgādina ezera kaļķu nogulumu veidu. Kaļķa slāņa stāvoklis ir gandrīz horizontāls un slāņa biezums mainās vienmērīgi. Pašā sākumā kaļķi arī tika ieskaitīti par ezera nogulumiem. Vēlāk, novērojot apkārtnes avotus un sīkāk izpētot ševaktus kaļķu paraugus, kā arī gliemežus /sk.zemāk/, bija jānāk pie slēdziena, ka šeit mums ir darīšana ar avotu ūdeni nogulumu. Vitolu atradnes kaļķi pilnīgi atgādina avotu kaļķus, kas atrodami ielejas E galā un kuŗu izcelšanās no avotiem ir droša. Kaļķi ir lielā mērā kūdraini un dūņaini. Ezera kaļķiem raksturīgu gliemežu šeit nevarēja atrast. Kaļķu atsevišķi graudiņi ir parasti plātnišu un zariņu veidā. Viņi atgādina parastus, inkrustētus kaļķu izkrišanas vietā augošu sūnu gabaliņus. Virs kaļķu slāņa mēs šeit neatrodam sapropēja nogulumu. Bez tam Mauriņu māju robežās vēl tagad var novērot spēcīgu avotu, kuŗa tuvumā nogulsnēts kaļķu slānis biezumā pāri 2 m.

Atradnes ienentās platības un krājumu noskaidrošanai izdarīti 47 zondējumi /skat.zondējumu sarakstu 31 lapp./ . Kaļķu pamatā atrodas pelēkas smiltis, kas atsevišķās vietās ir diezgan rupjas. Atradnes W gala daļā starp smiltis pamatu un kaļķa slāni mēs sastopam arī kūdras slānīti. Eglišu māju robežās 13. zond. vietā šis kūdras slānītis sasniedz 0,45 cm biezumu.

Virš smiltīm nogulsnētais kaļķu slānis atradnes vidū sasniedz 3 m biezumu /sk. 7. tabulu/. Lielākais slāņa biezums atrodas ielejas E daļā. Tur kaļķi nogulsnēti šaurā, apmēram 75 - 100 m platā, bet vairāk kā 0,5 <sup>km</sup> garā joslā.

Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu atradnes  
zondējumu saraksts.

Zond. NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts .
1.	0,3 >1,4	k ū d r a irdeni, mazliet kūdraini kaļķi
2.	0,3 >1,4	k ū d r a smalkgraudaini kaļķi
3.	0,3 3,0	kūdra kaļķi, apakšā brūni
4.	0,75 >2,2	kūdra kaļķi, apakšā brūni
5.	0,75 2,5	kūdra mazliet kūdraini kaļķi
6.	0,6 >1,6	kūdra smalkgraudaini kaļķi
7.	1,0 >0,7	kūdra smalkgraudaini kaļķi, apakšā brūni
8.	>1,7	kūdra
9.	1,3	kūdra smiltis
10.	1,1 >1,0	kūdra brūngani kaļķi
11.	0,3	kūdra smiltis
12.	1,0	kūdra smiltis
13.	1,05	kūdra smiltis

Zond. NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts .
14.	0,25 2,10	kūdra kūdraini kaļķi
15.	0,5 >1,2	kūdra smalkgraudaini, kūdraini kaļķi
16	0,5	kūdra smiltis
17.	0,25 >1,45	kūdra mazliet kūdraini kaļķi
18.	0,1	kūdra smiltis
19.	0,9 0,65	kūdra mazliet kūdraini, apakšā brūni kaļķi
20.	1,1	kūdra smiltis
21.	0,1	kūdra smiltis
22.	0,4 2,7	kūdra mazliet kūdraini kaļķi
23.	1,5	kūdra smiltis
24.	1,0 >0,8	kūdra smalkgraudaini, kūdraini kaļķi
25.	0,45 2,85	kūdra smalkgraudaini kaļķi
26.	0,4	kūdra pelēkas smiltis
28.	0,9 >0,8	kūdra mazliet kūdraini kaļķi

Zond. NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts
29.	0,4	kūdra
	0,5	kaļķi, apakšā ar kūdru pelēkas smiltis
30.	1,2	kūdra
	0,9	kaļķi, brūni ar kūdru
31.	1,9	kūdra
	0,3	mazliet kūdraini kaļķi
	0,3	pelēkassmiltis pelēkais māls
32.	0,9	kūdra pelēkas smiltis
	1,4	kūdra smiltis
34.	1,3	kūdra smiltis
	0,95	kūdra
35.	0,3	mazliet kūdraini kaļķi smiltis ar oļiem un kūdru
	0,45	kūdra
36.	1,15	kaļķi
	0,4	kūdra
37.	>1,3	kaļķi, apakšā brūni ar kūdru
	0,9	kūdra
38.	>0,65	kaļķi, apakšā ar kūdru
	1,30	kūdra pelēkas smiltis
40.	1,2	kūdra
	0,4	kaļķi, apakšā ar kūdru
41.	> 1,7	kūdra

Zond, NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
42.	1,7	kūdra
43.	0,2	kūdra
	0,7	kaļķi, graudaini
	0,8	kaļķi, miltveidīgi, apakšā pāriet kūdrā
44.	0,8	kūdra
	0,35	smalkgraudaini kaļķi
	0,45	kūdra smiltis
45.	1,5	kūdra apakšā smiltis
46.	0,2	kūdra
	0,95	vidēji kūdraini kaļķi smiltis
47.	0,4	kūdra
	0,8	kūdraini kaļķi
	0,1	kūdra smiltis

W daļā atradne izplēšas un kaļķa slāņa biezums krīt. Tur 200 m platumā un 250 m garumā biezums nepārsniedz 1,5 m. Šis atradnes iegulas veids vedams sakarā ar ielejas formu, kurā kaļķi nogulsnēti. E daļā ieleja šaura un salīdzinot ar W daļu dziļāka tādēļ viņā izplūstošo avotu kaļķu materiāls koncentrējas vienā vietā un lielākā biezumā. W, kur platā ielejā avotu ūdenim jāizplūst uz visām pusēm, kaļķi nogulsnēti lielākā platībā, bet mazākā biezumā.

Virš kaļķu slāņa atrodas kūdras kārtā. E daļā kūdras biezums svārstas no 0,3 - 0,5 m. Atradnes vidū Mauriņu māju robežās kūdras slānis sasniedz 1,9 m biezumu. W daļā

virskārtas biezums atkal drusku krīt un svārstas no 0,2 -  
- 0,9 m .

b/ k a ļ ķ u ī p a š ī b a s .

Vitoli atradnes saldūdeņu kaļķi pieder graudaiņu kaļķu tipam. Kā jau augšā minēts, atsevišķu graudaiņu forma ir pa lielākai daļai plātnišu un zariņu veidā. Sastopami arī saistījušies poraini gabaliņi līdz 1,5 cm caurmērā. Arī šie gabaliņi norāda uz kaļķu avotu nogulumu raksturu. Visā atradnes platībā novērojams, ka kaļķiem ir liels organisku vielu piemaisījums. Sevišķi to ir daudz atradnes W daļā. Tur apakšējais kaļķu slānis ap 20 - 30 cm biezumā gandrīz pilnīgi pāriet sūnu kūdrā. Bez kūdras piejaukuma, atradnes W daļas apakšējā kaļķu slānī novērojams arī Fe savienojumu piejaukums.

No Mauriņu māju robežām ņemtā parauga ķīmiskā analīze, ko izdarīja L.U. Lauksaimniecības fakultātes kontrolmēģinājumu un tīrkultūras stacijas ķīmijas laboratorija 25.III 27.g., deva 79,65%  $\text{CaCO}_3$  saturu.

Zemes bagātību pētīšanas institūta ķīmijas laboratorijas analīzes rāda, ka  $\text{CaCO}_3$  saturs svārstās no 83 - 90 %. Paraugi, kas ņemti no pašas apakšas uzrāda zemāku  $\text{CaCO}_3$  saturu. Sevišķi tas jāsaaka par atradnes W galu, kur kaļķi apakšā pāriet kūdrā. Piem. kaļķu paraugs, kas ņemts no Eglišu māju daļas 43. zond. 20 cm no kaļķu slāņa pamata, uzrāda tikai 33,2 %  $\text{CaCO}_3$  saturu.

c/ K a ļ ķ u k r ā j u m s u n t ā i z -  
m a n t o š a n a s a p s t ā k ļ i .

Visa atradnes platība ir 10 ha . Krājumu aprēķināšanai izvilktas kaļķu slāņa izopachitas ik pa 0,5 m , un ar planimetra palīdzību noteiktas platības atsevišķām biezuma joslām. Tādā veidā saldūdeņu kaļķu krājums Vitoli atradnei noteikts uz 120000 m<sup>3</sup>.

Atradnes nosūsināšanai izrakti vairāki meliorācijas grāvji. Atradni varētu izmantot plašāka apkārtnē, jo krājumi

ir ievērojami. Rakšana ar bagaru iespējama un izdevīga, jo slāņa biezums vienmērīgs un tikai pašā atradnes malā nerasniedz 0,8 m.

Kā negatīvu kaļķu īpašību jāmin viņu lielais kūdras saturs, kas pazemina kalcijs karbonāta saturu. Atradnes attālums līdz Ugāles stacijai ir 7 km.

Pašlaik atradne netiek izmantota.

d/ A t r a d n e s g l i e m e ž u s a r a k s t s.

<u>Gliemežu forma</u>	<u>Atrašanās dziļums m.</u>
Vallonia sp. Risso	0,5 m
Vallonia pulchella Mull.	0,4
Euconulus trochiformis Montagu	2,6
Succinea oblonga Drap.	2,6

Šīs gliemežu sauszemes formas skaidri norāda uz saldūdeņu kaļķu nogulsnešanos no avotiem. Uz nogulumu sauszemes raksturu sevišķi norāda Succinea oblonga, kas parasti dzīvo sausās vietās. Gliemeži ievākti 22. zond.

e/ a t r a d n e s k a ļ ķ u p u t e k š ņ u  
a n a l i z e .

Paraugi putekšņu analīzei paņemti no 22 zondējuma. Putekšņu uzglabāšanās apstākļi Vitolu atradnē labāki kā Kauķu kalna un Sprostu atradnēs. Arī putekšņu daudzums šeit pietiekošs. Vienīgi augšējā kaļķa slāņa daļa ir putekšņu nabadzīgāka. No 1,4 m dz. ņemtā parauga 4 preparātos bija 91 koku puteksnis. Vīrs kaļķiem gulošā kūdras slānī putekšņu daudzums pieaug/sk. analīzes tabeli 37.lapp./ Saldūdeņu kaļķu slāņa apakšējā daļa veidojās vēsā un sausa klimata apstākļos /sk.13.tabulu/. 3,1 m dziļumā ozolmeža koku putekšņi pavisam iztrūkst. Tie parādās tikai 2,65 m dziļumā, bet līdz pat slāņa augšai /0,4 m dz./ nepārsniedz 4,5% ar vidējo svārstību 1-2%. Pašā apakšā mēs atrodam tikai priedes /83 %/, bērza /14,5%/ alkšņa /3,5%/ kārķa /2%/ un nedaudz lazdas /3%/ putekšņus.



Vitolu saldūdeņu kaļķu atradnes putekšņu  
analīzes tabele .

Dziļums m	Picea %	Pinus %	Betula %	Alnus %	Ulmus %	Tilia %	Quercus %	Carpinus %	Salix %	Q+T+U	Putekšņu kopsk.	Corylus %	Zaļaugi %	Analiz. prep.sk.
0,2	1,5	61	4,5	21,5	1,5	10	-	-	-	11,5	152	3	82	1
0,4	1,5	50,5	2,0	22	2,5	2	1	0,5	-	5,5	200	4	50	1
0,6	-	70,5	8,5	20	0,5	0,5	-	-	-	1	139	6,5	27	2
1,0	-	76	6,5	16	0,5	0,5	0,5	-	-	1,5	141	5,5	30,5	3
1,4	1	74,5	3,5	20	-	-	1	-	-	1	91	3,5	47	4
1,75	3	75	4	15,5	0,5	1,5	0,5	-	-	2,5	148	4	51	2
2,25	1	82,5	5	6	1	2	1,5	-	1	4,5	131	1,5	41	2
2,65	-	82,5	10,5	4,5	0,5	0,5	0,5	-	3	1,5	155	2	27	1
3,10	-	83	14,5	3,5	-	-	-	-	2	-	166	3	39	1

Līdz pat 1,0 m dziļumā priedes likne nenokrit zemāk par 75%. Egļu vēl neveido nepārtraukto likni. Tā parādās 2,25 m dziļumā, bet pie 1,0 m dziļuma pazūd.

Lazdas frekvence visā slānī zema /3-4%/. Virzienā uz augšu tā nedaudz pieaug, kā no putekšņu liknēm redzams viss saldūdeņu kaļķu slānis veidojies agrā boreālā laikā, kas atbilst P O S T 'A VIII zonai.

Uz kaļķu un kūdras slāņu robežas 0,4 m dziļumā koku putekšņu sastāvā notiek pārmaiņas. Jau kaļķu slānī 0,6 m dziļumā lazdas putekšņu frekvence izveido nelielu maksimumu /6,5%/.

Priedes likne 70,5% pie 0,6 m dziļuma, pie 0,4 m dziļuma ir nokritusi jau uz 50,5%.

Profila augšējā daļā putekšņu spektrā atkal parādās egļu komponente, kas gan nepārsniedz 1,5%.

Ozolmeža putekšņu frekvence 0,6 m dz. nepārsniedz 1%, bet kūdras slānī sāk ātri augt. 0,4 m dziļumā tā ir 5,5%, bet pie

0,2 m dziļuma sasniedz 11,5%. Tas norāda uz siltāka klimata iestāšanos.

Jāpieņem, ka kūdras slāņa viedošanās sākums sakrīt ar vēlākā boreālā laika iestāšanos un ietilpst P O S T 'A VII zonā. Iespējams, ka kūdras slāņa augšējā daļa ir izveidojusies jau atlantiskā laikā P O S T 'A VI zonā.

---

4. Ances pagasta Krauju saldūdeņu kaļķu  
atradne.

/ 8 - 10 - 7 /.

a/ geomorfologiskais un geolo-  
giskais apraksts.

Literatūrā līdz šim Krauju atradne nav minēta.

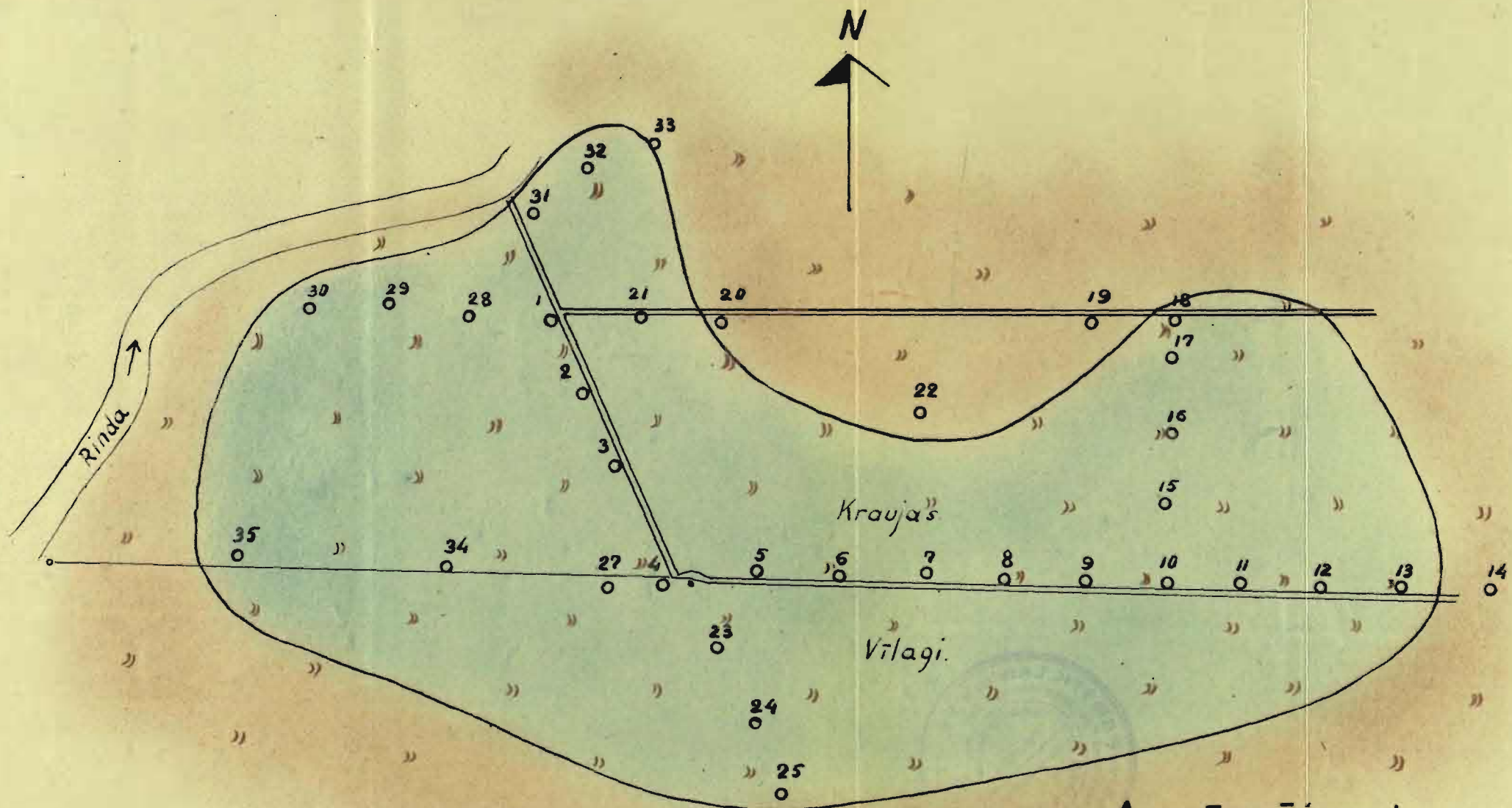
Tā atrodas Ventspils apriņķī, Ances pagastā, Krauju māju robežās. Dziļākas vietas ģeografiskās koordinātas ir  
 $57^{\circ} 30' 28'' \varphi_N$  un  $21^{\circ} 52' 37'' \lambda_E$ .

Atradne ietilpst piejūras Zemienes ģeografiskā re-  
ģionā. Līdz Baltijas jūrai gaisa līnijā no šejienes ir ti-  
kai 10 km. Saldūdeņu kaļķi nogulsnēti platā Rindas upes ie-  
lejā, labajā upes krastā. Rindas upes ieleja šeit ir 1,5  
km plata. Atradnes augstums virs jūras līmeņa ir ap 10 m.

Rindas upes ielejas dziļākā pamatā atradnes vietā guļ  
vidus devona  $a_1$  un  $a_2$  nodalās smilšakmeņi un glūdas. Vi-  
dus devona nogulumu pārklāti ar kvartāra segu, kuņas sa-  
gulums ir diezgan sarežģīts. Vispirms šeit savus nogulumus  
atstāja kvartāra ledājs. Kad visa pārējā Latvijas teritorija  
bija no ledus segas brīva, šī piejūras daļa vēl ilgāku lai-  
ku palika zem viņas. Uz to norāda iespējamais gala morēnas  
valnis, kas šeit veido Rindas upes ielejas labo krastu. Le-  
dāja morēnu nogulumiem pievienojas ledāja kūšanas ūdeņu -  
- fluvioglaciālie nogulumi.

Pēc ledāja atkāpšanās šo vietu pārpludināja vairākkār-  
tējas Baltijas ledus ezera transgresijas, jo jaunāko Bal-  
tijas ledus ezera stadiju krasti sniedzās vēl 15-20 km  
tālāk uz austrumiem. Agrākie glaciālie un fluvioglaciālie  
nogulumi šai laikā tika pārskaloti un pa daļai apklāti ar  
jauniem sanesumiem. Iespējams, ka šo vietu vēlāk sasnī-  
dzis arī Ancilus ezera krasts un atradnes saldūdeņu kaļ-  
ķi varbūt ir šī ezera līcī nogulsnēti. Šo domu izteica  
priv.doc. A. D R E I M A N I S aplūkojot kaļķu putekšņu  
analizes diagrammu /sk.zemāk/. Sekojošā Litorinas jūras  
transgresija atradnes apkārtnī vairs nesasniedza.

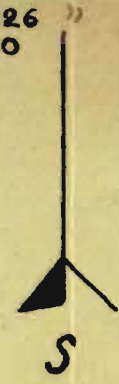
# Ances pagasta Krauju saldūdeņu kaļķu atradne.



Mērogs 1:2000

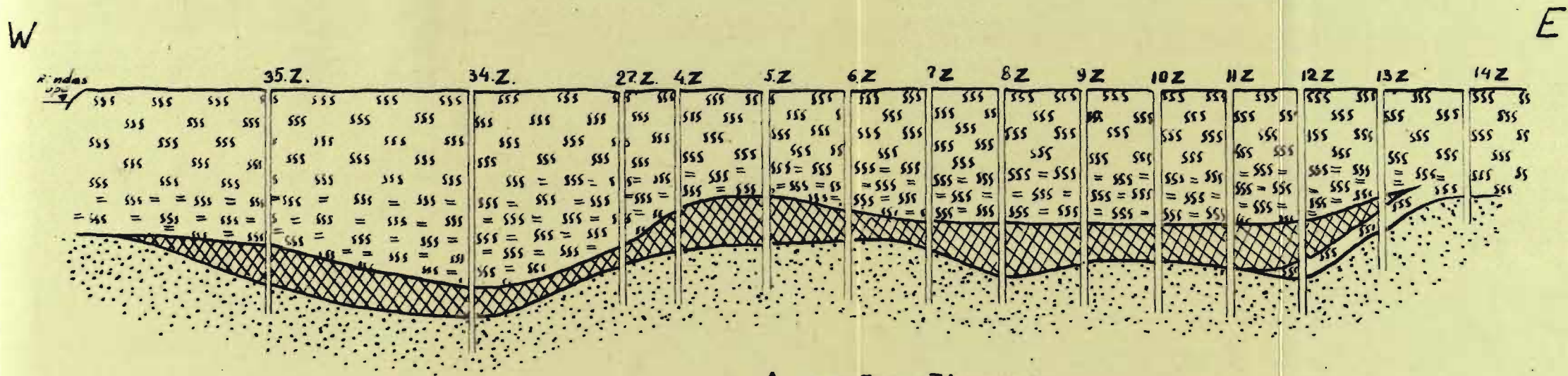
### Apzīmējumi:

- zondējums
- saldūdeņu kaļķi zem kūdras.
- kūdra virs smiltīm






# Ances pagasta Krauju saldūdeņu kaļķu atradnes profils.



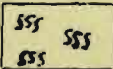
## Apzīmējumi:


Horizontālais mērogs 1:2000

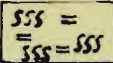
27.Z zondējumi

 saldūdeņu kaļķi

Vertikālais mērogs 1:40

 kūdra

 smiltis

 sapropelis

Rindas upes ielejas virskārtu veido jaunākais kvartāra veidojums - kūdra. Kūdras biezums svārstās no 1 m labā upes krastā līdz 2 m kreisā krastā. Bez tam kreisā krastā Popes pagasta saimniecību pļavās, apm. 1 km W no Kraujas atradnes, zem kūdras ir vēl otra saldūdeņu kaļķu atradne ar 10 ha kopplatībā. Domājams, ka arī šī atradne izveidojusies līdzīgos apstākļos un tanī pat laikā, kad nogulsnēti Krauju saldūdeņu kaļķi.

Krauju atradnes sīkākai izpētīšanai izdarīti 35 zondējumi /sk.sarakstu un 3.tabulu/

A n c e s pag. Krauju saldūdeņu kaļķu atradnes zondējumu saraksts.

Zondējumu NN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Slāņu apraksts un biez. m	Kūdra	0,7	0,8	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
	Kaļķi	0,5	0,6	0,4	0,35	0,4	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Zondējumu NN		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Slāņu apraksts un biez. m	Kūdra	0,9	1,0	0,7	0,7	0,8	1,1	1,0	0,8	1,2	0,9
	Kaļķi	0,2	0,3	0,1	-	0,5	0,3	0,25	0,2	-	0,05
	Kūdra	-	0,1	0,12	-	-	-	-	-	-	-
Zondējumu NN		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Slāņu apraksts un biez. m	Kūdra	0,8	0,8	1,2	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0
	Kaļķi	0,4	-	0,2	0,1	0,1	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2
	Kūdra	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-
Zondējumu NN		31	32	33	34	35					
Slāņu apraksts un biez. m	Kūdra	0,7	1,2	1,1	1,5	1,2					
	Kaļķi	0,5	0,3	-	0,2	0,3					
	Kūdra	0,1									



c/ s u b f o s i l i j a s .

Atradnes gliemežu faunas noteikšana netika izvesta, jo nevarēja dabūt veselus eksemplārus. Atrastie fragmen - ti norāda uz stāvošos ūdeņos dzīvojošām formām.

Šeit vēl jāatzīmē zemāko vēzišu atlieku klātbūtne. Ir atrasti vairāki apakšžokļu gabali, kas laikam pieder *E u r i c e r c u s l a m e l l a t u s* formai.

d/ a t r a d n e s k a ļ ķ u p u t e k š ņ u  
a n a l ī z e .

Krauju saldūdeņu kaļķu nogulumos putekšņi uzglabā - jās ļoti labā stāvoklī. Visas putekšņu formas samērā vieg - li noteicamas. Putekšņu skaits kaļķos ir ļoti liels. Divos preparātos, kas pagatavoti no kaļķu slāņa paraugiem, kat - rā bija vairāk kā 300 koku putekšņu /sk.putekšņu analīzes tabeli 43 lapp./. Profila apakšā - smilšainās dūņās un augšā sapropelī putekšņu skaits ir nedaudz mazāks, bet arī tur pārsniedz 200 katrā preparātā. Putekšņu labā uzglabā - šanās un to lielais skaits ir raksturīgs ezeru kaļķu nogu - lumiem, tā pat kā pretējās īpašības raksturīgas avotu kaļķu nogulumiem.

Paraugs, kas ņemts no kaļķu slāņa pamatā nogulsnetām smilšainām dūņām uzrāda sevišķi lielu priežu putekšņu sa - stāvu. 1,5 m dziļumā tas sasniedz 96,5% /sk.14.tabulu/ . Kopā ar priedi atrodam vēl 2,5 % bērza un 1% kārklela putekš - ņu. Lazdas putekšņu frekvence šinī dziļumā vēl zema - 3%. Priedes līkne strauji nokrīt un 1,1 m dziļumā sasniedz ti - kai 67 %. Tālākā līknes pazemināšanās norit jau daudz lē - nāk. 1,1 m dziļumā parādās arī egles frekvence, kas lēnām aug un 0,7 m dziļumā sapropela slānī sasniedz 4 %. Kopā ar egli parādās arī ozolmežģ koku putekšņi, kuŗi līdz pat profila augšanai nepārsniedz 3 %.

No putekšņu diagrammas mēs varam spriest, ka kaļķu nogulsnešanās laikā valdīja vēss un sauss klimats, kāds bija boreālā laikā. Pēc P O S T 'A tas iekristu VIII zo-



nā .

Krauju <sup>Ka/KU</sup> saldūdeņu ātrādes putekšņu analīzes  
tabele.

Dziļums m	Picea %	Pinus %	Betula %	Alnus %	Ulmus %	Tilia %	Quercus %	Carpinus %	Salix %	Q+T+U	Putekšņu kopsk. %	Corylus %	Zaļaugi %	Analiz. prep.sk.
0,4	23,5	54,5	2	14,5	1	1	1	-	2	3	184	3	54,5	1
0,7	4	57	16,5	18,5	2	-	1	-	0,5	3	255	37	49	1
0,9	1	64	30,5	0,5	1,5	0,5	1	-	-	3	311	10	20	1
1,1	0,5	67	30	0,5	1	0,5	0,5	-	-	2	300	10	7	1
1,3	-	96,5	2,5	-	-	-	-	-	1	-	200	3	40	1

Kā jau augstāk aizrādījām ļoti iespējami, ka kaļķi no -  
gulsnēti kādā Ancilus ezera līcī. Ezera izžūšanas beidzamā  
fāzē nogulsņējās sapropelis.

0,7 m dziļumā izveidojās lazdas maksimums ar 37% putekš-  
ņu, samērā lielu pieaugumu dod arī alksnis, kas 0,7 m dzi-  
ļumā sasniedz 18,5%. Kūdras slānī lazdas putekšņu līkne  
strauji krīt un 0,4 m tā rāda 3%.

Pēc egles un alksņa frekvenču pieaugšanas un lazdas  
maksimuma izveidošanās mēs varētu domāt, ka ezera izžūšana  
un kūdras augšana sakrīt ar vēlākā boreāla laika sākumu  
/P O S T 'A VII zona/. Tomēr droši tādu slēdzienu taisīt  
mēs nevaram, jo ozolmeža frekvences pieaugšana nav diagram-  
mā novērojama. Trūkst putekšņu analīžu no profila augšējās  
daļas, kur izveidojas kūdra. Tas tad arī apgrūtinā VII  
P O S T 'A zonas noteikšanu.

5. Salaspils pag. Blaņķu saldūdeņu kaļķu  
atradne.

/ 39 - 118 - 93 / .

a/ a g r ā k i e p ē t ī j u m i .

Jau 19.g.s. bija zināms, ka Salaspils rajonā ir sastopami saldūdeņu kaļķi. B. D O S S /1897/ jau augstāk minētā darbā apraksta saldūdeņu kaļķu atradnes pie Zeltiņiem un Rēpiņiem, pievienojot klāt atradņu apkārtnes ģeoloģisko skici. Vēl pirms tam Rēpiņu atradni lielā mērā izmantoja Šmita cementa fabrika.

E. R O Z E N Š T E I N S un Z. L A N C M A N I S/1928/ apraksta tās pašas atradnes un sniedz to pašu ģeoloģisko skici, nekā nenorādīdami par citiem iespējamām saldūdeņu kaļķu krājumiem.

1941.g. Z.B.P.I. uz minēto rajonu komandēja ģeologi I. K A Z R I Č U , ar uzdevumu izpētīt Rēpiņu - Blaņķu saldūdeņu kaļķu atradni. Savā ziņojumā I. K A Z R I Č A /1941/ raksta par irveno saldūdeņu kaļķu nogulumu, kas atrodas austrumos no Blaņķu mājām. Ziņojumam pievienota arī atradnes apkārtnes un kaļķu slāņa izplatības skice. Atradnes platība uzdota 8,02 ha ar kaļķu krājumu 58,500 m<sup>3</sup>. Atradne tika uzskatīta par identisku B. D O S S ' A un E. R O Z E N Š T E I N A un Z. L A N C M A Ņ A minētai Rēpiņu atradnei. Ziņojumā iegūtie dati tika pievienoti jau saldūdeņu kaļķu kartotēkā esošai Rēpiņu atradnei.

Ja mēs uzmanīgi apskatām B. D O S S ' A uzdoto ģeoloģisko skici, kur atzīmētas saldūdeņu kaļķu atradnes, mēs redzam, ka pie Blaņķiem mums ir darīšana ar pavisam citu atradni. Viņa guļ apm. 1 km SE no B. D O S S ' A atzīmētās Rēpiņu atradnes. Bez tam šinī atradnē nav vecāku autoru pieminētu saistījušos kaļķu, un atradne nekad nav bijusi izmantota.

Tas viss sīkāk noskaidrojas 1944.g., kad par Blaņķu atradni sāka interesēties "Rigaer vereinigte Portlandzement und Baustoffwerk" G.m.b.H. Šī uzņēmuma uzdevumā Zemes bagā-

tību pētīšanas institūts tad arī izdarīja sīkākus pētījumus krājumu un kaļķu īpašību noskaidrošanai. Minētos pētīšanas darbus vadīja autors. Jauniegtie dati daudz neatšķiras no I. KAZRIČAS 1941. g. iegūtiem datiem.

b/ g e o m o r f o l o g i s k a i s   u n   g e o -  
l o g i s k a i s   a p r a k s t s .

Atradne ietilpst Piejūras zemienes ģeogrāfiskā reģionā un atrodas uz robežas ar Viduslatvijas nolaidenuma reģionu. Administratīvi viņa atrodas Rīgas apriņķī, Salaspils pagastā, Blaņķu māju robežās. Atradnes dziļākās vietas ģeogrāfiskais stāvoklis ir:

$56^{\circ} 52' 55'' \varphi_N$  un  $24^{\circ} 24' 40'' \lambda_E$ .

Kaļķu atradne guļ nelielā purvainā ieplakā, apm. 200 m E no Blaņķu mājām. Lielāki reljefa pacēlumi tuvākā apkārtnē nav novērojami, izņemot nelielu kāpumu Blaņķu māju virzienā.

Atradnei dziļākā pamatā guļ augšdevona c nodalja, kas šeit galvenā kārtā sastāv no glūdām un ģipšiem. Tikai 1,5 km tālumā no šejienes atrodas Bēma ģipša lauztuves. Atradne guļ ārpus jaunākām Baltijas ledus ezera un Baltijas jūras transgresiju robežām. Pamatieši apklāti ar plānu kvartāra segu, kas šeit sastāv galvenā kārtā no diluviālām smiltīm. Tikai atradnes dienvidos, nelielā joslā, smilšu vietā atrodas smilšains, pelēks morēnu māls. Augšminētā purvainā ieplakā, virs šiem diluviāliem veidojumiem tuvi guļ saldūdeņu kaļķi un plāns kūdras slānis.

Atradnes platības un kaļķu krājumu noskaidrošanai izdarīts 101 urbums ar kameras zonu /sk. urbumu sarakstu un 8. tabulu/. Kaļķu īpašību noskaidrošanai no visas platības un no dažādiem dziļumiem ievākti 60 paraugi.

Saldūdens kaļķu slāņa pamatā guļ smilšu slānis. Izņēmums ir tikai atradnes dienvidos - 38. urbuma rajonā, kur smilšu vietā mēs sastopam pelēkus smilšainus morēnas mālus. Atradnes vidū smilšu slānis sastāv no ļoti smalkiem grādiem ar dūņu piemaisījumu. Smiltīm raksturīga zilgana krāsa un H<sub>2</sub>S smaka. Virzienā uz atradnes malām smiltis paliek rupjākas un gaišākas. Ap 1 m kaļķu izopachitu /sk. 8. tabulu/.

Salaspils pag. Blaņķu saldūdeņu kaļķu atradnes  
urbumu saraksts.

Zondējuma NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
1.	0,2	Kūdra
	0,6	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezalģani kaļķi, apakšā mālaines smiltis.
2.	0,25	kūdra
	0,65	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezalģani kaļķi smiltis
3.	0,7	kūdra
	0,2	iezalģani kaļķi
4.	0,4	kūdra
	0,2	kūdraina, smalka smiltis
5.	0,4	kūdra
	0,1	iedzelteni kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezalģani kaļķi
6.	0,8	kūdra
	0,1	iezalģani kaļķi smiltis
7.	0,2	kūdra
	1,2	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezalģani kaļķi
8.	0,3	kūdra
	0,2	iedzelteni, graudaini kaļķi
	0,5	iedzelteni kaļķi
	0,6	iezalģani kaļķi pamatā zilģanas, dūņainas smiltis.
9.	0,35	kūdra

---

Zondējuma NN      Slāņa biez.      Slāņa apraksts.

---

	0,55	iedzelteni, graudaini kaļķi
	0,7	iedzelteni un iezalģani kaļķi
10.	0,3	zilganas dūnainas smiltis kūdra
	0,5	dzelteneni, graudaini kaļķi
	0,3	kūdraini kaļķi
	0,3	kūdra
	0,2	smilšaina kūdra smiltis
11.	0,35	kūdra
	0,15	dzelteneni, graudaini kaļķi
	0,10	rūzgani, graudaini kaļķi. smiltis
12.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezalģani kaļķi
13.	0,2	kūdra
	0,6	balti kaļķi
	0,2	iezalģani un iedzelteni kaļķi
14.	0,4	kūdra dzeltena smiltis
15.	0,4	kūdra
	0,2	iedzelt.un iezalģ.kalķi
16.	0,4	kūdra
	0,4	balti kaļķi
	0,4	iezalģ.un iedzelt.kalķi
17.	0,9	kūdra
	0,1	zalģani kaļķi smiltis

Zondējuma NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
18.	1,0	kūdra smiltis
19.	0,2 0,4 0,2	kūdra balti kaļķi iedzelt.kaļķi smiltis
20.	0,35 0,65 0,5	kūdra mazliet kūdraini iezalga- ni kaļķi iezalģani kaļķi smiltis
21.	0,2 0,8 0,3	kūdra balti kaļķi iezaļģ.un iezdelt.kaļķi smiltis
22.	0,2 0,7 0,4	kūdra balti kaļķi iedzelt.un iezalģ.kaļķi smiltis
23.	0,2 0,6 0,2	kūdra balti kaļķi iedzelt.un iezalģ.kaļķi smiltis
24.	0,2 0,3 0,4	kūdra balti kaļķi iedzelt.un iezalģ.kaļķi smiltis
25.	0,2 0,4	kūdra balti kaļķi dzeltenas smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
26.	0,2	kūdra
	0,3	balti kaļķi
	0,4	iezaļgani kaļķi
	0,2	iedzelt.kaļķi smiltis
27.	0,15	kūdra
	0,1	mazliet kūdraini kaļķi
	0,15	balti kaļķi
	0,3	iedzelt.un iezalg.kaļķi smiltis
28.	0,2	kūdra
	0,4	balti kaļķi
	0,4	iezaļgani kaļķi
	0,6	iedzeltēni kaļķi
	0,1	iezaļg.smilšainas dūņas zaļganas dūņainas smiltis.
29.	0,25	kūdra
	0,15	graudaini balti kaļķi
	0,7	iezaļgani kaļķi
	0,9	iedzeltēni kaļķi zilganas dūņainas smiltis
30.	0,4	kūdra
	0,2	dzeltēni graudaini kaļķi
	0,5	balti kaļķi
	0,6	iedzeltēni kaļķi
	0,5	iezaļgani kaļķi zilganas dūņainas smiltis
31.	0,5	kūdra
	0,5	graudaini dzeltēni kaļķi
	0,5	iedzelt.kaļķi
	0,4	iezaļgani kaļķi zilganas dūņainas smiltis

---

Zondējumu NN	Slāņabiez.	Slāņa apraksts.
32.	0,6	kūdra
	0,35	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,1	kūdra
	0,35	kūdraini kaļķi zilg.dūņainas smiltis
33.	0,1	kūdra
	0,7	rūzgani graudaini kaļķi
	0,05	dzeltenī kaļķi
	0,15	kūdra smiltis
34.	0,25	kūdra
	0,25	balti kaļķi dzeltēnas smiltis
35.	0,3	kūdra
	0,7	balti kaļķi
	0,2	iezaļgani kaļķi
	0,3	iedzeltenī kaļķi
		zilganas dūņu smiltis
36.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi
	0,5	iezaļgani kaļķi
	0,2	iedzelt. kaļķi
		zilganas dūņu smiltis
37.	0,2	kūdra
	0,4	balti kaļķi
	0,2	iezaļgani kaļķi
	0,2	iedzeltenī kaļķi
		smiltis
38.	0,5	kūdra smilšains māls



---

Zondējumu NN      Slāņa biez.      Slāņa apraksts.

---

39.	0,6	kūdra
	0,3	balti kaļķi
	0,2	iezaļgani kaļķi
	0,4	iedzelteni kaļķi
	0,3	zilas dūņainas smiltis tumšas smiltis
40.	0,4	kūdra
	0,2	balti kaļķi
	0,6	iedzelteni kaļķi tumšas smiltis
41.	0,35	kūdra
	0,15	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni kaļķi
	0,2	iezaļgani kaļķi pelēkas smiltis
42.	0,2	kūdra
	0,2	balti kaļķi
	0,4	iedzelteni kaļķi dzeltenas smiltis
43.	0,3	kūdra pelēkas smiltis
44.	0,15	kūdra
	0,3	balti kaļķi
	0,2	iedzelteni un iezaļgani kaļķi smiltis
45.	0,25	kūdra
	0,2	dzeltenī un zaļgani kaļķi smiltis
46.	0,2	kūdra
	0,5	iedzelteni kaļķi smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
47.	0,1	kūdra dzeltenas smiltis
48.	0,2	kūdra dzeltenas smiltis
49.	0,2	kūdra dzeltenas smiltis
50.	0,2 0,4	kūdra balti kaļķi smiltis
51.	0,2	kūdra dzeltenas smiltis
52.	0,2	kūdra dzeltenas smiltis
53.	0,1 0,6	kūdra balti kaļķi smiltis
54.	0,2 0,7	kūdra balti kaļķi smiltis
55.	0,25 0,55 0,2	kūdra balti kaļķi iedzelteni kaļķi pelēkas smiltis
56.	0,25 0,65	kūdra balti kaļķi smiltis
57.	0,2 0,8	kūdra balti kaļķi smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
58.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi dzeltēnās smiltis
59.	0,2	kūdra
	0,8	balti kaļķi smiltis
60.	0,15	kūdra
	0,75	balti kaļķi smiltis
61.	0,2	kūdra
	0,65	balti kaļķi smiltis
62.	0,2	kūdra smiltis
63.	0,2	kūdra
	0,3	balti kaļķi ar rūzganiem plankumiem un kūdru smiltis
64.	0,4	kūdra
	0,5	balti kaļķi smiltis
65.	0,2	kūdra smiltis
66.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi
	0,5	iezaļgani kaļķi
	0,4	iedzeltenī kaļķi zilganas dūņainas smiltis
67.	0,25	kūdra
	0,45	balti kaļķi
	0,5	iezaļgani kaļķi zilganas dūņainas smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
68.	0,15	kūdra
	0,75	balti kaļķi
	0,2	iezaļgani kaļķi zilās dūņainās smiltis
69.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi
	0,1	iezaļgani kaļķi smiltis
70.	0,15	kūdra
	0,35	balti mazliet kūdraini kaļķi smiltis
71.	0,8	kūdra
	0,15	kūdraini kaļķi zilganas dūņainās smiltis
72.	0,6	kūdra
	0,35	iezaļgani kaļķi zilganas smiltis
73.	0,55	kūdra
	0,45	iezaļgani kaļķi ar kūdras apakšā smiltis
74.	0,8	kūdra smiltis
75.	0,5	kūdra
	0,15	mazliet kūdraini balti kaļķi
	0,35	kūdra smiltis
76.	0,2	kūdra dzeltenās smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
77.	0,2	kūdra
	0,5	graudaini gaiši kaļķi
	0,3	ļoti kūdraini kaļķi
	0,4	iedzelteni kaļķi pelēkas smiltis
78.	0,2	kūdra
	0,6	balti kaļķi
	0,55	iedzelteni kaļķi zilganās dūņu smiltis
79.	0,2	kūdra
	0,1	balti, vēlāk iezālģani kaļķi
	0,6	iedzelteni kaļķi iedzelteni kaļķi
80.	0,2	kūdra
	0,2	balti graudaini kaļķi
	0,3	iezaļģani kaļķi
	0,4	iedzelteni kaļķi zilganās dūņainās smiltis
81.	0,2	kūdra
	1,1	balti, vēlāk iezālģani kaļķi
	0,9	iedzelteni kaļķi zilganās dūņainās smiltis
82.	0,2	kūdra
	0,5	balti kaļķi
	0,6	iezaļģani kaļķi
	0,5	iedzelteni kaļķi zilganās dūņainās smiltis
83.	0,2	kūdra
	0,6	balti kaļķi
	0,4	iedzēteni kaļķi zilganās dūņainās smiltis

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
84.	0,3	kūdra
	0,1	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,4	rūzgani graudaini kaļķi
	0,2	gaiši dzeltenī kaļķi
	0,3	kūdra smiltis
85.	0,2	kūdra
	0,1	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,5	rūzgani graudaini kaļķi
	0,1	smilšaini gaiši dzeltenī kaļķi smiltis
86.	0,2	kūdra
	0,2	dzeltenī graudaini kaļķi sarkanas smiltis
87.	0,3	kūdra
	0,4	balti graudaini kaļķi smiltis
88.	0,15	kūdra
	0,10	dzeltenī kūdraini kaļķi
	0,10	kūdra
	0,05	purva rūda
	0,3	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,1	kūdra smiltis
89.	0,3	kūdra
	0,5	balti graudaini kaļķi
	0,3	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,1	kūdraini kaļķi
	0,15	iezaļgani kaļķi smiltis
90.	0,4	kūdra
	0,2	balti graudaini kaļķi

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
	0,5	rūzgani gabalaini kaļķi smilšaina kūdra
91.	0,3	kūdra
	0,6	iedzelt.graud.un galb.kaļķ.
	0,13	ļoti kūdraini kaļķi smiltis
92.	0,25	kūdra
	0,55	iedzelteni graudaini kaļķi
	1,0	iezaļgani kaļķi
93.	0,2	kūdra
	0,6	iedzelteni graudaini kaļķi
	0,5	iezilgani kūdraini kaļķi
	0,4	iezaļgani kaļķi,apakšā kūd- draini zilganās dūņu smiltis
94.	0,2	kūdra
	0,55	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,05	rūzgani graudaini kaļķi
	0,4	rūzgani graudaini kaļķi
	0,4	balti kaļķi zilganās dūņainās smiltis
95.	0,4	kūdra
	0,1	balti kaļķi
	0,9	iezaļgani kaļķi
	0,8	iedzelteni kaļķi zilganās dūņainās smiltis
96.	0,75	kūdra
	0,25	iedzelteni kaļķi
	1,3	iezaļgani kaļķi zilganās dūņainās smiltis
97.	0,2	kūdra
	0,2	balti kūdraini kaļķi

Zondējumu NN	Slāņa biez.	Slāņa apraksts.
	0,1	rūzgaņi kaļķi
	0,1	ļoti kūdraini kaļķi
	0,5	iezaļgaņi kaļķi
	0,45	iedzelteni kaļķi zilganas dūņu smiltis
98.	0,25	kūdra
	0,55	balti kaļķi
	0,5	iezaļgaņi kaļķi
	0,6	iedzelteni kaļķi
	0,15	zaļi kūdraini kaļķi zilganas dūņu smiltis
99.	0,3	kūdra
	0,3	dzeltenī graudaini kaļķi
	0,0	iezaļgaņi kaļķi
	0,75	iedzelteni kaļķi zilganas dūņu smiltis
100 .	0,15	kūdra
	0,15	graudaini kaļķi
	0,5	balti kaļķi
	0,4	iezaļgaņi kaļķi
	0,8	iedzelteni kaļķi zilganas dūņu smiltis
101 .	0,2	kūdra
	0,7	balti kaļķi
	0,2	iezaļgaņi kaļķi
	0,75	iedzelteni kaļķi zilganas dūņu smiltis



smiltis ir jau vidēji rupjas un gaišu pelēku krāsu. Atradnes malās smilšu graudi ir jau samērā rupji, un tiem ir tipiska rūzgana krāsa.

Virs smilšaina pamata guļ saldūdeņu kaļķu slānis, kas biezākā vietā sasniedz 2,05 m biezumu. 1,5 m izopachita ietver laukumu, kas atrodas apm. atradnes vidū, nedaudz tuvāk W malai. Uz atradnes malām kaļķu slānis krīt ļoti vienmērīgi /sk.9. tabulu/. Sevišķi vienmērīgs biezums ir atradnes E galā. Tur atsevišķās vietās līdz 150m garā gabalā virzienā no centra uz malām, slāņa biezums krīt tikai pa 1 m.

Atradnes lielākā daļā pēc ārējā izskata kaļķu serijā var novērot 3 atsevišķus horizontus /sk.prof./ . Pašā virsū ir smalkgraudaini /pēc E. R O Z E N Š T E I N A un Z. L A N C M A Ņ A - miltveidīgi/, gaiši pelēki, gandrīz balti kaļķi. Zemāk gulošam kaļķu slānim ir iezalģana no - krāsa. Kaļķu graudiņi salīpuši itkā taukainās picipās. Apakšā gulošajam kaļķu slānim ir līdzīgs iepriekšējam ar iedzel - tenu nokrāsu. Viņam, tāpat kā apakšā gulošam smiltīm, ir H<sub>2</sub>S smaka. Visi trīs slāņi ir apmēram vienādā biezumā un tikai uz atradnes malām, augšējais, gaisais slānis paliek pārsvarā. Pašā atradnes malā sastopami tikai gaišpelēki un balti kaļķi.

No visiem šiem smalkgraudainiem - miltveidīgiem kaļķiem, kas sastopami gandrīz visā atradnē, stiprā mērā atšķiras atradnes W stūrī nogulsnetie kaļķi. Tie ir rupjgraudaini, dažās vietās pat gabalaini un nokrāsoti ar Fe savienojumiem. 88. urbumā pat konstatēta 0,05m biezumā - purva rūda. Šinī rajonā zem kaļķiem ir vēl kūdras slānītis no 0,10 - 0,35 m biezumā. Arī paši kaļķu nogulumu apakšējā daļā bieži vien ir ļoti kūdraini. Saldūdeņu kaļķu slānis visā platībā pārklāts ar kūdras segu. Kūdras biezums neliels - 20 - 40 cm. Parasti kūdras apakšējā daļā 10 - 20 cm biezumā sastopams sapropēja slānītis, kas izžūstot pārvēršas raga cietā un masā, kuņu griežot ar nazi, griezuma virsma paliek spīdoša. Atradnes NW daļā virskārtā, kūdras slāņa vietā ir augsnas kārtā.

c/ Kaļķu ķīmiskās analīzes.

Kaļķu  $\text{CaCO}_3$  saturs noteikšanu izveda Z.B.P.I. konsultants K. K A L E T O V S . Sīkākas kaļķu pafaugu analīzes izdarītas Z.B.P.I. ķīmijas laboratorijā.

$\text{CaCO}_3$  saturs atradnes platībā mainās galvenā kārtā atkarībā no dziļuma. Virsējos slāņos  $\text{CaCO}_3$  saturs ir no 90-93%, apakšējos - 86 - 89 %. Vispārējā ainā kā izņēmumu jāmin atradnes W galu, kur  $\text{CaCO}_3$  saturs ir zemāks par augšā pievestiem datiem, un atsevišķās vietās noslīd līdz 75%. Vēl otra savādība šē ir tā, ka  $\text{CaCO}_3$  saturs ir lielāks apakšējos slāņos un krit virzienā uz augšu. Bez tam tur liels gipša un Fe saturs, kuŗi dziļumam pieņemoties krit. Sacītā ilustrācijai pievedīsim dažus analīžu datus:

Urbuma N	Dziļums m	$\text{CaCO}_3$ %	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ %	HCl nešķ. daļa	$\text{R}_2\text{O}_3$	$\text{SO}_3$
79	1,0	85,8				
	1,5	87,2				
89	0,45	91,3				
	39	94,4				
92	0,85	74,6	3,10	1,26	3,42	8,80
	1,3	84,1	0,22	0,48	0,86	2,2
	1,5-1,7	87,0	0,10	0,44	0,70	1,85
94	0,9	78,0				
	1,4-1,6	78,3				

Uzkrīt liels  $\text{SO}_3$  daudzums 92. urbumā. Pārrēķinot to gipsī -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , mēs dabūjam sekojošus gipša daudzumus:

0,85 m dziļumā 18,92 %

1,3 " " 4,73 %

1,5-1,7" " 3,98 % .

Līdz šim nav pazīstams gadījums, kur saldūdens kaļķos būtu tik liels gipša saturs kā augšējā paraugā. Blaņķu atradnes citos rajonos, gipša saturs nekur nepārsniedz 3,59%, bet  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,14% .

## d/ a t r a d n e s i z c e l š a n ā s .

No augstāk pievestā atradnes apraksta, mēs varam taisīt slēdzpenu par viņas izcelšanās veidu. Vietas topografiskais raksturs, kaļķu slāņa iegulas veids un atradnes apkārtnes iežu īpašība norāda, ka kaļķu krājums ir ezera nogulums. Bez ezera, atradnes W daļā kaļķu nogulsnešanā ņēma dalību arī avotu ūdeņi. Avoti saturēja daudz gipša un Fe savienojumu, kas šinī vietā kaļķus nokrāsoja rūzganā krāsā. Ezera un avotu ūdeņu kaļķu nogulumu savstarpējās attiecības mēs izpratisim aplūkojot urbumu profilus un kaļķu ķīmiskās analīzes. Atradnes normālais ezera baseinā nogulumu profils mums jau pazīstams. Tagad apskatīsim dažus urbumu profilus no atradnes W daļas

32. urbuma profila pašā pamātā redzam zilganas dūnainas smiltis, kas ir raksturīgs atradnes ezera veidojums. Viņām virsū gulušie kūdrainie kaļķi arī vēl pieder ezera nogulumam. Pēc šī kaļķu slāņa nogulsnešanās notika ezera baseina izžūšana/ezera aizaugšana/, ar to saistīta sapropēļa uzkrāšanās un kūdras slāņa izveidošanās. Augstāk stāvošie dzeltenīgi graudaini kaļķi ir jau avotu nogulums.

33. urbumā mēs redzam jau tikai avotu kaļķus, uz ko norāda graudainība, nokrāsojums ar Fe savienojumu un kūdras slānītis apakšā.

89. urbumā ezera nogulumi no avotu nogulumiem atdalīti kūdras vietā ar ļoti kūdrainu kaļķu slāni. Zem viņa esošie ietaļgani kaļķi ir raksturīgs ezera nogulums.

92. urbums mums rāda, ka šeit augšējie avotkaļķi pāriet apakšā ezera kaļķos bez kūdras robežas. Apskatot šī urbuma paraugu ķīmiskās analīzes /sk.augstāk/, mēs nonākam pie tā paša slēdzeina. Liels gipša un  $Fe_2O_3$  saturs augšējā profila daļā, skaidri norāda uz avotu nogulumu. Profila apakšējā daļā, kur sākas ezera nogulsnēti kaļķi, gipša un dzelzs saturs strauji krīt.

Kā redzams avotu ūdeņi cirkulējuši pa gipša slāņiem, kur arī ieguvuši savu augsto gipsa saturu. Arī  $CaCO_3$ , kas

nepieciešams saldūdens kaļķu izveidošanai, gipšu sērijā ir pietiekošā daudzumā. Iespējams, ka zināmu  $\text{CaCO}_3$  daudzumu avoti izšķīdināja arī no kaļķainas morēnas māliem.

e/ k a ļ ķ u k r ā j u m s u n i z m a n t o -  
š a n a .

Atradnes kaļķu platība aizņem 7,06 ha. Kopējais krājums dabā, aprēķinātais pēc izvilktām izopachitām, ir  $64500 \text{ m}^3$ . Ar bagaru izmantojamais kaļķu krājums /slāņa biezums 0,8 m un vairāk/ ir ap  $48000 \text{ m}^3$ . Atradnes izmantošanas gadījumā, transportam iespējams izlietot dzelzceļa nozarojumu, kas iet no Salaspils stacijas līdz Bēma gipsa fabrikai. Blaņķu atradnes attālums līdz gipsa fabrikai gaisa līnijā ir 2 km. Pašlaik atradne netiek izmantota.

f/ m i k r o f a u n a u n m i k r o f l o r a .

Atradnes mikrofauna reprezentēta ar zemāko vēzišu atliekām. Sevišķi daudz žokļu un *antennu* gabalu. Raksturīgas *Euricercus lamellatus* apakšžokļa atliekas. Kaļķu mikroflora sastāv galvenā kārtā no zaļalgēm.

Šeit pievedīšu atrasto zaļalgu sarakstu:

*Cosmarium subprotumidum*

*C. subprotumidum* var. *Gregoryanum*

*C. granatum*

*C. granatum* var. *subgranatum*

*C. tetraophthalmum*

*C. didymoprotupsium*

*C. simplex*

*C. Turpini* var. *exinie*

*C. crenulatum*

*C. ocellatum* var. *Gutwinski*

*C. botrytis* var. *mediolaeve*

*C. botrytis* var. *tumidum*

*C. difficile*

*Pediastrum Boryanum* var. *brevi-*

k o r n e .

P. B o r y a n u m var. l o n g i k o r n e .

E u a s t r u m b i d e n t a t u m

E u a s t r u m i n s u l a r e

E u a s t r u m i n s u l a r e , forma tuvinās var. S i -  
l e s i a c u m

S t a u r a s t r u m p u n c t u l a t u m

S. h e x a c e r u m

S. p o l y m o r p h u m .

Sevišķi interesanta forma ir C o s m a r i u m o c e l -  
l a t u m var. G u t w i n s k i i . Līdz šim Latvijā  
prof. H. S K U J A to atrada tikai pāris reizes. Tā r a k s -  
t u r ī g a a l p i n i - a r k t i s k o zaļāļu sa -  
biedrībai. Kaļķu profilā viņa konstatēta 2,4 m dziļumā, bo -  
reālā laika sākuma nogulumos.

Visā profilā sevišķi daudz ir C o s m a r i u m  
g r a n a t u m ar varietātēm, un E u a s t r u m i n -  
s u l a r e .

g/ a t r a d n e s k a ļ ķ u p u t e k š ņ u  
a n a l i z e .

Putekšņi atradnes kaļķos uzglabājas ļoti labā stāvok -  
lī. Viņu skaits ir sevišķi liels. Tā piem. 1,6 m dziļumā  
1 prepatātā varēja saskaitīt 549 koka putekšņus. 0,6 m  
dziļumā putekšņu skaits prepatātā bija 250 /sk.analīzes  
tabeli 64. lapp./.

Apskatot atradnes putekšņu diagrammu /sk.15.tabulu /  
redzam , ka sākot ar profila apakšdaļu w,8 m dziļumā līdz  
pat 1,2 m dominē priede un bērzs, kuŗu līknes vairākas rei -  
zes krustojas. Pašā apakšā ir priedes maximums ar 81,5 %  
putekšņu. Bērza līkne no 2,8 m dziļuma - 15 % aug un pie  
2,2 m sasniedz maksimumu 57,5 % . Bez priedes un bērza frek -  
vences profila apakšējā daļā 2,8 m dziļumā ir nedaudz egles  
/1,5%/ un kārkla /2%/ putekšņu . Tā kā kārkla frekvence pie  
2,4 m ir vēl 5,5 % un egles 4% var pieņemt, ka pats apakšē -  
jais smilšaino un kaļķaino dūņu slānis nogulsņējas vēl pro -

boreālā laikā /IX P O S T 'A zona/. Uz to norāda arī ozolmežu komponentes trūkums pie 2,8 m dziļuma.

2,6 m dziļumā ir ozolmeža līknes sākums, kas līdz pat augšai turpinas nepārtraukti. Tas norāda uz nelieloklimata uzlabošanos. Tomēr klimats vēl ir vēss un sauss, kas raksturīgs boreālam laikam /P O S T 'A VIII zona /.

Pie 1,2 m dziļuma mēs novērojam bērza frekvences kritumu un ozolmeža līknes pieaugšanu. Pie 0,8 m. dziļuma savu maksimumu sasniedz lazdas līkne /16,5 %/. Šeit redzama klimata tālākā uzlabošanās. Tas ir jaunākais boreālais laiks jeb pēc P O S T 'A VII zona.

Tālāk ozolmeža putekšņu skaits strauji aug un sasniedz savu maksimumu - 14 % pie 0,4 m dziļuma. Tas norāda uz Atlantiskā laika iestāšanos /P O S T 'A V zona/. Alkšņa maksimums 0,6 m dziļumā - /16,5 % / atļauj mums nodalīt atlantiska laika vecāko posmu./P O S T 'A VI zona/.

Drīz pēc atlantiskā laika iestāšanās ezera baseinā sāk rastos sapropela nogulumi un ezers pēc tam izbeidz eksistēt. Iespējams, ka profila pats augšējais slānis veidojies jau atlantiska laika beigās.

Blauņu atradnes putekšņu analīzes tabele.

Dziļums m	Picea %	Pinus %	Betula %	Alnus %	Ulmus %	Tilia %	Quercus %	Carpinus %	Salix %	Q+U+T	Putekšņi kopsk.	Corylus %	Zāģi %	Analiz. prep.sk.
0,2	4,5	78	5	7	-	4	1	-	0,5	5	133	3	78	2
0,4	14	55	2	15	3	10,5	0,5	-	-	14	135	3	70	1
0,6	20	40	14,5	16,5	2,5	5	0,5	1	-	8	250	5	76	0,5
0,8	1,5	55	21,5	10,5	9,5	0,5	-	1,5	-	10	183	16,5	8	1
1,2	0,5	51	43	0,5	3,5	0,5	-	0,5	0,5	4	353	1,5	15,5	1
1,6	-	46,5	52,5	0,25	0,5	-	-	-	0,25	0,5	549	-	5	1
2,0	-	57	40,5	-	-	0,5	-	-	2	0,5	236	-	10	1
2,2	-	41	57,5	-	0,5	-	-	-	1	0,5	160	-	147	1
2,4	4	32	52	4	1	1	0,5	-	5,5	2,5	148	1,5	73	1
2,6	2	52,5	40	1	1	-	-	-	3,5	1	137	-	67	1
2,8	1,5	81,5	15	-	-	-	-	-	2	-	153	-	360	1

Kā no diagrammas redzam viss Blaņķu saldūdeņu kaļķu daudzums veidojies boreālā laikā un tikai slāņa paša augšējā daļa nogulsnēta atlantiskā laikā.

---



## K O P S A V I L K U M S .

Apskatītās piecas atradnes reprezentē dažādus saldūdeņu kaļķu nogulumu tipus. Vispilgtāk savās īpašībās atšķiras avotu un ezeru kaļķi. Avotu kaļķu atradņu veids atšķirīgs no avotu iztecēšanas vietas un no apkārtnes reljefa.

Ezeru kaļķu atradņu veidu nosaka ūdens baseins, kurā kaļķi nogulsnēti. Vairāk vai mazāk graudaina struktūra raksturo avotu kaļķus, turpretī pie ezera kaļķiem parasti sastop tikai smalkgraudainu /miltveidīgu/ struktūru. Arī subfosilo organismu sastāvs abiem saldūdeņu kaļķu tipiem dažāds. Avotu kaļķos ir bagātīga sauszemes gliemežu fauna, turpretī visos ezera kaļķu nogulumos sastopam stāvošu ūdeņu gliemežus. No mikrofosilijām kopā ar putekšņiem ezera kaļķu paraugos ir novērojams liels skaits zaļalģu un zemāku vēzišu atliekas.

Putekšņu skaits un uzglabāšanās avotu un ezeru kaļķos ir dažādi. Ezeru kaļķos putekšņi uzglabājas labā stāvoklī un ļoti lielā skaitā. Putekšņu noteikšana ir samērā viegla. Avotu nogulsnētos kaļķos putekšņu skaits ir niecīgs. Noteikšana saistīta ar lielām grūtībām, jo putekšņi ir stipri korodēti.

Kaļķu krājumi apskatītās atradnēs nav sevišķi lieli, vienīgi Vītolu atradne ar 10 ha platību un 120000 m<sup>3</sup> kaļķu krājumu pieder Latvijas lielākām atradnēm. Ievērojams kaļķu krājums ir Sprostu un Blaņķu atradnēs. Sprostu atradnē uz 6,5 ha lielas platības ir 83000 m<sup>3</sup>; Blaņķu atradnes platība ir 7,66ha un kaļķu krājums 64500 m<sup>3</sup>. Mazāks krājums ir Krauju atradnē, kurās platība ir 6,5 ha, bet kaļķu daudzums tikai 20000 m<sup>3</sup>. Tas izskaidrojams ar kaļķa slāņa mazu caurmēra biezumu. Smeltu Kauķu kalna atlikušais kaļķu krājums ļoti niecīgs un nepārsniedz 1500 - 2500 m<sup>3</sup>.

Saldūdeņu kaļķu izcelšanās laiks noskaidrots ar putekšņu analizēm. Ir svarīgi noskaidrot saldūdeņu kaļķu nogulsnēšanās sākumu.

Aplūkojot šeit pievestās kaļķu putekšņu diagrammas jākonstatē, ka visās apskatītās atradnēs kaļķu nogulsnēšanās iesākas jau boreālā laikā sākumā /P O S T 'A VIII zona/ Iespējams, ka Blaņķu ezeru kaļķu profila apakšējā daļa, kas sastāv no smilšainām un kaļķainām dūņām sāka veidoties jau preboreālā laikā, kas sakrīt ar P O S T 'A IX zonu.

Izvērtējot putekšņu analīžu rezultātus, mums ir iespēja noskaidrot jautājumu par kaļķu nogulsnēšanās apmēriem un intensitāti dažādos pēcledus laikmeta posmos. Divās saldūdeņu kaļķu atradnēs - Vītolos un Kraujās viss kaļķa slānis /Vītolos - 2,9 m, Kraujās 0,4 m biezumā/ nogulsnēts boreālā laikā pirmā pusē /P O S T 'A VIII zona/. Arī Blaņķu ezeru kaļķu atradnē VIII zona kopā ar VII ieņem gandrīz visu kaļķu profila augstumu/2,0 m/. Sprostu atradnē boreālā laikā nogulumi ieņem apmēram pusi no visa kaļķu slāņa biezuma /1,8 m/. Apmēram 1,2 m nogulsnēti atlantiskā, bet 0,5 - subboreālā laikā. Smeltu Kauķu kalna atradnē mēs redzam citu ainu. Boreālā laika kaļķu nogulumi ieņem apmēram profila ceturto daļu/1,4 m/. Šeit gan tūlīt jāaizrāda, ka kaļķu apakšējais slānis nav sasniegts un boreālā laika nogulumi varētu sniegties vēl dziļāk, apmēram līdz 6 m. Profila nākošo ceturtdaļu /1,4 m/ ieņem atlantiskā laikā veidojušies kaļķi. Profila augšējās puses kaļķi ir nogulsnēti subboreālā laikā /apm. 2,7 m.biezumā/. Kā no minētiem piemēriem redzams, ar nelieliem izņēmumiem saldūdeņu kaļķu galvenā uzkrāšanās sakrīt ar agro boreālo laiku /P O S T 'A VIII zona /.

Varbūt to varētu izskaidrot ar to, ka tanī laikā morēnu nogulumi, no kuriem tiek ņemts saldūdeņu kaļķu materiāls vēl bija mazāk izskaloti un saturēja vairāk kaļķu. Pēc V. Z Ā N A domām vēl lielāku iespaidu uz kaļķu nogulsnēšanos boreālā laikā atstāja avotu ūdeņu lielākais spiediens. Atlantiskā laikā, kad bija daudz nokrišņu šis avotu iespaids nevarēja tik spilgti izteikties.

Subatlantiskā laika nogulumi nevienā no piecām saldūdeņu kaļķu atradnēm netika konstatēti.

Laikā ir apskatītas 5 dažāda tipa saldūdeņu kaļķu atradnes tomēr nelielais apskatīto atradņu skaits protams neļauj taisīt pilnīgu slēdzienu par visu Latvijas saldūdeņu kaļķu krājumu izcelšanās laiku. Šinī virzienā vēl nākotnē jāveic daudz darba. Tikai ievācot pietiekoši daudz materiāla no visiem saldūdeņu kaļķu tipiem un no dažādām Latvijas malām, mēs dorši varēsim dod slēdzienu par mūsu saldūdeņu kaļķu izcelšanos.

---

L I T E R Ā T Ū R A .

BAMBERGS, K. - 1926.

Kaļķošanas un augsna uzlabošanas materiāli  
R ī g a .  
Rakstu krājums "Lauku darbs un Zinātne".

BAMBERGS, K un EIDUKS J. - 1941.

Irdeno saldūdeņu kaļķu izlietošana dedzinā-  
tu kaļķu ražošanai.

Zemes bagātību pētīšanas institūta raksti II  
R ī g a .

DIENEMANN, W und BURRE, O. - 1928.

Die Nutzbaren Gesteine Deutschlands und  
Ihre Lagerstätten. I Band. Stuttgart.

DOSS, B - 1897.

Ueber livländische durch Ausscheidung aus  
Gypsquellen entstandene Süßwasserkalke als  
neue Beispiele für "Mischungsanomalien".  
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und  
Paleontologie I Band. Stuttgart.

DREYER, Joh. - 1919.

Die Moore Kurlands. Hamburg.

EIDUKS, J - 1937.

Latvijas derīgie izrakteņi.  
Latvijas, zeme, daba un tauta I. R ī g a .

GREWINGK, C - 1861 .

Geologie von Liv.- und Kurland.  
Archiv für die Naturkunde Liv.-Est- und Kur-  
lands, I Ser. Bd. II . Dorpat.

KAZRIČA, I - 1941. A.

Ziņojums par saldūdeņu kaļķu pētījumu darbiem  
Smārdes pag. Ozolnieku apkārtnē. R ī g a .  
Manuskripts atrodas Zemes bagātību pētīšanas  
institūtā.

- KAZRIČA, I. - 1941. B.  
Ziņojums par saldūdens kaļķu pētījumu dar-  
biem Salaspils pag. Blauķu - Rēpiņu māju ap-  
kārtņē. R ī g a .  
Manuskripts atrodas Zemes bagātību pētīša-  
nas institūtā.
- PASSARGE, S - 1901.  
Die Kalkschlammablagerungen in den Seen von  
Lychen, Uckermark.  
Jahrbuch d. Königl. Preuss. Geolog. Landes an-  
stalt und Bergakademie XXII. Band 1 Heft.  
1935.
- RAMANIS, Ģ. - Latvijas teritorijas geografiskie regioni.  
Ģeograviski raksti V. R ī g a .
- ROZENŠTEINS, E. un LANCMANIS, Z. - 1924.  
Latvijas avotkaļķi. R ī g a .
- ROZENŠTEINS, E. un LANCMANIS, Z. - 1928.  
Latvijas saldūdeņu kaļķi. R ī g a .
- VĪTIŅŠ, J - 1924.  
Kaļķu trūkums Latvijas zemēs, viņa lielums,  
pazīmes un novēršana. R ī g a .
- VĪTIŅŠ, J - 1927.  
Zemes mācība. Rokas grāmata mežkopjiem.  
R ī g a .
- VĪTIŅŠ, J - 1939.  
Saldūdeņu kaļķi.  
Latvijas zemes bagātību pētījumi.  
Zemes bagātību pētīšanas institūts. Rīga.
- Z Ā N S , V - 1937.  
Ledus laikmets un pēcledus laikmets Latvijā.  
Latvijas zeme, daba un tauta I. R ī g a .

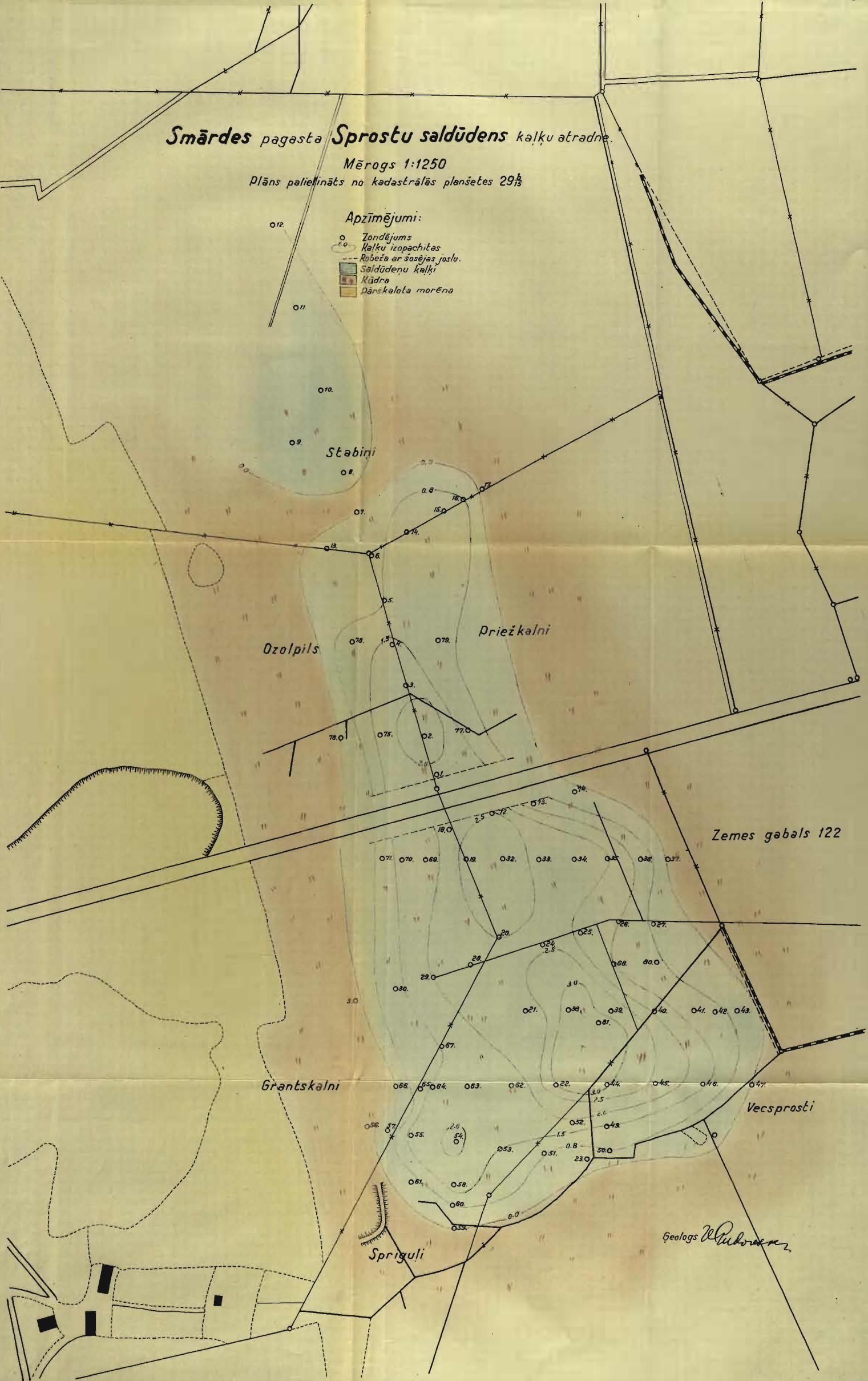
# Smārdes pagasta Sprostu saldūdens kaļķu atradne.

Mērogs 1:1250

Plāns palielināts no kadastrālās plānšētes 29<sup>1/3</sup>

### Apzīmējumi:

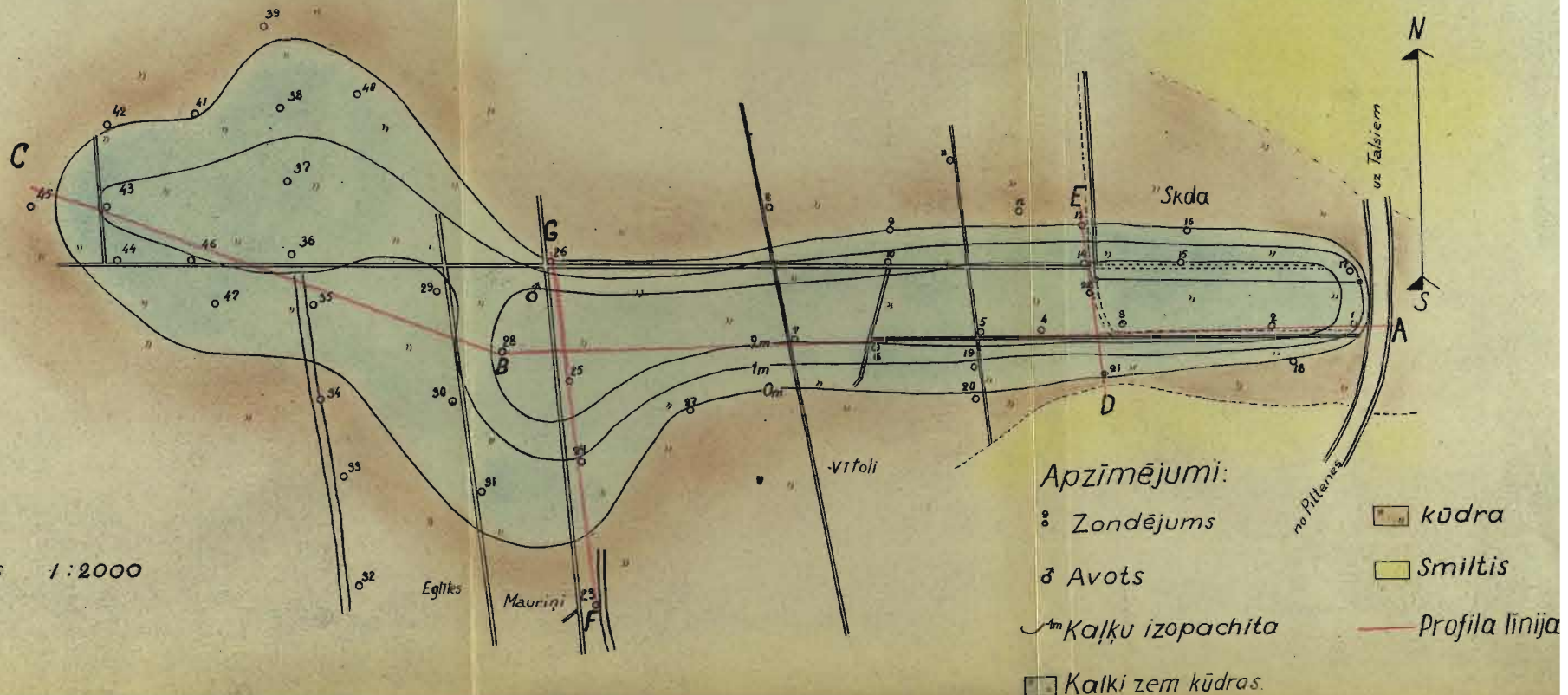
- Zondējums
- .○ Kaļķu izopachitas
- - - - - Rubeža ar šosējas joslu.
- Saldūdeņu kaļķi
- Kādre
- Pārskalota morēna



Geologs *[Signature]*

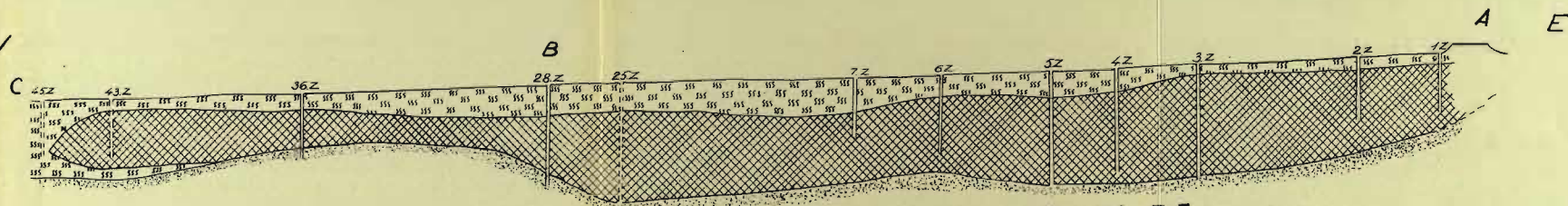


# Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu atradne

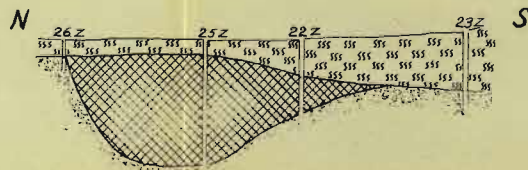


# Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu atradnes profili.

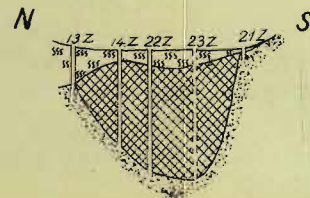
## Profils ABC



## Profils GF





## Profils DE




Apzīmējumi

3.Z Zondējumi

 Kūdra

 Saldūdeņu kaļķi

 Smiltis

Horizontālais mērogs 1:2000

Vertikālais mērogs 1:100



# Salaspils pagasta Blānķu saldūdens kaļķu atradne.

Mērogs 1:1000

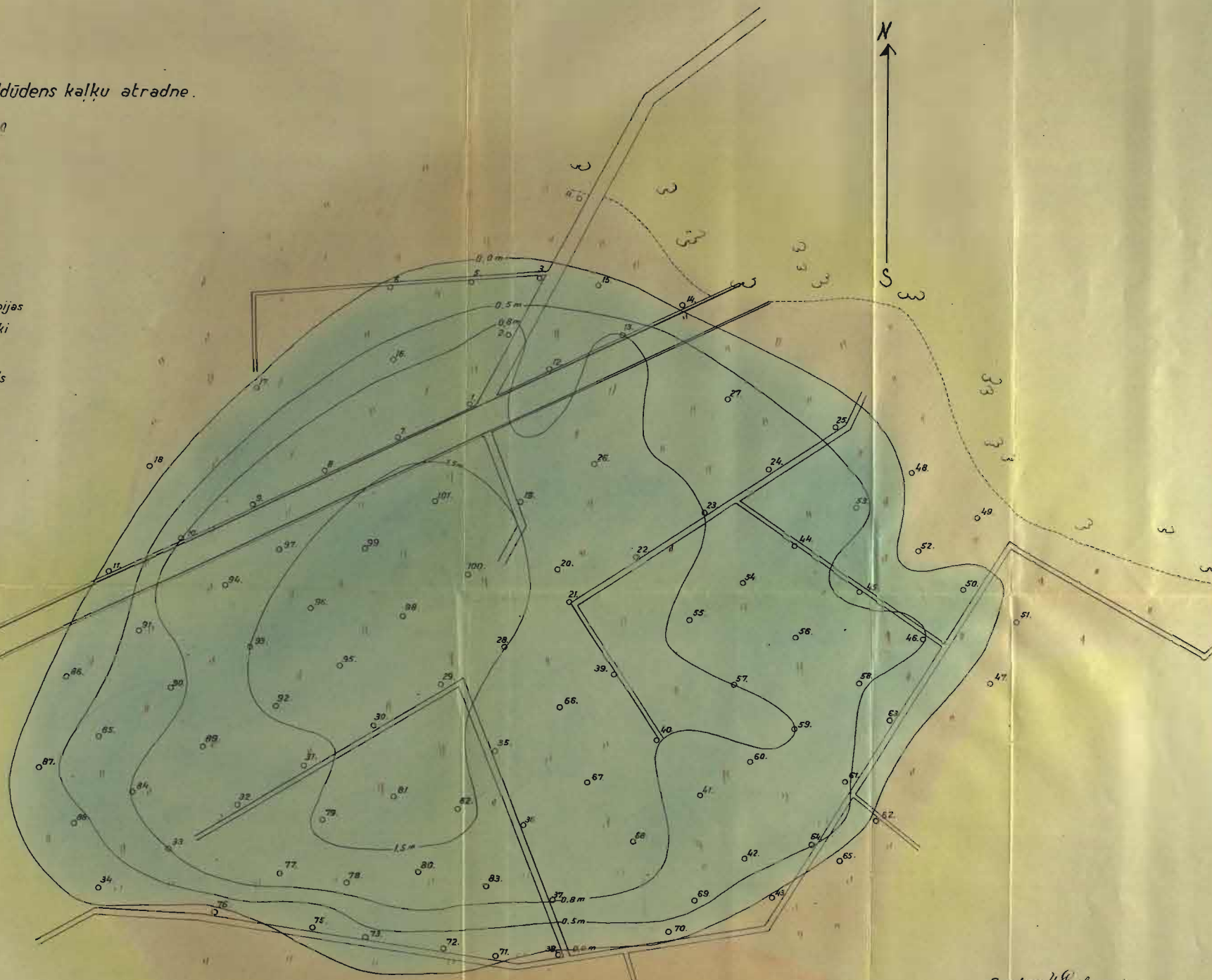
## Apzīmējumi:

- Zondējums
- 0.8m Kaļķu biezuma līnijas
- Saldūdeņu kaļķi
- Smiltis
- Smilšains māls
- Kūdrā



Blānķi

Uz Salaspili

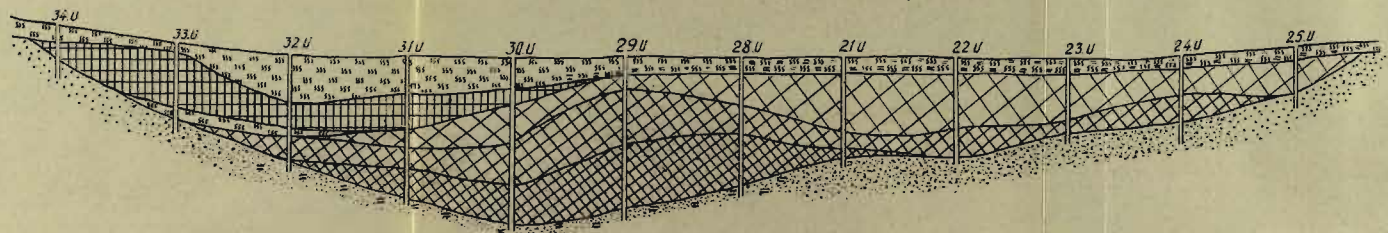


Ģeologs *[Signature]*











# Salaspils pagasta Blauķu saldūdeņu kaļķu atradnes profils.

W

E



## Apzīmējumi:

- |   |   |
|---|---|
|  Urbums                        |  Smalkas zilganās dūņainās smiltis |
|  Ezeru kaļķi, balti            |  kūdra                             |
|  Ezeru kaļķi, iezalģani        |  Sapropelis                        |
|  Ezeru kaļķi, iedzeltēni       |   |
|  Avošu kaļķi, graudaini        |   |
|  Rupjas dzeltēnas smiltis      |   |
|  Vidēji rupjas pelēkas smiltis |   |

Horizontālais mērogs 1:1000



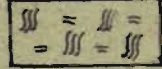


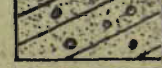

Vertikālais mērogs 1:50



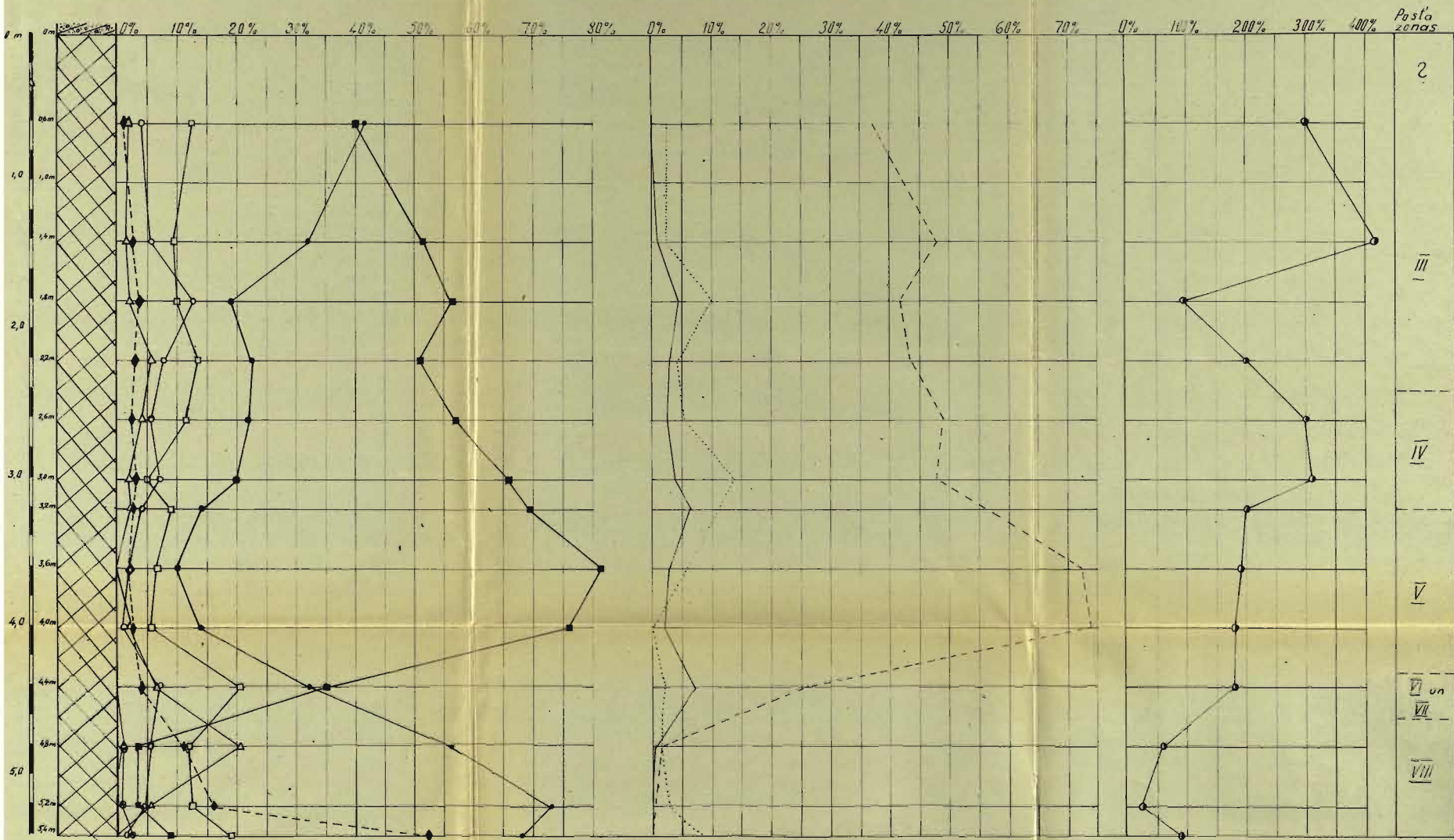
*Putekšņu diagrammās lietotie apzīmējumi:*

- *Pinus*
- *Betula*
- ⊕ *Salix*
- △ *Dicea*
- ▲ *Carpinus*
- *Alnus*
- *Q + T + U*
- ◆-- *Corylus*
- *Quercus*
- *Tilia*
- ..... *Ulmus*

① *Zāļaugi*

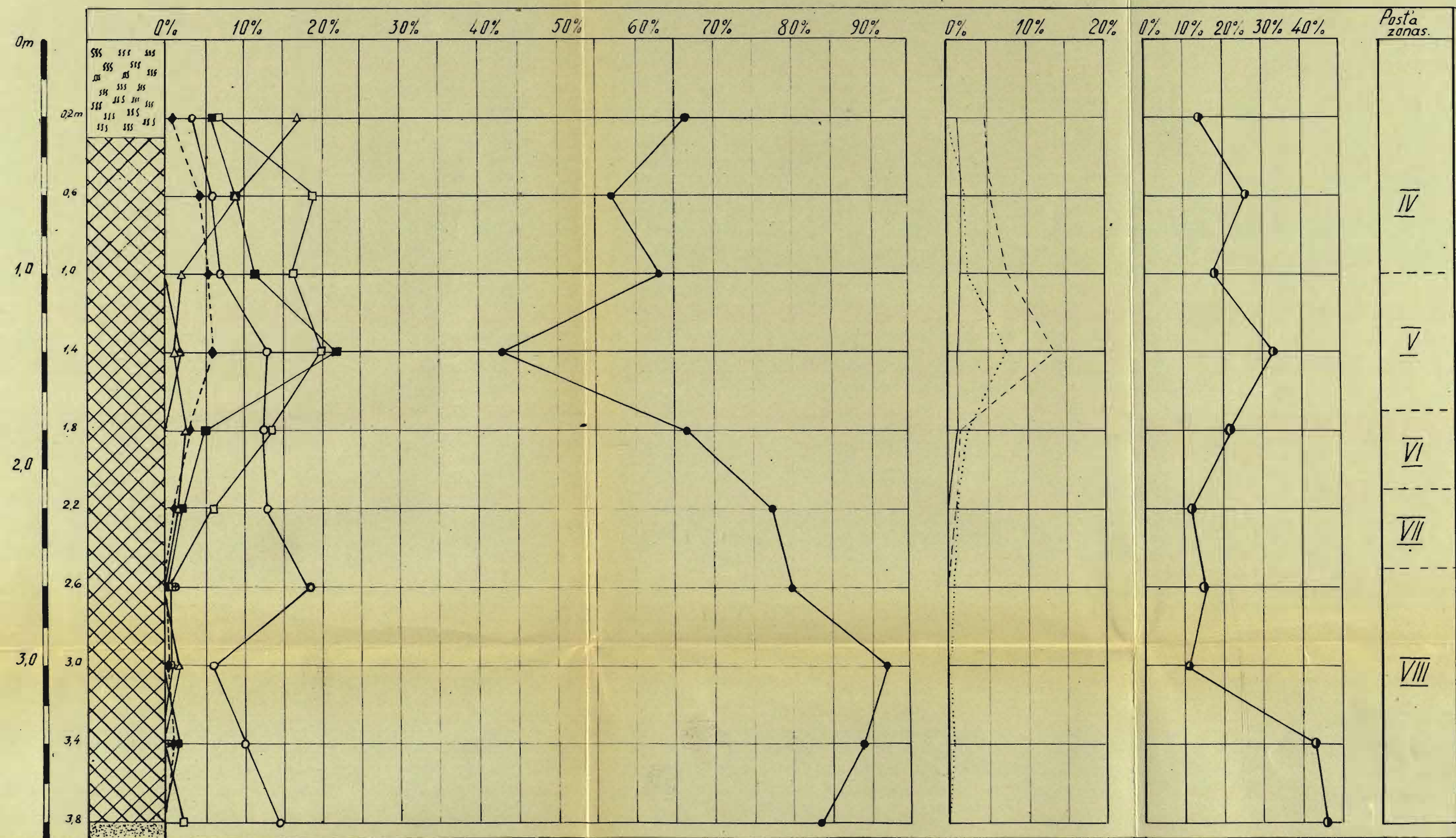
-  *Saldūdeņu kaļķi*
-  *Kūdre*
-  *Sāpropelis*
-  *Dūņainas smiltis*
-  *Smiltis*
-  *Mālainas smiltis ar oļiem*
-  *Smilšainas un kaļķainas dūņas*

# Matkules pagasta Smeltu Kauķu kalna saldudeņu kaļķu atradnes putekšņu diagramma.



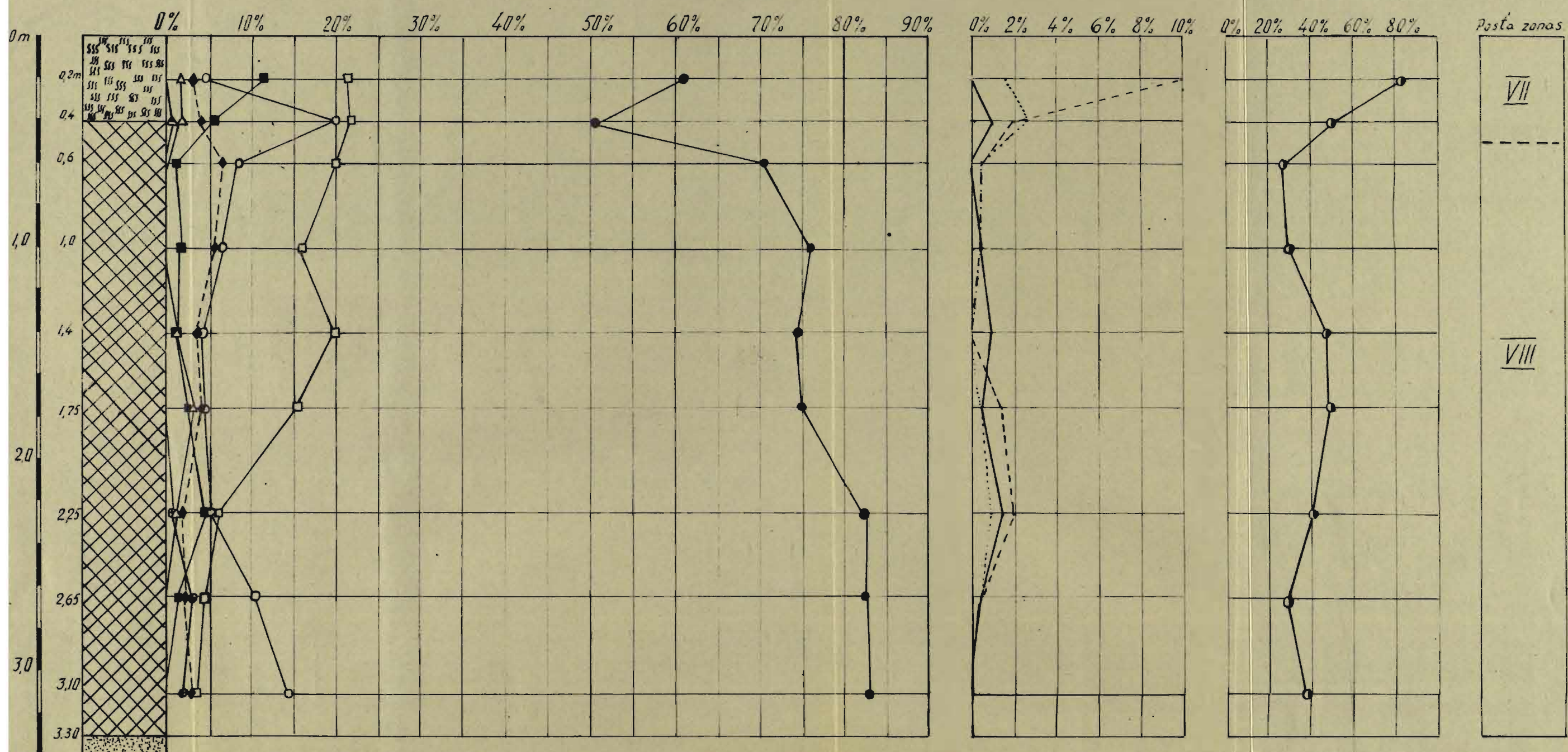


# Smārdes pagasta Sprostu saldūdeņu kaļķu atradnes putekšņu diagramma.



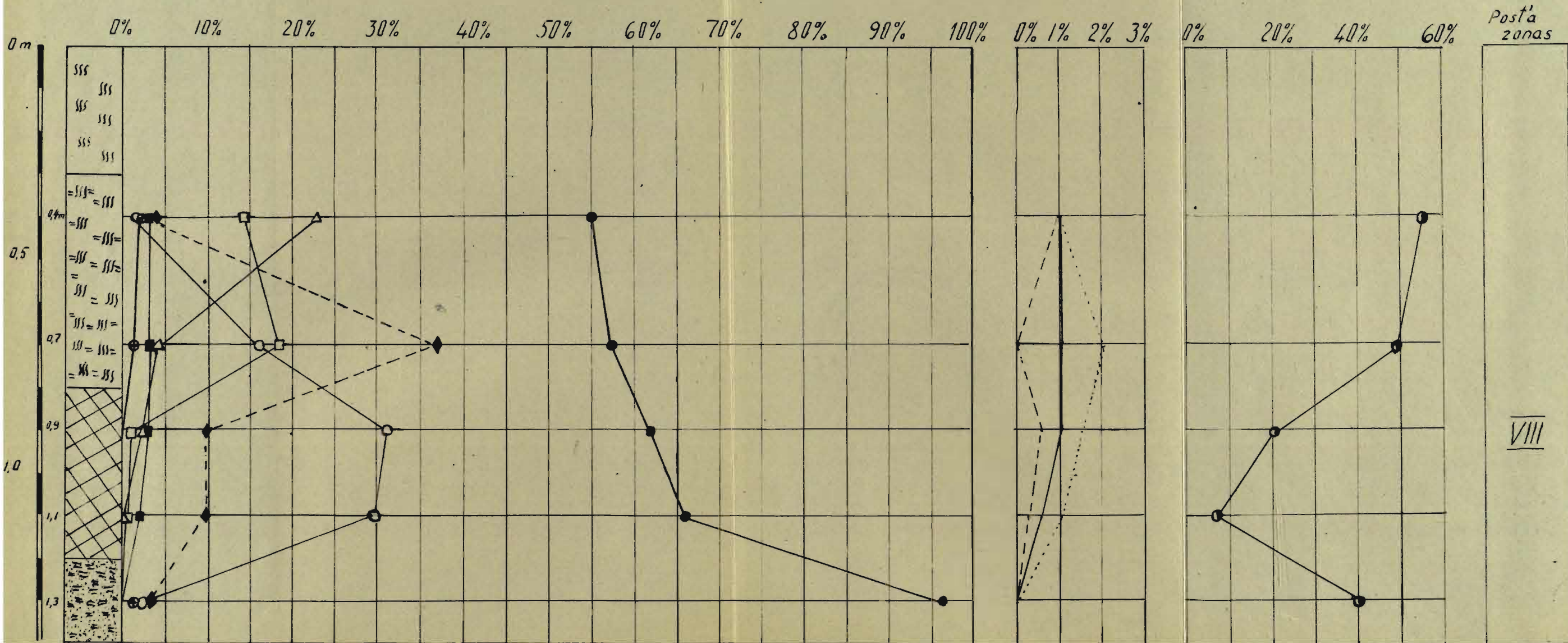


# Ugāles pagasta Vitolu saldūdeņu kaļķu atradnes putekšņu diagramma.





# Ances pagasta Krauju saldūdeņu kaļķu atradnes putekšņu diagramma.



Posta zonas

VIII



# Blanķu saldūdeņu kaļķu atradnes putekšņu diagramma.

