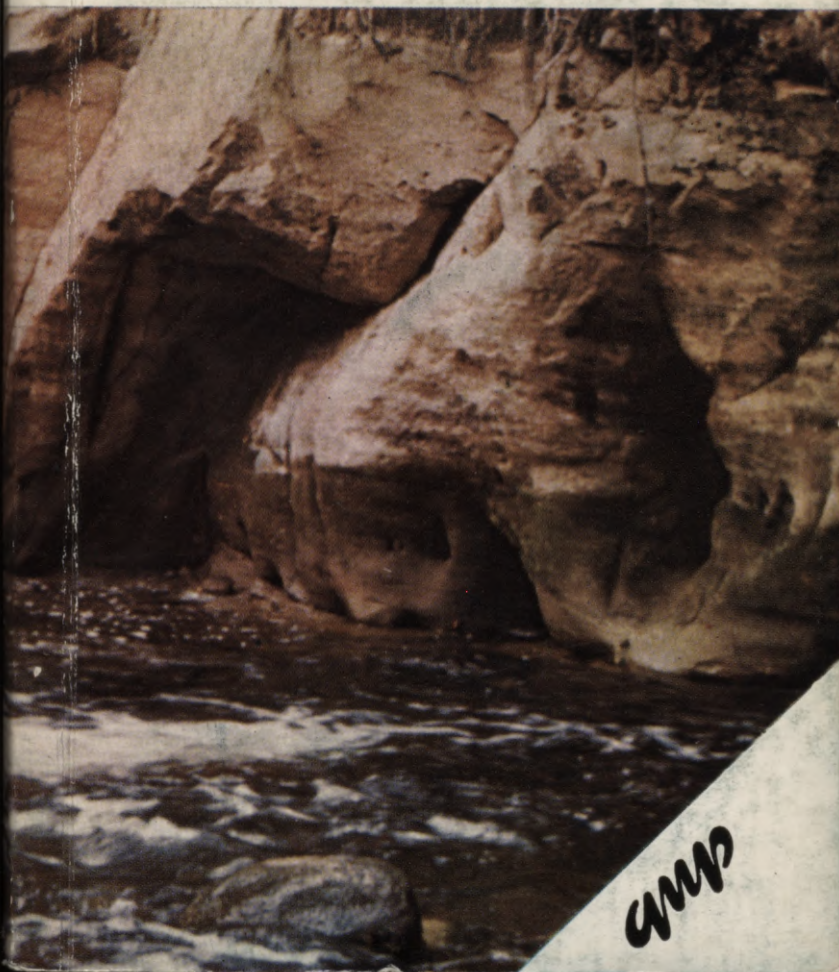
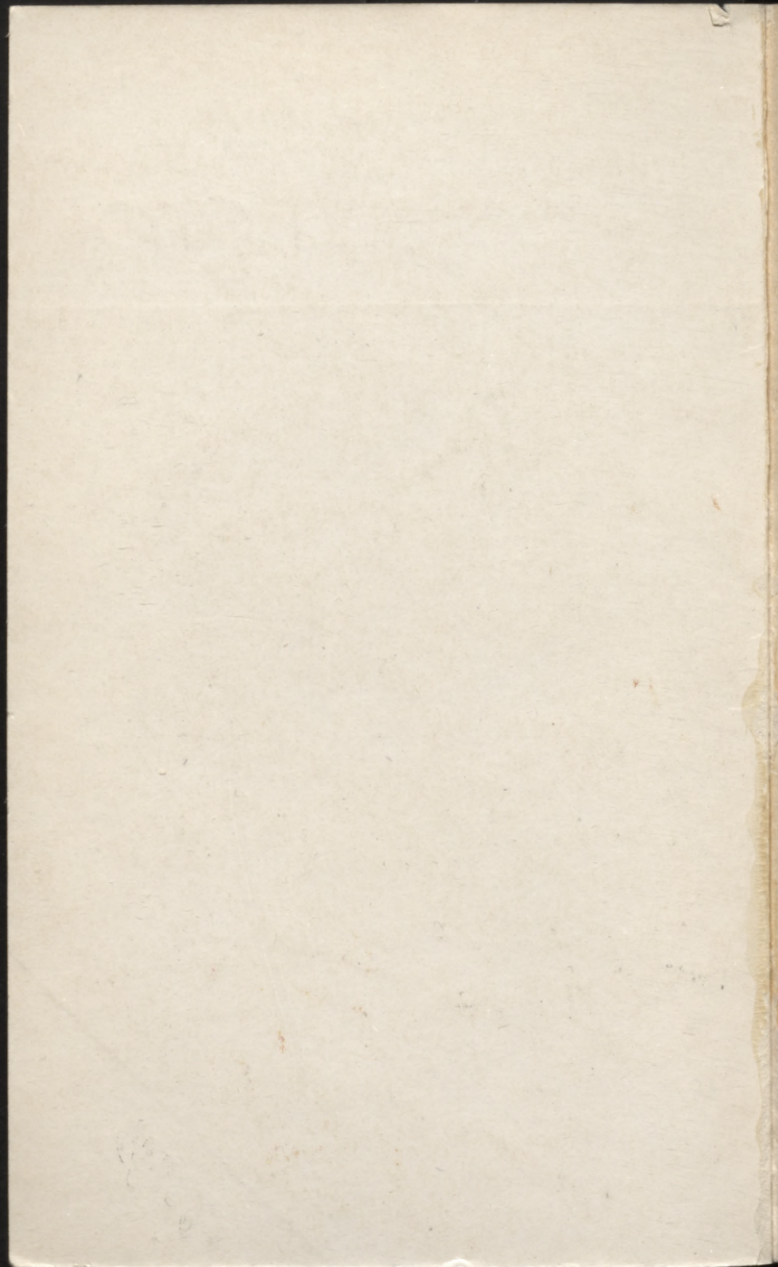


89-2  
L 29

# ġeoloġiskie objekti ġnr



GNP



**amp**

Latvijas Dabas  
Mācību līdzekļu izdevniecība

Autors:  
V. Kūlis, O. Lācis,  
A. Štālmaieris, I. Štālmaieris,  
V. Vasiļevičis

ģeoloģiskie  
objekti  
gaujās  
nacionālajā  
parkā



1994. gada izdevums

**Latvijas Dabas un pieminekļu  
aizsardzības biedrība  
Gaujas nacionālais parks**

---

---

**Autori:**

**V. Kuršs, G. Eņiņš,  
A. Stinkule, J. Straume,  
V. Venska**

89-2  
L 29

L  
26

---

---

Ģeoloģiskie  
objekti  
Ģauijas  
nacionālajā  
parkā



RĪGA «ZINĀTNE» 1989

26.3  
Ge 554

V. Lūša Latv. PSR  
VALSTS BIBLIOTĒKA

89-

14-205 JL

Recenzents V. Grāvītis

0309080374

V. Kurša ilustratīvais materiāls

Kartes zīmējis R. Skrubis

Publicēts saskaņā ar Latvijas PSR  
Zinātņu akadēmijas redakciju un izdevumu padomes  
1988. gada 10. marta lēmumu

Ge 554 **Ģeoloģiskie** objekti Gaujas nacionālajā  
parkā / V. Kuršs, G. Eniņš, A. Stinkule,  
J. Straume, V. Venska. — R.: Zinātne  
1989. — 128 lpp., il., 8 lp. il.

ISBN 5—7960—0333—7

Grāmatā raksturotas Gaujas baseina ģeoloģiskās uzbūves īpatnības. No zinātniskā un izglītojošā viedokļa izvērtēti devona un kvartāra iežu atsegumi, tajos atrastie seno organismu pārakmeņojumi. Īpaši aplūkoti daudzie šajā teritorijā esošie aizsargājami ģeoloģiskie objekti. Pastāstīts, kādi intensīvi ģeoloģiskie procesi Gaujas nacionālā parka teritorijā noris mūsu dienās, parādītas alu, kriķu un gravu veidošanās īpatnības. Darbā ietverti arī derīgo izrakteņu ieguves un ģeoloģisko objektu aizsardzības jautājumi. Tekstā ieviti ar dažādiem ģeoloģiskajiem objektiem saistīti nostāsti un tautas teikas.

Visiem, kas interesējas par Latvijas dabu un tās aizsardzības problēmām.

1804010000—140  
G M 811(11)—89—39—89

26.3

ISBN 5—7966—0333—7

© «Zinātne», 1989

## Priekšvārds

---

---

Kāpēc Latvijā ir tikai viens — Gaujas nacionālais parks? Tāpēc, ka laikā, kad mūsu valsti dibināja nacionālos parkus, Daugavas ieleja jau bija applūdināta un skaistākā vieta Latvijā bija Gaujas senleja. Vairs nebija alternatīvas, nebija izvēles starp abām Latvijas simbolupēm. Kāpēc Gaujas senleja ir visskaistākais un visdaudzveidīgākais apvidus Latvijā? Bet vai tas maz jāpierāda? To ir pierādījuši gadsimti un ceļotāju miljoni, to ir pierādījuši dzejnieki un gleznotāji, komponisti un dziedātāji, zinātnieki un mūsu sirdis. Gada laikā Siguldu vien apmeklē 1,5 miljoni ekskursantu. Tas ir vairāk nekā puse Latvijas.

Kas tad nosaka šīs vietas skaistumu? Vai tikai Gauja? Tā ir Gaujas senleja (senieleja) — pati dziļākā ieleja Baltijas republikās. Te ir lielākā līmeņu starpība Latvijā, visvairāk klinšu un iežu, visvairāk avotu un alu, gravu un straujupišu, daudz vēstures un asiņainu cīņu vietu, pilskalnu un pilsdrupu, kā arī plaša augu un dzīvnieku pasaule. Te rodamas lielas etnogrāfiskas un tautas mutvārdu daiļrades bagātības.

Raugoties Gaujas nacionālā parka kartē, redzam, ka parka centrālais nervs visā garumā ir zila likloču dzisliņa — Gauja. Bet Gaujas ceļu noteic senā ieleja, zem kuras ir paslēpta vēl senāka un daudz dziļāka ieleja. Virzienrādītājs upēm, gravām, strautiem, avotiem ir šis unikālais dabas piemineklis — senleja, kuru ģeoloģiskie procesi veidojuši visupirms, ap senleju kā ap milzīgu magnētu grupējas visu pārējo objektu kopas.

Senleja ir tūkstošreiz vecāka par mūsu rakstīto vēsturi, simtreiz vecāka par pirmajiem tagadējās Latvijas teritorijā dzīvojušajiem cilvēkiem. Bet vēl senākie sarkanīgie un baltie ieži, kas spoguļojas Gaujas zilajā straumē vai vecupju sastingušajos ūdeņos, ir nogūlušies pirms kādiem 370 000 000 gadu. Ģeoloģija iesniedz daudz senāku laikmetu dzīlēs nekā arheoloģija

un citas zinātnes. Gaujas klintīs un gravās redzami iežu slāņi ir pašas dabas darinātas akmens grāmatas lapas, kurās ierakstītie gadu miljonus vecie notikumi stāsta par apstākļiem, kādos uzkrājušies devona ieži, kā arī par to, kādas šeit dzīvojušas un vēlāk iežos iemūžinātas bruņu vairogos tērptās devona zivis un citas dzīvas radības, kādas ūdeņu straumes te plūdušas.

Kā eģiptologi lasa senus hieroglifus uz kapeņu sienām, tā ģeologi lasa Gaujas klintīs miljoniem gadu vecus notikumus. Un tikai istu tumsopa barbarismu apliecina cilvēks, kas grib sevi iemūžināt dabas piemeklī, iekasot savu vārdu klintīs.

Tāpēc ka senleja bija milzīgi dziļa, gandrīz kanjonveidīga, notika pārējās ģeoloģiskās un arī daudzas vēsturiskās pārvērtības. Šajā grāmatā pastāstīts par pārmaiņām zemes dzīlēs no vistālākajiem aizlaikiem līdz šodienai, par tagadējiem ģeoloģiskajiem dabas objektiem.

Visiem mūsu republikas iedzīvotājiem jāpazīst vērtības, kādas tiek saglabātas un aizsargātas Gaujas nacionālajā parkā. Nezināšanas vai nejaušības dēļ var iet (un ir jau aizgājuši) zudībā unikāli dabas veidojumi. Gauja mums ir tikai viena. Un tādai senlejai nav atkārtojuma.

Gaujas nacionālā parka dzīlēs palīdzējuši ieskatīties ģeologi V. Kuršs, A. Stinkule, J. Straume, V. Venska, bet par alām devis ieskatu, dažādas teikas iesaistījis tekstā, kā arī rakstījis priekšvārdu un nobeigumu G. Eniņš.



## Zem jaunākajiem nogulumiem slēptie senie ieži

---

---

*Pamatklintājs — bijušo kalnu grēdu pamatne ar senākajiem iežiem — vismaz 0,5—2,5 miljardus gadu vecajiem kristāliskajiem slānekļiem. Silto paleozoja jūru uzvirzīšanās pirms 550 miljoniem gadu. Kaļķakmeņi, merģeļi, māli un smilšakmeņi ar senizmirušu grupu bezmugurkaulnieku pārakmeņojumiem.*

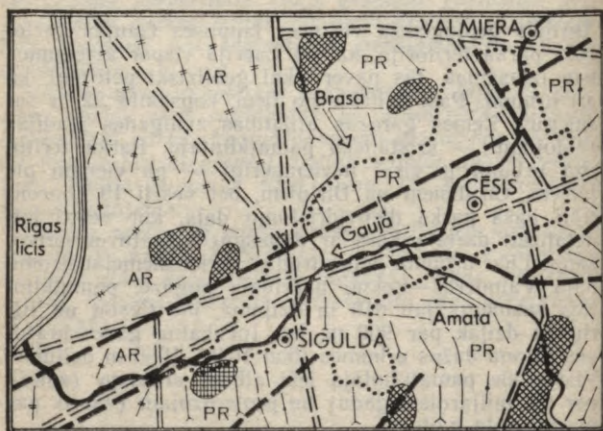
Agrīnās ģeoloģiskās vēstures lappuses Gaujas nacionālā parka teritorijā, kā arī Latvijā vispār atsegumos nav izlasāmas, tās paver tikai ģeofiziski pētījumi, kā arī urbumi. Paši dziļākie no tiem, kopskaitā 22, ir sasnieguši Zemes garozas attīstības zvaigznes stadijas veidojumu — kristālisko **pamatklintāju**. Parka teritorijā urbumi ir visai nevienmērīgi — pa vienam pie Līciem, Cīrulišiem un Bīriņiem, bet veseli 19 koncentrēti pašā parka dienvidrietumu daļā, kur veikti ļoti detalizēti darbi sakarā ar dabasgāzes krātuves ierīkošanu. Līču urbumā, kas atrodas parka ziemeļaustrumu daļā Valmieras—Lokno pacēluma nogāzē, pamatklintājs sasniegts jau 616 m dziļumā, pie Cēsīm un Bīriņiem dziļāk par 900 m, bet Inčukalna gāzes krātuves rajonā dažos urbumos tikai 1040—1060 m dziļumā. Visvecākie pamatklintāja ieži atbilst arhajam (vairāk par 2,5 miljardiem gadu) un proterozojam (vairāk par pusmiljarda gadu).

Kristālisko pamatklintāju veido galvenokārt metamorfiskie ieži — dažādi kristāliski slānekļi ar nedaudz atšķirīgām galveno minerālu asociācijām. Pie Inčukalna parka teritorijā iestiepjas visai intensīvas magnētiskas anomālijas ziemeļu daļa. Tās cēloņi pagaidām nav pietiekami izpētīti. Te varētu būt vai nu bāzisku, vai ultrabāzisku iežu intrūzija, kas satur rūdu minerālus — magnetītu, titanomagnetītu, vai arī magnetīta slānekļu un kvarcītu iegula.

Ar pamatklintāja iežiem labi iepazīties var arī Zemes virspusē, bet tad jābrauc uz Karēliju, Somiju vai

Skandināvijas pussalu, kur upju un ezeru krastos, bieži vien arī tieši zem augsnes ir dažādi slānekļi, gneisi, granīti, diorīti un citi magmatiskie un metamorfiskie ieži. Pleistocēna ledāji devuši iespēju iepazīt senos iežus, atnesot tos arī pie mums. Tās gan ir pamatklintāja atlūzas — laukakmeņi un oļi, ko visērtāk apskatīt grantsbedrēs vai Gaujas un tās pieteku sanesās.

Nacionālais parks atrodas lielu Zemes garozas struktūrelementu — Baltijas vairoga, Latvijas ielieces un Polijas—Lietuvas iepļakas — saskarrajonā, tāpēc jādomā, ka tajos senenajos laikos šeit risinājušies visai vētraiņi vulkānisma, metamorfisma, krokošanās pro-



Gaujas nacionālā parka un apkārtnes kristāliskā pamatklintāja ģeoloģiskā uzbūve. Pēc A. Birķa 1979. gada datiem

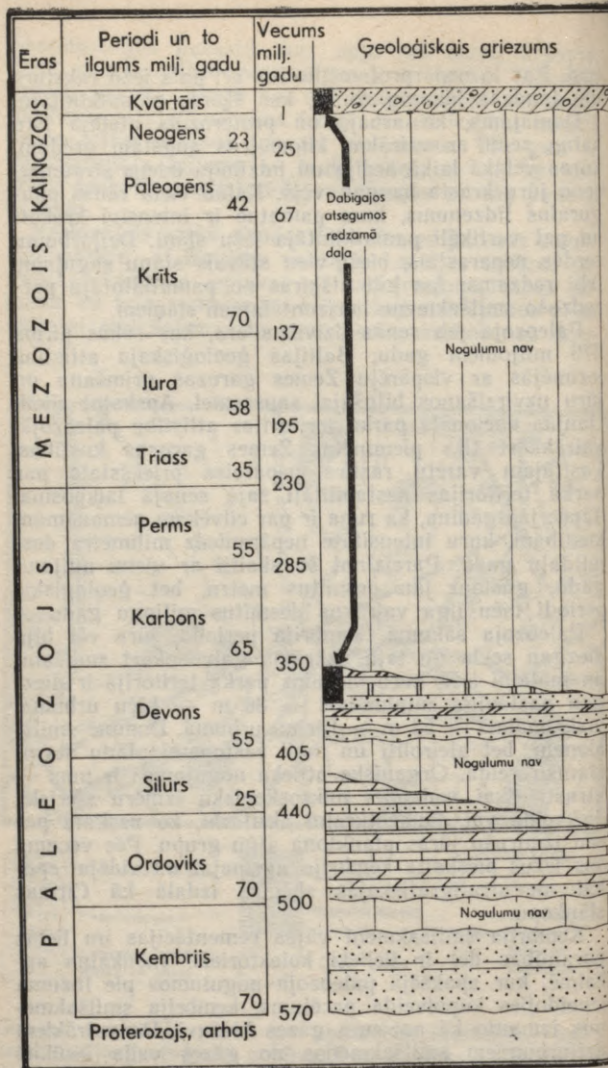
cesi. Par to nepārprotami liecina arī pats iežu raksturs un daudzās lūzumu zonas, kas šķērso pamatklintāju.

Domājams, ka arhajs un proterozojs atstāja īstu kalnu zemi ar vairākus kilometrus augstām grēdām, kuras vēlākā laikā ārdīja un lidzināja ūdens straumes, seno jūru krasta bangas, vējš. Kalnu vietā radās paugurains līdzenums, kura pamatnē ir intensīvi krokoti un pat vertikāli pamatklintāja iežu slāņi. Dziļurbumu serdēs neparastais, bieži vien stāvais slāņu sagulums labi redzams; tas ļoti atšķiras no pamatklintāju pārsedzošo smilšakmeņu horizontālajiem slāņiem.

Paleozoja jeb senās dzīvības ēra, kas sākās pirms 570 miljoniem gadu, Baltijas ģeoloģiskajā attīstībā iezīmējās ar vispārēju Zemes garozas grimšanu un jūru uzvirzīšanos bijušajai sauszemei. Apskatot sīkāk Gaujas nacionālā parka teritorijas attīstību paleozojā, vairākkārt tiks pieminētas Zemes garozas kustības. Lasītājam varētu rasties nepareizs priekšstats par parka teritorijas nestabilitāti šajā senajā laikposmā. Tāpēc jāatgādina, ka runa ir par cilvēkam nemanāmām kustībām, kuru intensitāte nepārsniedz milimetra desmitdaļu gadā. Pareiznot šo skaitli ar vienu miljonu gadu, gūstam jau desmitus metru, bet ģeoloģiskie periodi taču ilga vairākus desmitus miljonu gadu...

Paleozoja sākumā, kembrija periodā, jūra vēl bija diezgan sekla un tajā uzkrājās galvenokārt smilšaini un mālaini ieži, kuru biezums parka teritorijā ir diezgan pastāvīgs, minimālais — 36 m — Liču urbumā, maksimālais — 53 m — Bīriņu urbumā. Dominē smilšakmeņi, bet aleirolīti un māli sastopami plānu starpslāņīšu veidā. Organisko atlieku nogulumos ir maz — atrasti tikai nedaudzi mikroskopisku izmēru sfēriski, diskveida vai daudzstūraini akritarhi, ko uzskata par sen izmirušu jūras planktona aļģu grupu. Pēc vecuma šos iežus pieskaita kembrija agrinajai un vidējai epochai un stratigrāfiskajās shēmās izdala kā Cirmas slāņkopu.

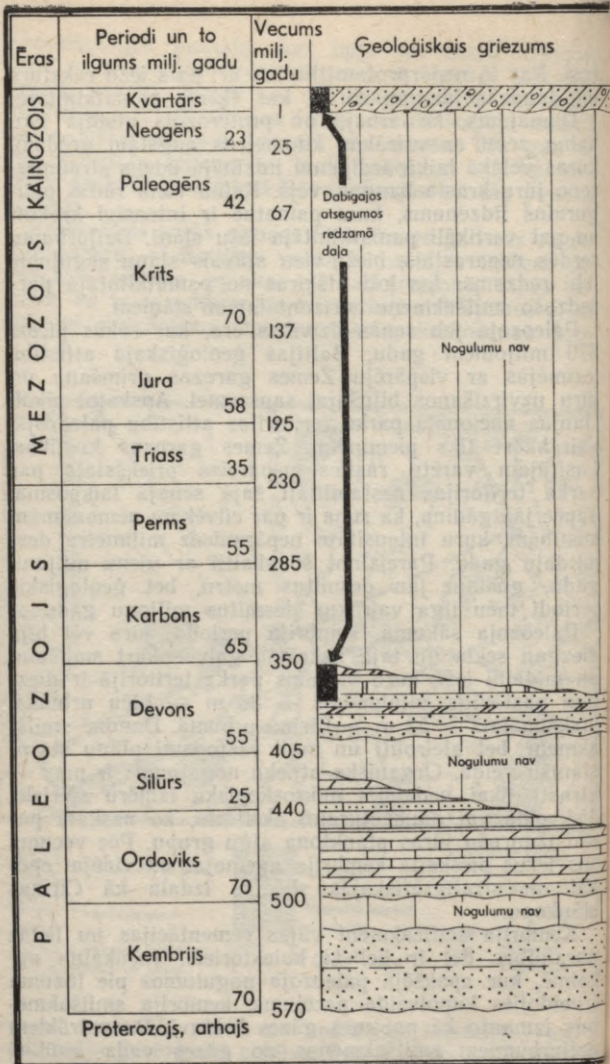
Kembrija smilšakmeņi vājās cementācijas un lielās porainības dēļ ir lieliski kolektorieži. Inčukalna apkaimē, kur apakšējā paleozoja nogulumos pie lūzuma izveidojies kupolveida pacēlums, kembrija smilšakmeņus izmanto kā pazemes gāzes krātuvi. Pa vairākiem dziļurbumiem smilšakmeņos no gāzes vada iesūknē dabasgāzi, kura sakrājas pacēluma velves augšdaļā, virs kembrija spiedienūdeņiem, kuru spiediens atļauj



Ģeohronoloģiskā shēma un Gaujas nacionālā parka



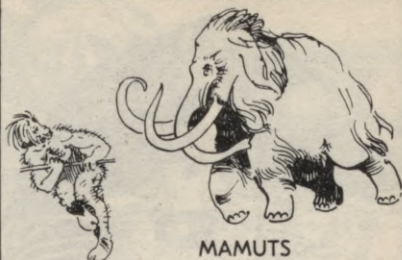
ģeoloģiskais griezum



Ģeohronoloģiskā shēma un Gaujas nacionālā parka

Organismu atliekas

Kvartārs



Kvartārs



Devons

BRUŅUZIVS



PSILOFTĪ



Silūrs  
Ordoviks

TRILOBĪTI



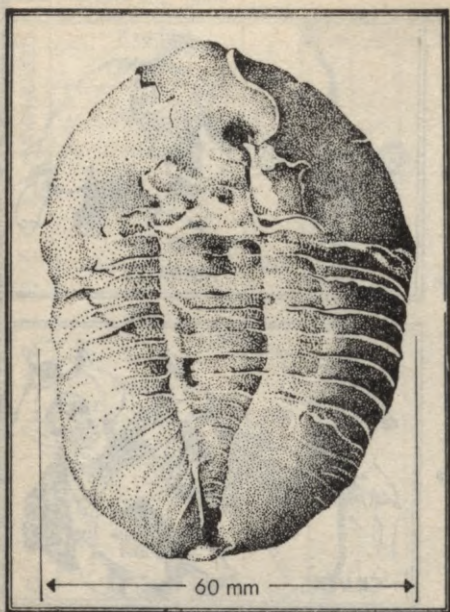
BRAĶIOPODI



GRAPTOLĪTI



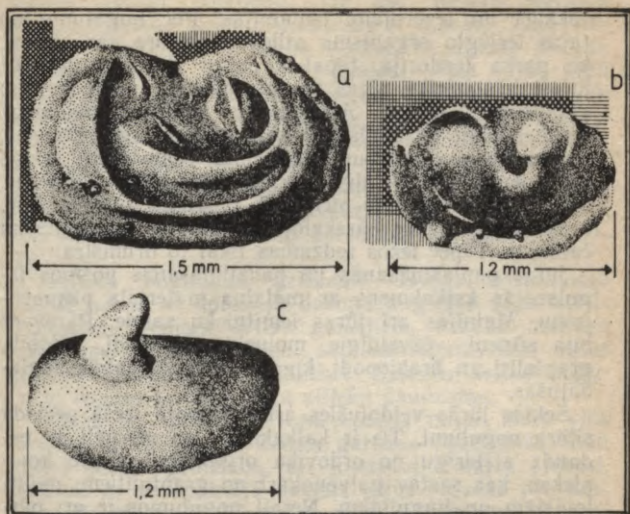
ģeoloģiskais griezumš



Trilobīta *Ptychopyge angustifrons* atliekas ordovīka nogulumos. Pēc L. Gailītes datiem

gāzi pēc vajadzības no dziļēm viegli saņemt atpakaļ. Velvi sedz biezs ūdeni un gāzi necaurlaidīgs iežu komplekss — ordovīka un silūra kaļķakmeņi, mergēļi un māli, kas droši sarga smilšakmeņos ieslēgto gāzi no izplūdes jaunākos nogulumos vai Zemes virspusē.

Kembrijam sekojošo ordovīka periodu uzskata par vismarīnāko Zemes vēstures posmu, kad okeānu ūdeņi pārklāja plašas kontinentu malasjoslas. Arī visa Baltija šajā laikā atradās zem jūras līmeņa. Dziļākā jūras daļa bija rietumos no Latvijas teritorijas, bet Baltiju kopā ar ievērojamu Krievijas platformas rajonu aizņēma plašs, bet ne pārāk dziļš līcis, kurā mājāja daudz dažādu bezmugurkaulnieku ar karbonātisku ske-



Ostrakodu *Stenslofixa linnarsoni* (a), *Piritella tridactyla* (b) un *Aechmina cicerensis* (c) atliekas ordovika nogulumos. Pēc L. Gailītes datiem

letu — galvenais ordovika karbonātiežu izejmateriāls. Ķīmiskā karbonātu izgulsnēšanās šajā periodā notika nelielos apmēros, domājams, tāpēc, ka klimats visumā bija mērens. Tikai karbonātu oolītu klātbūtne vēlā ordovika nogulumos liecina par siltāku klimatisko apstākļu iestāšanos. Kalcīta oolītus — apaļas, koncentriskas uzbūves lodītes — mūsu dienās un arī senākos nogulumos sastop tikai silta un sausa klimata apstākļos — seklās jūrās, intensīvas viļņu darbības joslā.

Ordovika perioda jūras līci no trim pusēm — ziemeļiem, austrumiem un dienvidiem — iekļāva sauszeme. Tāpēc nogulumos, arī Gaujas nacionālā parka teritorijā, līdzās karbonātiežiem uzkrājās visai daudz smilšaina un mālaina materiāla. Smiltis izgulsnējās tiešā krasta tuvumā.

Ordovika periods ilga 70 miljonu gadu. Seno jūru robežas, dziļums un sāļums šai laikā, protams, vai-



rākkārt un ievērojami izmainījās. Pēc nogulumu un tajos ieslēgto organismu atlieku rakstura var spriest, ka parka teritorijā, tāpat kā citur Baltijā, ordovikā bijuši trīs izteikti jūras paplašināšanās (uzplūdes) un atkāpšanās posmi. Atkāpšanās posmos raksturīga smilšakmeņu un smilšainu kaļķakmeņu izgulsnēšanās, karbonātisku oolītu un glaukonīta veidošanās, seklās jūras iemītņieku — aļģu, koraļļu, jūrasliliju — atliekas. Senās ordovika jūras piekrastē, tāpat kā mūsu dienās, krāca bangas, kas pārskaloja un salauzīja organismu čauliņas. Tāpēc iežos redzamas tikai to drumslas.

Jūras paplašināšanās un padziļināšanās posmos izgulsnējās kaļķakmens ar mālaina materiāla piemaisījumu. Mainījās arī jūras iemītņieku saime. Pārsvārā bija sūneņi, vēžveidīgie, moluski, ostrakodi, trilobīti, graptolīti un brahiopodi, kuru atliekas ir labāk saglabājušās.

Seklās jūrās veidojušies arī paleozoja trešā perioda **silūra** nogulumi. Tie ir kaļķakmeņi un merģeļi ar nedaudz atšķirīgu no ordovika organisko atlieku kompleksu, kas sastāv galvenokārt no graptolītiem, nautiloidejām un lingulīdām. Nereti nogulumos ir arī pār ogļotas augu atliekas, jūras aļģu sporas, turklāt slāņu virsmas reizēm ir tāru eju izalotas.

Silūra beigās, noslēdzoties Kaledonijas tektoniskajam ciklam, notika vispārēja Zemes garozas pacelšanās. Tās intensitāte bija atšķirīga. Visspēcīgākā pacelšanās notika Gaujas nacionālā parka ziemeļu daļā Valmieras—Lokno velvesveida pacēluma, kā arī kupolveida izciļņu (t. s. lokālo struktūru) rajonā uz rietumiem no Cēsīm un pie Inčukalna. Zemes garozas atsevišķo bloku kustības pa gandrīz vertikālām plaknēm notika gar Rīgas—Pleskavas lūzuma zonu. Paceltie Zemes garozas blāķi nākošā — Hercīnā — tektoniskā cikla sākumā pirms devona nogulumu uzkrāšanās tika no virspuses noārdīti un nolīdzināti. Minēto pacēlumu rajonā tika pilnīgi noārdīti silūra ieži, kā arī ordovika nogulumu augšējā daļa.

Tāpat kā silūra perioda beigu posma, arī paša **devona** sākuma liecinieki parka teritorijā Zemes garozas griezumos nav redzami. Kā vienmēr tādos gadījumos, cēloņi var būt divējādi — vai nu šajā laikā nogulumi vispār nav uzkrājušies, vai arī tie ir veidojušies, bet vēlāk noskaloti. Ja par vēlīno silūru var droši apgalvot, ka nogulumi ir bijuši, bet, paceļoties Zemes ga-

rozai, pilnīgi noerodēti, tad par devona perioda sākuma posmu tiešu pierādījumu ir mazāk. Tikai vispārējā ģeoloģiskā situācija liecina, ka agrajā devonā parka teritoriju acīmredzot klājusi sekla jūra, kurā uzkrājušās smilšainas un mālainas nogulas, kas vēlāk pilnīgi noskalotas. Vairāk nekā 250 m biezi šā laika veidojumi — seklas jūras smilšakmeņi un aleirolīti ar ievērojamu mālu un karbonātu piemaisījumu — izplatīti Latvijas dienviddaļā un Lietuvā. Baseins, kurā šie nogulumi uzkrājušies, aizsniedzies līdz pašiem Latvijas ziemeļiem, līdz ar to pārsedzot arī parka teritoriju.

Devona nogulumu griezumā Gaujas nacionālajā parkā sākas ar apakšējā devona augšējai daļai atbilstošajiem Ķemeru svītas gaišajiem, dažādu nokrāsu pelēkiem un dzeltenīgiem smilšakmeņiem, kuri satur pelēku aleirolītu starpslānīšus. Ķemeru svītas nogulumi izceļas ar lielu augu atlieku daudzumu.

Agrās un vidējās devona epohas mijas laikā visā Baltijā notika jauna Zemes garozas pacelšanās, kam atkal sekoja grimšana, arī intensīvi erozijas procesi. Sakarā ar to apakšējā devona iežus pārsedz pēc krāsas līdzīgi, gaiši, Pērnavas svītā iedalīti smilšakmeņi ar retām aleirolītu un mālu starpkārtām.

Jūras baseinam tālāk paplašinoties un padziļinoties, sākās pavisam atšķirīga iežu kompleksa — stipri karbonātisku mālu un dolomītmerģeļu veidošanās. Līdztekus palielinājās arī jūras sāļums, par ko liecina iežos nereti sastopamās ģipša kristālu rozetes un dzīslīņas. Šie nogulumi, kas iedalīti Narvas svītā, satur lingulīdu atliekas.

Vidusdevona beigu posmā Gaujas nacionālā parka teritorijā jau seklākā jūras baseinā atjaunojās smilšainu un aleirītisku nogulu uzkrāšanās. Jaunākie vidusdevona veidojumi ir iedalīti Arukilas un Burtnieku svītās, kuras sastāv no ārēji līdzīgiem sārtiem smilšakmeņiem un aleirolītiem. Arukilas svītas nogulumi sastopami tikai urbumos, bet parka teritorijā atrodas Gaujas senlejas dibenā zem kvartāra nogulumiem.

## Zemes virspusē atsegtie nogulumi

---

---

*Devona perioda kalnu grēdas un to pakājes smilšainie un mālainie nogulumi — Gaujmalas klinšu pirmsākums. Zivis — devona perioda vislielākie un viskomplicētākie dzīvnieki. Atmosfērā izveidojās ozona slānis — augi un dzīvnieki sāka apgūt sauszemi. Kvartāra apledojumi vairākkārt uzvirzījās un atkāpās no parka teritorijas, veidojot savdabīgus nogulumus un mūsdienu reljefa galvenās īpatnības.*

Gaujas krastu atsegumos visvecākie nogulumi atbilst vidusdevona Burtnieku svītai. Tie redzami Gaujas labās pietekas Jumaras krastos tuvu pie parka ziemeļu robežas. Iespējams, ka šai svītai atbilst aleirolītu blāķi, kas atrodas pie paša ūdens līmeņa Ērgļu klinšu pakājē. Burtnieku svītas nogulumi atrodas daudzu senleju gultņu pamatnē, arī Gaujas senlejā pie Siguldas un Murjāņiem, kur tie slēpti zem vairākus desmitus metru bieziem kvartāra veidojumiem.

Toties krāšņās klintis Gaujas, Amatas, Raunas, Braslas un vēl vairāku citu Gaujas nacionālā parka upju krastos plaši paver skatienam augšdevona nogulumu griezumus, kuri tāpēc ir izpētīti daudz labāk nekā vecākie, tikai urbumiem pieejamie devona un pirmsdevona veidojumi.

Augšdevona nogulumus parka teritorijā veido galvenokārt smilšaini-mālainās Gaujas un Amatas svītas, bet nelielos laukumos, pārsvarā dienvidaustrumu rajonā, sastopami arī jaunāki, karbonātiski augšdevona ieži, kas ietilpst Pļaviņu, Salaspils, Daugavas un Katlešu svītu sastāvā.

Un tomēr Gaujas nacionālais parks ir galvenokārt Gaujas svītas smilšakmeņu, aleirolītu un mālu valstība. Liepas iezis, Sietiņiezis, Ērgļu klintis, Ķūķu iezis, Sprinģu iezis, Gūdu klintis — šie un vēl daudzi citi Gaujas un tās pieteku krastu kraujas ir ne vien vieni no krāšņākajiem parka ainavu komponentiem,

bet arī vērtīgi dabas pieminekļi, kuros ierakstītas daudzās nozīmīgas ģeoloģiskās vēstures lappuses.

Viena no spilgtākajām Gaujas svītas nogulumu iezīmēm ir to košās krāsas, gan nedaudz mazāk spilgtas nekā šo nogulumu analogiem citos reģionos (Skotijā, Arktiskajā Kanādā u. c.), kur tie plaši pazīstami ar seno sarkano smilšakmeņu (*Old Red Sandstones*) nosaukumu. Dzeltenīgos, sārtos, oranžos, rūsganos, violetos toņus nosaka dažādu dzelzs savienojumu — galvenokārt oksīdu un hidroksīdu piejaukums, kuri plānu plēvišu veidā sedz kvarca, laukšpata u. c. minerālu graudiņus. Jo dzelzs savienojumu vairāk un jo labāk tie kristalizēti, jo iežu krāsa ir košāka. Tā kā dzelzs ir elements ar mainīgu vērtību, tās savienojumi ir visai jutīgi pret vides oksidēšanās-reducēšanās apstākļiem. Gan smilšakmeņos, gan aleirolītos tāpēc ir daudz gaišu plankumu un joslu, kurās pazemes ūdeņi izšķīdinājuši vai reducējuši galveno krāsvielu — trīsvērtīgās dzelzs savienojumus.

Nemot vērā nelielo cementācijas pakāpi, Gaujas svītas smilšakmeņi ir ūdenscaurlaidīgi, kas sekmē intensīvu pazemes ūdeņu cirkulāciju un dzelzs savienojumu pārnesei un izgulsnēšanu citos slāņos ar oksidējošu vides reakciju. Līdz ar to ļoti plaši izplatīti ir dažādi sekundāri dzelzs savienojumu veidojumi — sarežģīta raksta gaišu un sārtu joslu mīja, ieapaļas konkrēcijas, nenoteiktas formas sarecējumi un dzīslas. Dzelzs savienojumu migrācijas procesi, domājams, noritējuši visā devona smilšaini-mālaino nogulumu pastāvēšanas laikā. Izņēmums nav arī mūsu dienas, par ko liecina augstā dzelzs jonu koncentrācija Gaujas svītas smilšakmeņu ūdeņos, kuru izplūdes vietās nereti izgulsnējas dzelzs hidroksīdi.

Ar sārtu krāsojumu it īpaši izceļas aleirolīti, kuros gan arī ir daudz violetu vai dažādu nokrāsu pelēcīgu laukumu un joslu, it īpaši liesākajos, ūdenscaurlaidīgākajos paveidos, kā arī gar slāņu virsmām un plaišām, kur cirkulējuši reducējošie pazemes ūdeņi.

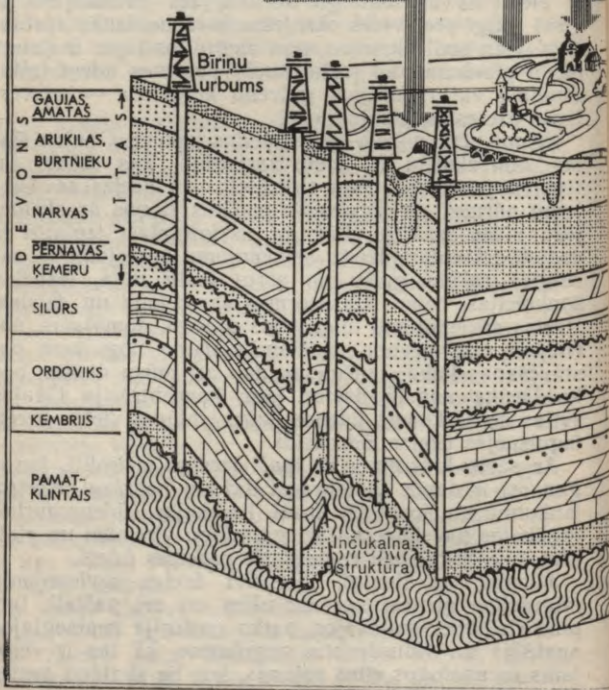
Jādoma, ka līdzīgi, intensīvi dzelzs savienojumu migrācijas procesi norisinājušies un arī pašlaik turpina risināties dziļākajos, parka teritorijā neatsegtajos apakšējā un vidusdevona nogulumos, kā tas ir vērojams to analogos citos rajonos, kur tie skatāmi zemes virspusē.

Par smilšakmeņu veidošanās apstākļiem daudz stāsta



VELNA ALA

TURAJDA

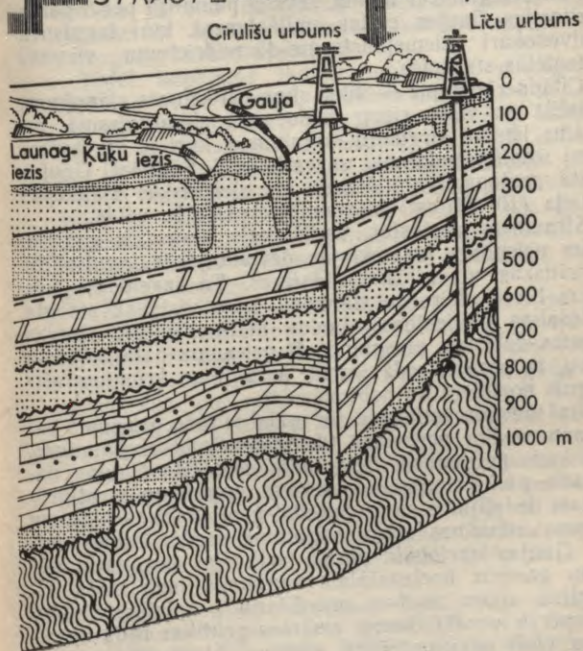


Gaujas nacionālā parka ģeoloģiskās uzbūves blok-



STRAUPE

SIETIŅIEZIS

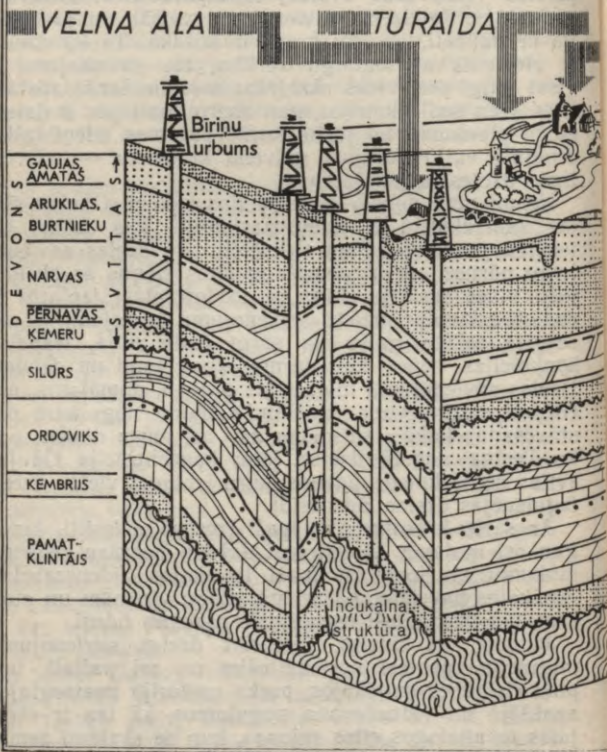


diagramma



VELNA ALA

TURAJDA



Gaujas nacionālā parka ģeoloģiskās uzbūves blok-

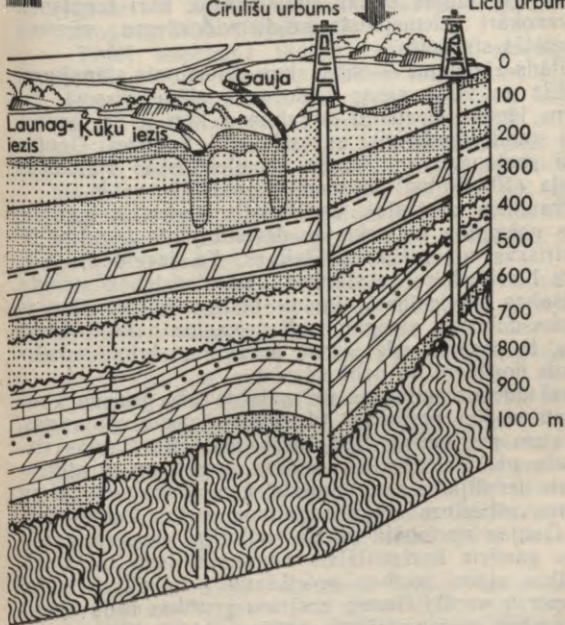


STRAUPE

SIETIŅIEZIS

Cirulišu urbums

Līču urbums



diagramma

tiem raksturīgais muldveida slīpslāņojums. Tāds rodas ātrās vienvirziena ūdens straumēs, smiltīm pārvietojoties un izgulsnējoties sirpjveida grēdās, kuras cita aiz citas virzās lejup pa straumi ar dažu metru ātrumu diennaktī. Sādu smilšainā materiāla pārneses veidu Gaujas gultnē var vērot arī mūsu dienās. Slīpo slāniņu krituma virziens sakrīt ar straumes virzienu, tāpēc slīpslāņojuma orientācijas mērījumi ļauj noskaidrot, no kurienes baseinā līdz ar straumi ieplūdis smilšainais materiāls. Sādi mērījumi izdarīti visā atsegtajā devona nogulumu griezuma daļā plašā reģionā, ietverot Baltiju, Pleskavas un Ļeņingradas apgabalu. Tā kā atsegumu ir daudz, sevišķi pamatīgi pētīti parka teritorijas Gaujas svītas smilšakmeņi, kuri izgulsnēti galvenokārt ziemeļaustrumu-dienvidrietumu virzienā orientētās straumēs.

Citāds zīmējums — sīks, slīps vai viļņots slāņojums, saistīts ar viļņu rievu veidošanos slāņu virsmā, redzams lēnāku straumju nogulumos, kuri ir arī ievērojami smalkgraudaināki un vizlaināki. Sādi ieži Gaujas svītā sastopami smilšainās un aleirītiskās slāņkopās neliela (10—30 cm) biezuma starpslāniņu veidā.

Straumēm apstājot, smilšainais materiāls gandrīz vairs neieplūda un seklajās devona jūrās izgulsnējās aleirītiskās un mālainās daļiņas. Tā izveidojās līdz 55 m biezā aleirolītu slāņkopa, kura vislabāk atsegta ražošanas apvienības «Lode» mālu karjerā. Gaujas krastos dabiskos atsegumos šī griezuma daļa redzama slikti, to parasti sedz lēzeni, ar zāli un krūmiem aizauguši noslīdeņi un nobiras.

Visā devona smilšaino un mālaino iežu griezumā sastopamas šim periodam tik raksturīgās zivju sugas, pēc kuru pētījumiem lielā mērā sastādīts Gaujas nacionālā parka teritorijas devona nogulumu stratigrāfiskais iedalījums, kas parāda ģeoloģisko veidojumu vecuma attiecības slāņu saguluma secību Zemes dziļēs. Gaujas nacionālā parka teritorijas devona nogulumu gandrīz horizontālais sagulums lielā mērā atvieglo slāņu secības noteikšanu — dziļākie slāņi vienmēr ir vecāki. Tomēr zināmas grūtības rada nogulumu visai nevienmērīgais sastāvs. Atsegumos un urbumos redzama dolomītu, mālu, smilšakmeņu, merģeļu u. c. iežu mija. Šī mija notiek saskaņā ar zināmiem likumiem, veidojot nogulumu griezumus skaidri nodalāmus sedimentācijas ciklus jeb ritmus. Griezumu pa-



matnē parasti ir samērā rupjgraudaini ieži — smilšakmeņi vai aleirolīti. Virs tiem atrodas māli, mergēļi un dolomīti, bet ciklus noslēdz mālaini un aleiritiski ieži, bieži vien ar ģipsa ieslēgumiem. Nelīdzēnai izskalojuma virsmai seko nākamā cikla rupjgraudainākie nogulumu.

Ciklu uzbūve var būt visai dažāda, bet tā vienmēr atspoguļo Zemes garozas svārstības, kuras izmaina baseinu izmērus, dziļumu un ūdens sāļumu; šie faktori savukārt ietekmē nogulumu sastāvu. Tā kā Zemes garozas svārstības aptvēra plašus reģionus, arī ciklus var droši izsekot no viena urbuma uz otru un tā visus devona perioda notikumus apkopot vienotā sistēmā, rekonstruēt devona perioda atsevišķo neilgo posmu paleoģeogrāfiskos apstākļus.

Tādēļ iespējams izdalīt reģionālās stratigrāfiskās vienības — horizontus, apakšhorizontus un zonas, kuras aptver nogulumu uzkrāšanās noteiktu laikposmu. Tās ir izsekotas plašās teritorijās un tiek izmantotas par pamatu reģionālajām stratigrāfiskajām shēmām.

Otra stratigrāfisko vienību grupa — vietējie dalījumi (svītas, sērijas) — tiek veidota pēc ģenētiskā principa, apvienojot nogulumus, kas radušies vienos un tajos pašos fiziogeogrāfiskajos apstākļos, tādēļ šai grupai raksturīgs viendabīgs sastāvs.

Aprakstot Gaujas nacionālā parka teritorijas devona nogulumus, izmantota pašlaik pieņemtā vietējā stratigrāfiskā shēma, izņemot Sietiņu un Lodes ridas, ko autors, pamatojoties uz saviem pēdējo gadu pētījumiem, sauc par svītām\*.

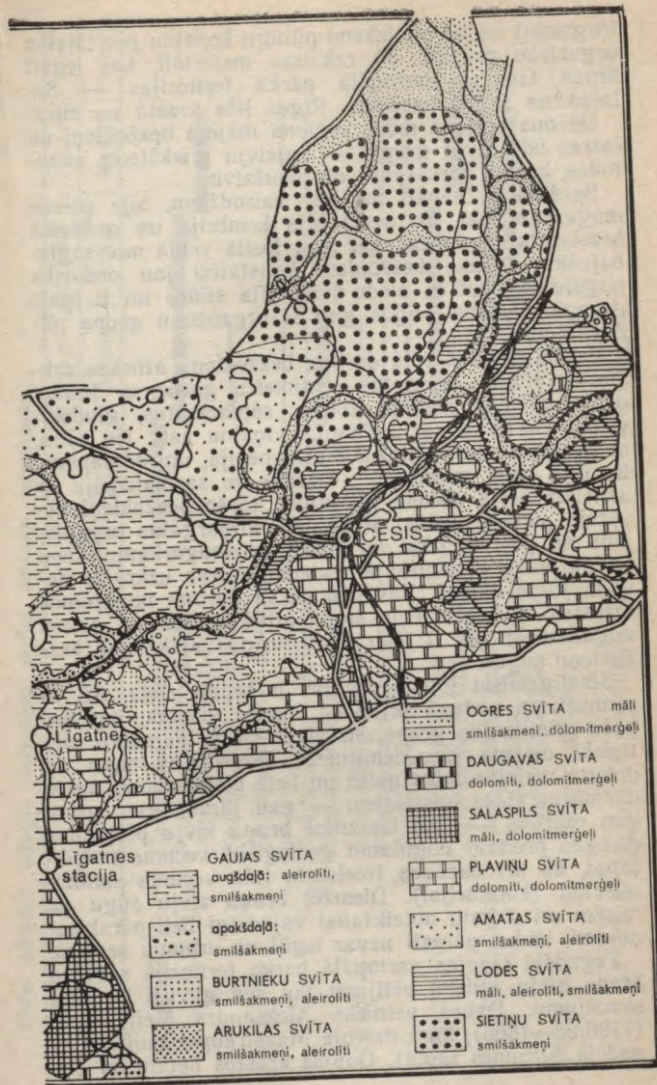
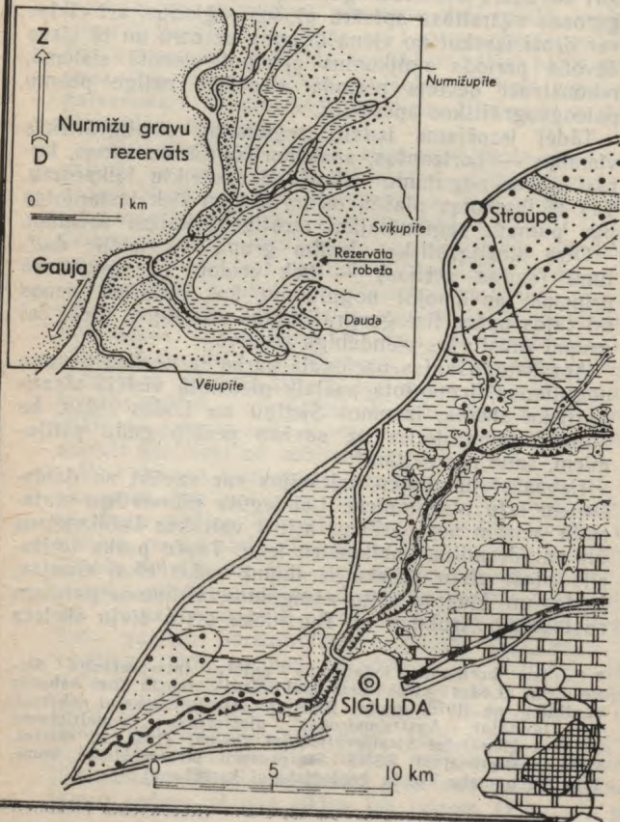
Labas zivju atlieku kolekcijas var savākt no dabiskajiem iežu atsegumiem. Lai iegūtu pilnvērtīgu materiālu, reizēm nepieciešams attīrīt vairākus kubikmetrus un pat desmitus kubikmetru iežu. Tāpēc parka teritorijā plaši zivju atlieku izrakumi veikti tikai Gaujas, Lodes un Amatas svītu atsegumos. Urbumos pareģam sastopamie Arukilas un Burtnieku svītu zivju skeleta

---

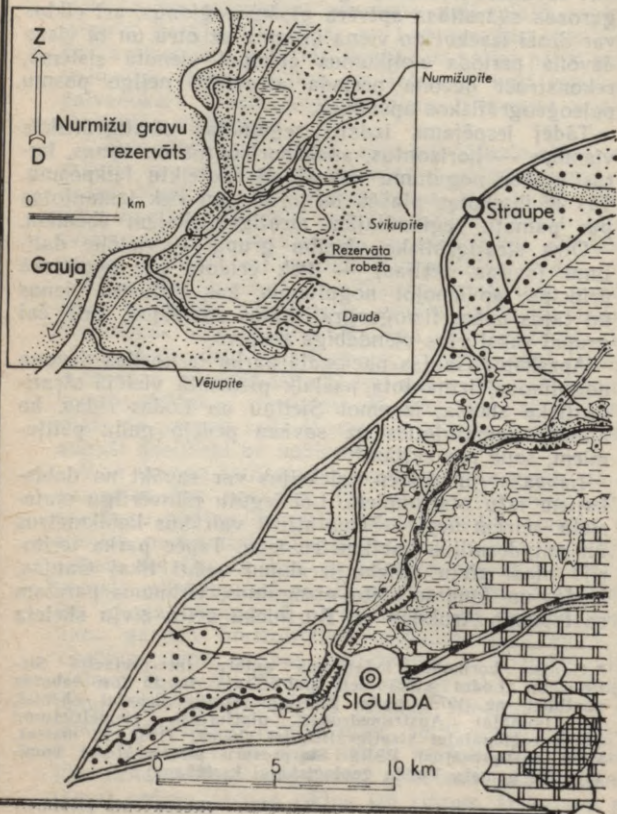
\* Gaujas horizonta iedalījums autora interpretācijā Sietiņu un Lodes svītā šeit publicētajā tekstā un tabulās neatbilst ne 1978. gada Baltijas stratigrāfiskajai shēmai, ne jaunajai Austrumeiropas platformas ziemeļrietumu daļas reģionālajai stratigrāfiskajai shēmai (1988. g. marts), kuru apstiprinājusi PSRS Starpresoru stratigrāfiskā komiteja kā pamatu Valsts ģeoloģiskajai kartēšanai.

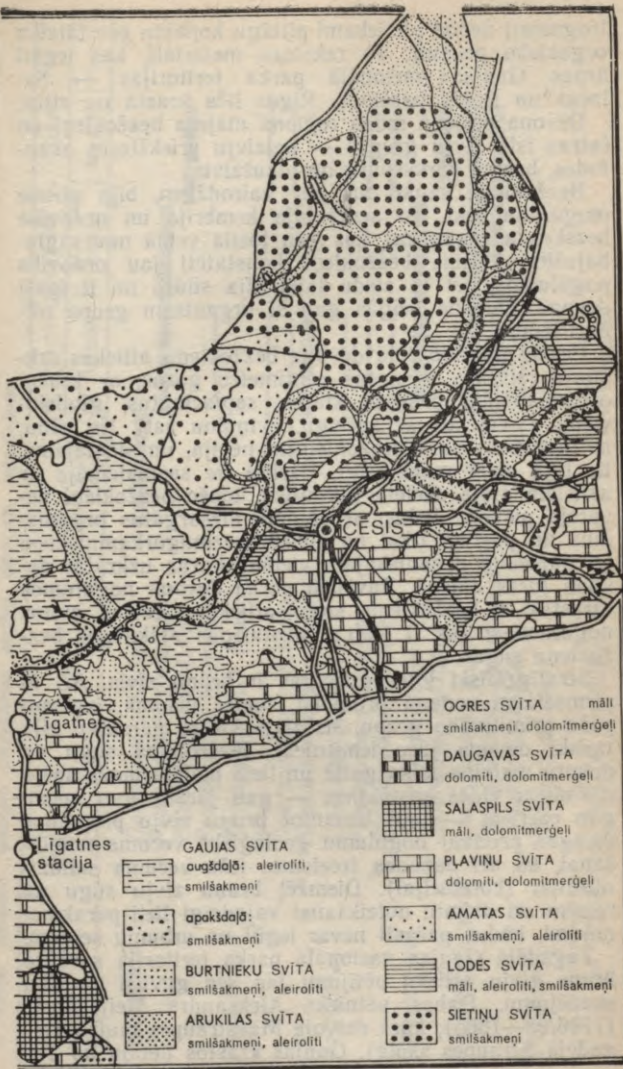
(Recenzenta piezīme.)

# ĢEOĻOGISKĀ KARTE



# ĢEOLOĢISKĀ KARTE





fragmenti nedod pietiekami pilnīgu kopainu par tālaika organisko pasauli. To raksturo materiāli, kas iegūti ārpus Gaujas nacionālā parka teritorijas — Salacas un Rojas baseinos, Rīgas liča krastā un citur.

Devona periodā mūsu reģionā mājāja bezžokleņi un četras īsto zivju grupas — haizivju priekšteces akan-todes, bruņū, bārkšspuru un plaušzivis.

Bezžokleņi, saukti arī par vairodžiem, bija pirmie mugurkaulnieki. To senči bija kembrija un ordovika bezskeleta organismi, kas gan fosilā veidā nav saglabājušies. Pirmie bezžokleņi konstatēti jau ordovika nogulumos, bet to ziedu laiki bija silūrā un it īpaši devonā. Devona beigās gan šī organismu grupa pilnīgi izmira.

Parkā atrastās vēlā devona bezžokleņu atliekas raksturo vairākus desmitus centimetru garus, ar krāšņi ornamentētām bruņām klātus, saplacinātus, gludekļveida dzīvniekus ar spēcīgu, zviņainu asti. Ne sānu, ne muguras spuru bezžokleņiem nebija, un, domājams, tie bija visai mazkustīgi. Barību tie sasmalcināja ar nelielām ārējā skeleta plātnītēm, tāpēc bezžokleņi nevarēja pieveikt lielus, ar čaulām aizsargātus organismus un pārtika tikai no sīkiem bezmugurkaulniekiem un dažādām organiskajām vielām, kuras uzkrājās devona jūras dibenā. Pavisam parka devona nogulumos atrastas 4 bezžokleņu sugu atliekas. Katras svītas nogulumiem (sk. 1. tab.) raksturīgas atšķirīgas bezžokleņu sugas.

Stratigrāfiski ļoti nozīmīgas ir bruņū zivis. Arī to pirmsākumi rodami ordovikā, tomēr visumā, izņemot pašu primitīvāko grupu, šīs zivju klases pārstāvji bija tipiski devona jūru iemītnieki. Ievērojamā sugu un dzimtu mainība laika gaitā un lielā pielāgošanās spēja dažādiem vides apstākļiem — gan jūrām, gan upēm, gan ezeriem — ļauj izmantot bruņū zivju pētījumus diezgan precīzai nogulumu ģeoloģiskā vecuma noteikšanai, kā arī dažādas izcelsmes iežu vecuma salīdzināšanai (korelācijai). Diemžēl bruņū zivju sugu un reizēm arī dzimtu noteikšanai vajadzīgi lieli pārakmeņojumi, kādus parasti nevar iegūt no urbumu serdēm.

Tagadējā Gaujas nacionālā parka teritorijā savāktu bruņū zivju atlieku pētījumi jau sen guvuši plašāku skanējumu. Dabas pētnieks Aleksandrs Meijendorfs (1796/98—1865), kurš dzīvoja Mazstraupes muižā (tagadējā Straupes skolā), Gaujas krastos netālu no Tu-

Zivju atliekas Gaujas nacionālā parka devona nogulumos

I. tabula

Klases	Sugas	Zivju sugu sadalījums pa svītām*				
		Burt- nieku	Gaujas	Lodes	Amatas	Plaviņe
Bezžokļeņi	<i>Ganosteus stellatus</i>	█				
	<i>Psammolepis paradoxa</i>		█			
	<i>Psammolepis undulata</i>				█	
	<i>Psammolepis heteraster</i>					
Akantodes	<i>Archaeacanthus quadrisulca-</i> <i>tus</i>					
	<i>Devononchus concinnus</i>			?		
	<i>Haplacanthus ehrmanensis</i>			?		
Artrodiras	<i>Livosteus grandis</i>					
	<i>Plourdosteus livonicus</i>			?		
	<i>Plourdosteus panderi</i>			?		
	<i>Asterolepis ornata</i>					
Bruņu zivis	<i>Asterolepis radiata</i>					
	<i>Laccognathus panderi</i>					
Bārķšpuru zivis	<i>Panderichthys rhombolepis</i>					
	<i>Glyptolepis baltica</i>					
Plaušzivis	<i>Dipterus crassus</i>					

\* Ar treknajām līnijām parādītas plaši izplatītās zivju sugas.

raidas pils savāktos atradumus nosūtīja uz Berlīni. Izpētījis šo kolekciju, paleontologs F. A. Kvenstets atklāja un savā rakstā 1838. gadā pirmo reizi izskaidroja, ka šie Vidzemē sastopamie un par zauru un bruņurupuču atliekām dēvētie atradumi patiesībā pieder senām, neparasta izskata zivīm.

Jaunas kolekcijas ieguva Rīgā dzimušais paleontologs K. Panders kopīgajā ceļojumā ar ģeologu D. Sokolovu 1843. gadā gan gar Braslu pie Straupes, gan pie Krimuldas, Velna alas un Turaidas. Ap to pašu laiku arī A. Meijendorfs pie Krimuldas savāca līdzīgus atradumus. K. Panders un A. Meijendorfs nosūtīja atradumus uz Šveici paleontologam L. Agasī, kurš savā 1844. gada monogrāfijā sīki aprakstījis Baltijas devona zivis salīdzinājumā ar Skotijas seno sarkano smilšakmeņu zivīm. Kolekcija bija galvenais pamatmateriāls arī K. Pandera 1857. gada monogrāfijai par Vidzemes bruņu zivīm.

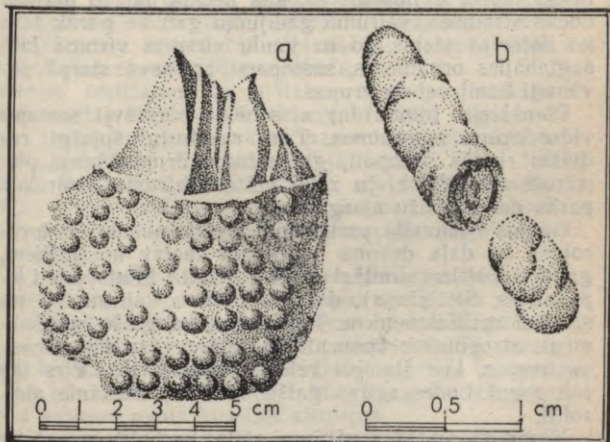
Kristiāns Panders dzimis 1794. gadā Rīgā. Studējis Tērbatā, Berlīnē, Getingenā. Par pētījumu — cāļa embrionālā attīstība — 1817. gadā Vircburgas universitātē ieguvis doktora grādu. Pēc atgriešanās Krievijā 1819. gadā Panders drīz tika ievēlēts par Pēterburgas ZA akadēmiķi (1826). Panders sāka sistemātiski pētīt Pēterburgas apkārtnes ordovika pārakmeņojumus un kļuva par labāko to pazinēju. Taču 1827. gadā, pēc domstarpībām ar Zinātņu akadēmijas vadību, viņš atgriezās tēva muižā Carnikavā un nodarbojās ar lauksaimniecību, nepametot arī zinātnisko darbu. Vistuvākās bija Gaujmalas klintis ar miklainajiem seno organismu kauliem, ko tolaik vēl uzskatīja par bruņurupuču un zauru atliekām. Panders savāca lielu šo pārakmeņojumu kolekciju, bet kvalificēts palīgs izgatavoja zīmējumus. Pēc 15 gadiem, atgriežoties Pēterburgā, Panders zivju atlieku pētījumus turpināja, paplašinot darbu reģionu un aptverot Pēterburgas un Novgorodas guberņas, kā arī meklējot vissenāko zivju atliekas kembrija un ordovika nogulumos. K. Panders atklājis patstāvīgu organismu grupu — konodontus, kuriem mūsu dienās ir vislielākā nozīme pasaules devona nogulumu iedalīšanā.

Zivju, bezžokļu un konodontu pētījumiem K. Panders veltījis četras grāmatas, kuras iznāca 1856., 1857., 1858. un 1860. gadā. Katrā no tām bija daudz ļoti kvalitatīvu organismu sugu aprakstu līdz ar zīmēju-

miem. Pandera pētījumus augstu vērtējis paleozoologs Valters Gross, nosaucot viņa vārdā bārķšspuru zivju dzimtu *Panderichthys* un sugu *Laccognathus panderi*, kā arī artrodiru sugu *Plourdosteus panderi*, kas plaši izplatītas parka teritorijā (sk. 1. tab.).

K. Panders bija īpaša tipa zinātnieks, paleontologs evolucionists, kuru C. Darvins pazīstamajā darbā «Sugu izcelšanās» minējis par savu priekšteci evolucionāro uzskatu izvirzīšanā. Zinātniskās intereses Panders vērtēja ļoti augstu, nežēloja tām ne savu laiku, ne materiālos līdzekļus. Viņš nepiedalījās zinātniskajā polemikā, atteicās no pedagogiskā darba, neinteresējās par savu uzskatu, kā arī par ģeoloģijas zinātņu popularizēšanu vispār. Laikabiedri atcerējās Pandera kā talantīgu zinātnieku ar dažām dīvainībām. Piemēram, viņš valkāja uzvalkus ar ļoti daudzām kabatām, pilnām ar pārakmeņojumiem, no kuriem nekad nešķīrās, bet brīvos brīžos vienmēr apskatīja.

Arī pavisam nesenie, detalizētie V. Karatajutes-Talimā un Ļ. Ļarskas darbi par asterolepidām balstās galvenokārt uz parka teritorijā iegūto faktisko materiālu.



Bārķšspuru zivs *Panderichthys rhombolepis* zvīņa (a, palielināta 4 reizes) un zivs koprolīts — pārakmeņojies ekskrements (b, dabiskā lielumā)



Visu atsegto svītu iežos atrastas vienu un to pašu trīs bārkšspuru zivju sugu atliekas, kas toties ir lieliski saglabājušās un tāpēc sniedz vērtīgu informāciju par šo interesanto organismu uzbūvi un par pirmo sauszemes dzīvnieku rašanos. Bārkšspuru zivis tiek uzskatītas par tiešiem sauszemes mugurkaulnieku senčiem. Unikāli šo zivju pārakmeņojumi — līdz 1,2 m gari, ļoti labi saglabājušies, ar lielām zviņām klāti ķermeņi — atrasti ražošanas apvienības «Lode» mālu karjerā. Pēc uzbūves un izmēriem tie maz atšķiras no mūsdienu celakantiem, kuru atklāšana izraisīja tik lielu interesi un ir aprakstīta Dž. L. B. Smita grāmatā «Sencis četrkājis» (R., 1977). Mūsdienu celakantu lielās zviņas, kuras asā skulptējuma dēļ Komoru salu iedzīvotāji izmanto velokameru virsmas tīrīšanai pirms līmēšanas, ir ļoti līdzīgas Lodes mālu karjera devona bārkšspuru *Laccognathus panderi* bagātīgi ornamentētajām zviņām.

Veselu bārkšspuru zivju skeletu atradumi, protams, ir ļoti reti, un parka devona iežos biežāk sastop nelielus šo zivju skeletu gabalus, dzelkšņus, zviņas un koprolitus (pārakmeņojušos ekskrementus). Zivju atliekas nereti ir noapaļotas, kas liecina par to pārnēsī ūdens straumēs, vairumā gadījumu gan ne pārāk tālu no bojāejas vietas, jo uz kaulu virsmas visumā labi saglabāties ornamenti, sastopami arī savā starpā savienoti kauli vai to grupas.

Plaušzivju (dipterīdu) vissenākie pārstāvji sastapti vidusdevona nogulumos. Tiem raksturīgi spēcīgi, radiālās rindās sakopoti, gliemežnīcu drupināšanai piemēroti zobi. Šo zivju zobu plātnes atrastas vairākos parka devona iežu atsegumos.

Gaujas nacionālā parka apmeklētāji noteikti ir ievērojuši, ka daļa devona nogulumu sastāv no gaišiem, gandrīz baltiem smilšakmeņiem (Baltā klints jeb Liepas iezis, Sietiņiezis), daļa — tādu ir vairums — no sārtiem smilšakmeņiem. Raksturīgi, ka gaišo smilšakmeņu atsegumi ir koncentrēti vienuviet, parka ziemeļaustrumos, kur šie ieži veido Sietiņu svītu. Virs tās šeit iegul Lodes svītas gaišie māli un sarkanie aleirolīti.

Noguluma sastāva pētījumi rāda, ka baltie un sārtie ieži atšķiras ne tikai pēc krāsas. Baltajos smilšakmeņos un mālos ir ievērojami vairāk pret dēdēšanu izturīgu minerālu nekā to sārtajos līdziniekos. Smilšakme-

ņos tādi ir kvarcs, starp smagajiem minerāliem — cirkons un turmalīns, bet mālos — kaolinīts. Sārtajos smilšakmeņos turpretī ir samērā daudz mazāk izturīgu minerālu — laukšpatu, granātu, apatīta, bet māls sastāv gandrīz tikai no hidrovižlām ar niecīgu kaolinīta daudzumu.

Iemesli atšķirīgajam minerālu sastāvam ir meklējami cilmiežu ķīmiskās dēdēšanas intensitātē dažādos devona jūras aptverošajos sauszemes rajonos. Ziemeļos un ziemeļaustrumos no Gaujas nacionālā parka teritorijas devonā bija stabilāks Zemes garozas blāķis, viļņots līdzenums, kura zemākajās vietās parādījās pirmo sauszemes augu saliņas. Veidojās augsne, notika neizturīgo cilmiežu ķīmiska dēdēšana. No šī rajona parka teritorijā ieplūda vairāk sadēdējis materiāls, kam bija gaiša krāsa, jo, cilmiežiem dēdot, notika arī dzelzs savienojumu izskalošana. Uz ziemeļrietumiem no parka teritorijas bija kalnaināks rajons, kur iežus ātri noārdīja ūdens straumes un vējš, bet ķīmiskā dēdēšana nepaspēja tos būtiski izmainīt, līdz smiltis un mālus pārnesa un izgulsnēja parka teritorijas dienvidu un dienvidrietumu daļā. Arī dzelzs savienojumi saglabājās, tāpēc devona iežos ir daudz sārtu dzelzs savienojumu plēvītēs tērptu minerālu. Tieši parka teritorijā vērojama interesantā abu dažāda sastāva smilšaini-mālaino sanesu plūsmu robeža.

Devona smilšaino un mālaino slāņkopu vainago Amatas svītas nogulumu, kuri zem kvartāra nogulumu segas sastopami galvenokārt parka dienvidaustrumu rajonos, pārsvarā Gaujas kreisajā krastā. Tikai trīs nelielos laukumos tie konstatēti arī labajā krastā. Amatas svītas dabiskie atsegumi zināmi Gaujas kreisā krasta pieteku — Amatas, Raunas un Rauņa, Vējupītes — ielejās.

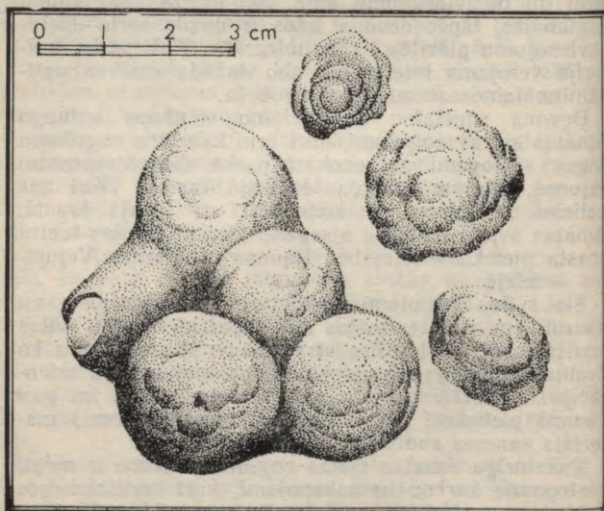
Šīs svītas nogulumu sastāv no smilšakmeņiem un aleirolītiem. Amatas svītas ieži, tāpat kā Gaujas svītas smilšakmeņi, veidojušies ātrās ūdens straumēs, par ko liecina raksturīgais muldveida slīpslāņojums. Tā orientācija ir mazāk izturēta nekā Gaujas svītā, lai gan visumā pietiekoši pārliecinoši rāda, ka galvenais materiāla saneses avots atradies ziemeļos.

Raksturīga Amatas svītas nogulumu iezīme ir nereti sastopamie karbonātu sakopojumi, kuri smilšakmeņos veido gan ar kalcītu un dolomītu cementētus slānišus, gan atsevišķas lodītes un to ķekarus. Sevišķi intere-

santi ir t. s. lodīšu smilšakmeņi, kuros smilšu graudus cementē lieli (1—2 cm) no ārpuses neredzami karbonātu kristāli. Lodīšu smilšakmeņi ir visai izturīgi, tie sairst mazāk par vājāk cementēto smilšakmeņu pamatmasu un tāpēc nereti sastopami Amatas svītas nogulumu izplatības rajonā upju un strautiņu gultnēs un terasēs, veidojot iztēli rosinošus interesantu formu lodīšu sakopojumus. Aleirolītos karbonāti veido dzisliņas vai dažādus cietus kunkuļus.

Tāpat kā Gaujas svītas nogulumos, arī Amatas svītā bieži sastop zivju skeletu fragmentus. Seit ietilpst gan bezžokleņu, gan bruņu, gan bārkšspuru zivju pārakmeņojumi.

Parka dienvidaustrumu daļā Gaujas kreisajā krastā Amatas svītas smilšakmeņus un aleirolītus vietām pārsedz jaunāki Pļaviņu svītas nogulumi, kas atsegtā veidā redzami Amatas krastos pie Kārļiem, Vaives augštecē, kā arī Cēsu (Lauciņu) dolomītu karjerā. Pļaviņu svītas paliksnis — pacēlums ar līdzenu virsotni, kuru apņem vecāku nogulumu izplatības lau-



Smilšakmens lodītes Amatas svītas nogulumos

kumi reljefa zemākajās vietās, zināms arī pie Liepas. Arī citās vietās Pļaviņu svītas izplatības robeža labi iezīmējas reljefā, veidojot kāpli. Iemesls ir labi saprotams: Pļaviņu svīta sastāv no dolomītiem un merģeļiem ar atsevišķām kaļķakmens starpkārtām. Šie ieži ir daudz izturīgāki nekā Amatas svītas smilšakmeņi un aleirolīti un kā bruņas pārklāj senākos iežus, aizsargājot tos no dēdēšanas. Pļaviņu svītas nogulumos atrasti bruņu un bārkšspuru zivju, brahiopodu, adatādaiņu un ostrakodu pārakmeņojumi.

Dažos urbumos Allažu apkārtņē atrasti arī vēl jaunāki, Salaspils, Daugavas, Katlešu un Ogres svītām atbilstoši nogulumi. Salaspils svīta sastāv no karbonātskiem māliem un dolomītmerģeļiem ar dolomīta un ģipšakmens starpkārtām, Daugavas svītu veido dolomīti un dolomītmerģeļi ar retiem mālu starpslānišiem, bet Katlešu un Ogres svītās dominē dolomītmerģeļi, mazāk izplatīti šeit smilšakmeņi un dolomīti.

Par devona perioda beigu un tam sekojošo karbona, perma, triasa, juras, krīta, paleogēna un neogēna periodu ģeoloģiskajiem notikumiem Gaujas nacionālā parka teritorijā nekādu redzamu liecību nav. Vai karbonā pirms 300 miljoniem gadu šeit augušas gigantiskās kokveida papardes, vai jurā un krītā pastaigājušies zauri un planējušas lidojošās ķirzakas — to šodien varam tikai minēt. Nogulumu nav, un līdz ar to nav arī informācijas par ap 350 miljonu gadu ilgo laikposmu, kas šķir devona un kvartāra periodus, kura nogulumi parka teritorijā, tieši pārklājot devona iežus, veido pašu augšējo ģeoloģiskā griezuma daļu.

## **Kvartāra lielo apledojuumu veidojumi**

Kvartāra nogulumiem pieskaita iežus, kuri uzkrājušies aptuveni pēdējo miljons gadu laikā. Sajā ģeoloģiskajā periodā nomainījušies vismaz četri leduslaikmeti, kad kontinentālie segledāji klāja visu Ziemeļeiropu, un trīs starpleduslaikmeti. Turklāt vismaz pēdējā apledojuuma laikā notikušas vairākas īslaicīgas ledāja atkāpšanās un atkārtotas uzvirzīšanās — t. s. oscilācijas.

Segledāju uzvirzīšanās laikā ledus masas intensīvi ārdīja, jauca, pārveidoja un pārvietoja pamatnes iežus,

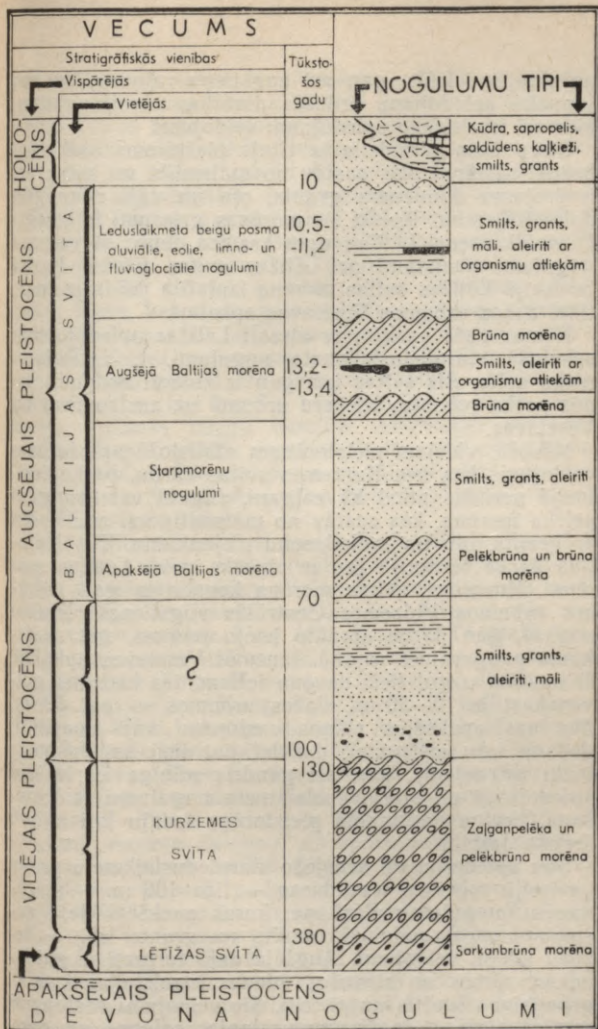
bet kušanas laikā notika ne mazāk intensīva ledāja iekļautā materiāla izgulsnēšanās. Savukārt starpleduslaikmetos, kad ģeogrāfiskie un klimatiskie apstākļi bija līdzīgi tagadējiem, uzkrājās upju, purvu, ezeru nogulumi.

Salīdzinājumā ar vecāko ģeoloģisko periodu, piemēram, devona nogulumiem kvartāra iežu biežums nacionālā parka teritorijā nav liels, zemieņu rajonos tas nav lielāks par 10—20 m, bet augstieņu apvidos palielinās līdz 20—30 m, retāk 50—60 m. Ir atsevišķas vietas, it īpaši gravu un ieleju nogāzēs, kur kvartāra nogulumu nemaz nav, toties senajās, apraktajās ielejās tie uzkrājušies vairāk nekā 100 m biežumā.

Sāds nogulumu biežuma sadalījums nebūt nav netaisns. Ledāja uzvirzīšanās un atkāpšanās gaitu un nogulumu uzkrāšanās intensitāti regulēja virsma, pa kuru ledājs pārvietojās. Tur, kur ledāja ceļā stājās kāds šķērslis — uzkalns, paugurs —, izveidojās lieli ledus krāvumi, kuriem izkūstot uzkrājās vairāk ledāja sanesu nekā līdzenajos rajonos, kur ledus sega bija ievērojami plānāka.

Par īsto pirmskvartāra reljefu, kuru neapšaubāmi ļoti būtiski ir pārveidojusi ledāju ārdošā darbība, šodien mēs zinām visai maz, toties daudz labāk pazīstam tagadējo zemkvartāra virsmu. Parka rietumu un centrālajā daļā tā ir līdzena vai vāji lēzeni viļņota, zemāka rietumdaļā (absolūtais augstums virs jūras līmeņa 20—40 m), pakāpeniski paaugstinās austrumu virzienā (40—80 m). Uz šī fona Inciema un Liepas apkārtnē paceļas 108 m un 114 m augsti kalni, t. s. denudācijas palikšņi, kuras ledāja ārdošā darbība skārusi mazāk. Īpaši krasi zemkvartāra virsma paaugstinās pašā parka teritorijas austrumu daļā, veidojot mūsdienu Vidzemes Centrālās augstienes pamatiežu pacēlumu. Gaujas nacionālajā parkā ietilpst šī pacēluma rietumu nogāze, kuras raksturīgākā iezīme ir liels sengravu daudzums. Visā parka teritorijā zemkvartāra virsmu izvago arī plašs seno upju ieleju tīkls, kuru vidū īpaši izceļas senā Gaujas ieleja, kas pie Siguldas iegrauzusies devona iežos pat 120 m dziļumā.

Vairākkārtējo apledojumu un starpleduslaikmetu mijas rezultātā parka teritorijā ir izveidojušies visai daudzveidīgi kvartāra nogulumi. Visbagātīgākie iežu kompleksi izveidojušies un saglabājušies tur, kur kvartāra nogulumu sega ir biezāka. Tā tas ir gan senajās,



Stratigrāfiskā shēma un Gaujas nacionālā parka kvartāra nogulumu kopgriezums

apraktajās ielejās, gan arī augstieņu rajonos, kur no jaunāku apledojuumu ārdošās darbības nereti patvērušies arī iepriekšējo apledojuumu veidojumi.

Starp tiem pirmdzimtās tituls piešķirams sarkanīgi brūnai morēnai, kas sastāv no mālsmilts un satur arī ievērojamu daudzumu grants, oļu un vāji noapaļotu dolomītšķembu. Tipiski šīs morēnas griezumi ir atsegti Dienvidkurzemē Lētižas upes krastos, tāpēc šā vecuma nogulumu pazīstami ar Lētižas svītas vārdu. Parka teritorijā Lētižas svītas morēna izplatīta pavisam maz, tikai dažos urbumos Veselavas apkaimē.

Nemaz pašā parkā nav atrasti Lētižas apledojuumam sekojošā starpleduslaikmeta nogulumu, t. s. Pulvernieku svīta. Šīs svītas ieži gan ir zināmi nedaudz ārpus parka robežām Kleķeru urbumā uz austrumiem no Veselavas.

Nākošā, vidējam pleistocēnam atbilstošā apledojuuma veidojumi, kas nes Kurzemes svītas vārdu, parka teritorijā parādās atkal kā zaļgani, zilgani vai brūngani pelēka morēna, kas sastāv no mālsmilts vai smilšmāla ar grants, oļu un laukakmeņu piejaukumu. Tās izplatība parka teritorijā jau ir plašāka nekā Lētižas morēnai. Kurzemes svītas morēna konstatēta gan vairākos urbumos Vidzemes Centrālās augstienes rietumu nogāzē, gan dažos aprakto ieleju posmos, gan Raiskuma pauguraines rajonā. Izņemot Veselavas apkaimi, šī morēna uzguļ tieši devona iežiem, tās biežums galvenokārt ir 10—20 m, dažos urbumos — pat 60 m. Morēnas apakšējos slāņos sastopami vāji noapaļoti devona iežu ieslēgumi, dažviet pat lieli smilšakmens blāķi (atrauteņi), kas, arī gandrīz pilnīga iepriekšējā apledojuuma un starpleduslaikmeta nogulumu iznīcināšana, liecina par vidējā pleistocēna ledāju ļoti aktīvo ārdošo darbību.

Šim apledojuumam sekojošo starpleduslaikmetu parka teritorijā raksturo visai bieza — līdz 100 m — starpmorēnu nogulumu slāņkopa, kuras apakšējā daļā sastopami rupjgraudaināki smilts un grants ieži — tekošu ūdeņu veidojumi. Augšējā daļā turpreti ir galvenokārt rāmos un stāvošos ūdeņos izgulsnētas smalkgraudainas smiltis un aleirīti. Šie veidojumi sastopami samērā bieži, it īpaši paugurainajos rajonos un gandrīz visās apraktajās ielejās, uzguļot vai nu tieši devona iežiem, vai Kurzemes morēnai.

Galvenā loma Gaujas parka kvartāra segaš un rel-

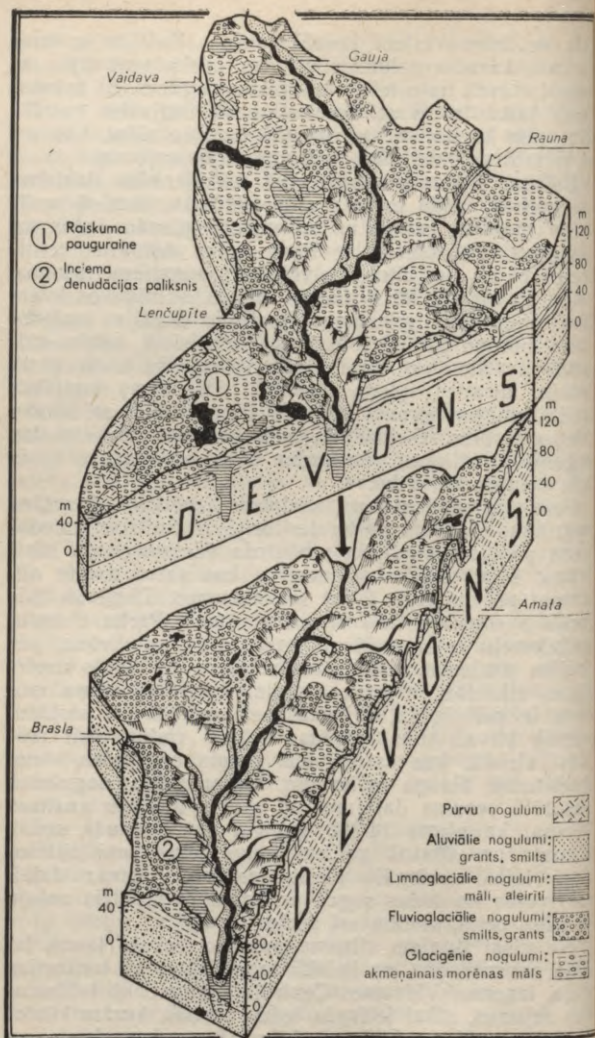
jefa veidošanā bijusi jaunākajam — Baltijas apledojumam, kura nogulumi, klāj visu parka teritoriju, izņemot stāvās upju ieleju un gravu nogāzes. Šī apledojuma laikā ledāji atkāpušies un uzvirzījušies vairākkārt, par ko liecina vairāki (3) morēnu slāņi, kas sevišķi labi saglabājušies paugurainajos rajonos.

Baltijas svītas pamatni, kas reti parādās dabiskos atsegumos, veido brūna vai pelēkbrūna, samērā smilšaina morēna, kas satur arī grants graudus, oļus un akmeņus. Tā dažviet ir tikai dažus desmitus centimetru bieza, bet citur, galvenokārt augstieņu rajonos, veido 10 un pat 20 m biezus slāņus. Pilnīgākos kvartāra nogulumu griezumos apakšējo Baltijas apledojuma morēnu pārsedz smalkas, aleirītiskas, reizēm slāņotas smiltis, kas varētu būt veidojušās kādā rāmā ledāja kušanas ūdeņu baseinā. Atsevišķas rupjākas smiltis un pat grants iegulas liecina arī par tekošu ūdeņu darbību. Diemžēl šajos nogulumos nav atrastas organismu atliekas, pēc kurām būtu iespējams precizēt iežu veidošanās laiku.

Pats izplatītākais un vislabāk izpētītais kvartāra nogulumu paveids parka teritorijā ir Baltijas apledojuma pēdējām stadijām atbilstoša dzeltenīgi vai sārti brūna, stipri smilšaina morēna, kas satur daudz oļu un pat prāvus (līdz 2 m) laukakmeņus. Tā plašā teritorijā sastopama tieši zemes virspusē. Parka rietumu un ziemeļu rajonos šī morēna sastāv no diviem, pēc ārējām pazīmēm atšķirīgiem slāņiem, jo ledājs uzvirzījies atkārtoti, vismaz divreiz. Apakšējā slāņa morēna ir pelēcīgāka, blīvāka, bet augšējā — sārtāka, mazāk blīva. Abus morēnas slāņus vietām šķir mālaini aleirīti, kas satur visai daudz organisko vielu. Pazīstamā Rauņa griezuma starpmorēnu nogulumu absolūtā vecuma datējumi un sporu-putekšņu analīzes liecina, ka pirms 14 300 gadiem vai nedaudz senāk klimats uz tūkstoš gadiem kļuva ievērojami siltāks. Šajā laikā nacionālā parka teritorija vismaz daļēji atbrīvojās no ledus segas un brīvājās platībās zaļoja priedes, bērzi, vietām arī alkšņi un egles.

Ne visai ilgajam siltuma posmam sekoja jauna ledāja pavirzīšanās, un lielākā tagadējā parka teritorijas daļa, izņemot Vidzemes Centrālajā augstienē ietilpstošos rajonus, atkal ietērpās ledus bruņās, kurām kūstot veidojās pati augšējā, sārti brūnā morēnas kārtā un daudzas izteiksmīgākās reljefa formas.





Kvartāra nogulumu uzbūves blokdiagramma

Baltijas morēna sevišķi plaši izplatīta Ziemeļvidzemes un Viduslatvijas zemieņu lēzenajos vai vāji viļņotajos morēnu līdzenumos, kuru reljefā spilgtākos akcentus ienes upju ielejas un atsevišķi dažādas izcelsmes pauguri. Kartužu, Nurmižu, Vaidavas ezera, Liepas apkaimē paceļas savdabīgi, 5—10 m augsti, līdz 2,5 km gari un 100—500 m plati, ledāja kustības virzienā vērsti morēnas vaļņi, kuru pamatā ir lēzeni devona vai vecāku kvartāra nogulumu virsmas pacēlumi. Raganas, Cēsu, Ieriķu, Raiskuma apkaimē sastopami 5—10 m augsti, nereti uz vienota pamata sargrupēti morēnas pauguri. Augšējā Baltijas morēna kopā ar kušanas ūdeņu straumju un baseinu nogulumiem izplatīta arī marginālo jeb ledāja malas reljefa formu sastāvā, kuras vairumā gadījumu ir perpendikulāras ledāja kustības virzienam. Marginālie veidojumi iezīmē vai nu ledāja malas stāvokli, piemēram, vaļņi un marginālās nogāzes starp Inciemu un Allažiem, kā arī vaļņi, paugurainas grēdas un nogāzes gar Vidzemes Centrālo augstieni, vai arī lielo Viduslatvijas un Ziemeļvidzemes ledus mēļu sadurzonu (Raiskuma pauguraine). Mazāku ledus mēlišu saskarvietas sazarotajā ledāja malā reljefā veido t. s. stūra masīvus — plānā trīsstūrainus, 15—25 m augstus morēnas vaļņus un pauguru sakopojumus uz kopīga pamata Vidzemes Centrālās augstienes rietumu nogāzē.

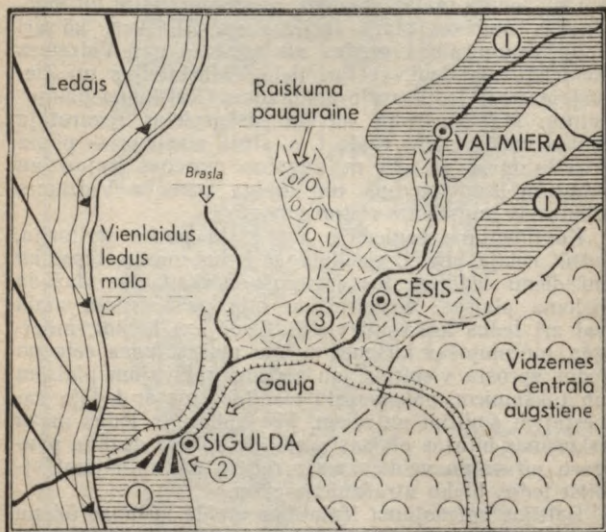
Kontinentālie segledāji, kas klāja parka teritoriju, nebūt nebija blīvas, viendabīgas ledus masas, tāpat kā mūsdienu ledājus, tos izvagoja neskaitāmas dažāda lieluma plaisas, visvairāk to bija pašā ledāja malā vai arī ledus krāvumu vietās. Ledājiem kūstot, milzīgās, mutuļojošās kušanas ūdeņu masas lauza ceļu no ledus sprosta vispirms jau pa šīm gatavajām plaisām un tukšumiem, pakāpeniski aizpildot tos ar ledāja saņestajām smiltīm un oļiem. Pēc apkārtējo ledus masu izkušanas bijušās plaisas parādījās reljefā dažādu pauguru un vaļņu veidā, kamēr reljefa pazeminājumi atbilst ledus blāķu atrašanās vietām.

Baltijas apledojuuma izplatības areālā kušanas ūdeņu pārskalotajā materiālā reizēm sastop tālaika lielāko dzīvnieku — mamutu atliekas. Arī parka teritorijā grantsbedrēs pie Āraišiem un Līgatnes 19. gadsimta beigās atrasti mamuta dzerokļi.

Dažādi ledāja kušanas ūdeņu straumju (fluvioglačiālie) veidojumi parka teritorijā ir izplatīti samērā

plaši. Reljefā tie redzami kā kēmu pauguri un to grupas, osu vaļņi, fluvioglaciāli līdzenumi. Līdz 30 m augstie kēmu pauguri, kas sevišķi tipiski Raiskuma paugurainei un tai pieguļošajiem Viduslatvijas nolaidenuma rajoniem, radušies, kušanas ūdeņiem izgulsnējot smilti un grants, retāk aleirītus, iekšpusledāja baseinos. Ir divējādi kēmu paveidi. Vieni t. s. fluvio-kēmi sastāv no spēcīgu straumju nogulumiem — rupjgraudainas smilts un grants, otri — limnokēmi — no rāmākos ūdeņos izgulsnētas smalkgraudainas smilts un aleirīta.

Retāk parka teritorijā sastopamas osu grēdas, kuras veidoja rupjgraudains materiāls — smilts un grants —, izgulsnējoties straumēs, kas plūda pa ledāja plaisām. Ledājam izkūstot, agrākās plaisas iezīmējās reljefā kā



Ledājs un tā kušanas ūdeņu baseini pirms 13 tūkstošiem gadu: 1 — ledāja kušanas ūdeņu ezeri, 2 — senās Gaujas delta, 3 — aprimušais ledus. Pēc O. Āboltiņa datiem

iegareni, ledāja kustības virzienā vērsti, līdz 2 km gari, 50—300 m plati un 15 m augsti vaļņi. Sādi veidojumi sastopami galvenokārt Raiskuma pauguraines austrumu nogāzē un pie Krimuldas.

Tur, kur kušanas ūdeņi no ledāja malas noplūda plašā teritorijā, izveidojās lieli smilts un grants lauki, kurus ģeologi dēvē par fluvioglaciāliem līdzenumiem. Plašākais no tiem atrodas Inciema denudācijas palikšņa austrumu nogāzē, bet mazāki sastopami arī gar Gaujas, Raunas, Lenčupes un Braslas ielejām. Šo līdzenumu virsma parasti ir lēzeni viļņota, ar atsevišķiem kēmu pauguriem. Fluvioglaciālie līdzenumi radušies, domājams, upju ieleju veidošanās sākumposmā, kad zemākajās vietās vēl bija saglabājušies nekustīga ledus blāķi, kuriem kustot smilts un grants uzkrājās turpat tuvākajā apkārtnē. Pēc ledus izkušanas zemes virsmas atbrīvotie pazeminājumi kļuva par galvenajām noteces artērijām.

Dažādi bija ceļi, pa kuriem kušanas ūdeņi izlauzās no ledus žņaugiem. Nereti, kas visai raksturīgi arī parka teritorijai, vismazāko pretestību tie atrada ledāja gultnē un izplūda pa zemledus (subglaciālajām) vagām, ko vēlāk aizpildīja ezeri. Visizcilākā ir 15 km garā, 200—400 m platā un līdz 30 m dziļā Vaidavas subglaciālā vāga, kas stiepjas no Rubenes līdz Grīvupītes ietekai Gaujā. Nedaudz mazākas vagas atrodas Rakšupītes ielejā un pie Raiskuma. Raiskuma vagas platums sasniedz 700 m, un tās dziļākās vietas aizņem Raiskuma un Auciema ezeri.

Leduslaikmeta beigu posms bija gigantisku palu laiks, kad visapkārt kusa desmitiem un simtiem metru biezās ledus masas un duļķainie kušanas ūdeņi pārpildīja katru mazāko zemes vai ledus virsmas ieplaku. Neskaitāmos kušanas ūdeņu ezerus uzkrājās pašas smalkākās ledāja sanesas — smilts, aleirīti, māli. Lieļākie t. s. sprostezери viļņojās zemienēs pie dabiskiem vēl neizkusušā ledāja malas aizsprostiem. Mazāki, bet dziļāki ezeriņi ar ledus krastiem bija arī augstieņu rajonos. To nogulumu ir izraibināti ar apraktu ledus gabalu kušanas zīmēm — slāņu ieslīgumiem un nomatiem.

Gaujas nacionālā parka teritorijas limnoglaciālo nogulumu biezums mainās no dažiem desmitiem centimetru līdz 11 m, un tie sastāv galvenokārt no smalkgraudainām smiltīm vai aleirītiem, mālaināki ieži

2—5 m biezumā uzkrājušies tikai Siguldas sprostezērā un vēl dažos nelielos baseiniņos.

Reljefā ledāja kušanas ūdeņu baseinu veidojumus redzam kā limnoglaciālos līdzenumus vai limnokēmu paugurus dažu simtu metru diametrā un 5—10 m augstumā. Limnokēmi zināmi Raiskuma paugurainē un vietām Viduslatvijas zemienē. Limnoglaciālie līdzenumi, kas iezīmē lielāko sprostezēru atrašanās vietas, sastopami daudz plašāk. Lielākie no tiem atrodas Gaujas ielejas labajā krastā starp Valmieru un Lenčupi, starp Gauju un Vaidavu, pie Ierīkiem, Siguldas un Silciema.

Leduslaikmeta beigu posmā sākās skaistules Gaujas un tās pieteku ieleju veidošanās, kuras norisi visuzskatāmāk ataino Gaujas terases, kopskaitā 7, iezīmējot līmeņus, kādos darbojušās straumes.

Augšējās virspalu terases (septītā, sestā, piektā) radušās laikā, kad vairākos tagadējās Gaujas un tās pieteku posmos vēl atradās neizkusuša ledus masas, tāpēc šīs terases konstatētas tikai vietvietām — Gaujas ielejā starp Raunas un Vaives ietekām, starp Siguldu un Inčukalnu, kā arī dažviet gar Raunu un Amatu. Topošās upes ir bijušas ūdeņiem pārbagātas, straujas, mutuļojošas, par ko šodien stāsta terasēs izgulsnētie rupjgraudainie nogulumi — smiltis un grants, kuru sakopojumi ir dažus simtus metru gari, līdz 200 m plati un 1—2,5 m biezi slāņi.

Daudz labāk izteiktas ir virspalu terases (ceturtā, trešā un otrā), kuru veidošanās laikā nacionālā parka teritorija bija pilnīgi brīva no ledus bruņām un senā Gauja, daudz plataka par tagadējo, jau bija vienota ūdens artērija. Sākumā tā savienoja Vidusgaujas un Zemgales kušanas ūdeņu ezerus, iezīmējot ceturto terasi, bet vēlāk nesa savus ūdeņus uz Baltijas ledus ezeru, kura dažādiem līmeņiem atbilst trešā un otrā terase.

So terašu nogulumi sastopami gan pašas Gaujas, gan arī tās pieteku Miegupes, Raunas, Rauņa, Vaives, Amatas, Lenčupes, Vaidavas, Braslas, Līgatnes ielejās. Nogulumu raksturs un biežums dažādās terasēs ir atšķirīgs. Ceturtajā terasē 2,5—3 m biežā slānī izgulsnējusies rupjgraudaina smiltis un grants ar oļu un pat akmeņu ieslēgumiem, kas, domājams, ir attiecīgās senās Gaujas stadijas gultnes veidojums. Trešo

virspalu terasi veidojušas ievērojami rāmākas strau-  
mes, un tā sastāv no smalkgraudainākas smilts —  
bieži aleirītiskas, retāk grantainas, ar organogēnu  
dūņu, kūdras un atsevišķu augu atlieku sakopojumiem.  
Leduslaikmeta beigu posmā klimats bija daudz auk-  
stāks nekā mūsu dienās, tāpēc nogulumos ir daudzu  
arktisko augu — driādes, polārbērza, selaginēlas,  
polārkārķļa u. c. — atliekas.

Nogulumu biezums vietām sasniedz 10 m, un tie  
uzkrājušies gan pašā upes gultnē, gan arī tās palienē.  
Šīs terases organogēnajiem nogulumiem Līču un Vie-  
sulēnu griezumos noteikts absolūtais vecums. Pēc Līču  
griezuma materiāliem iegūts skaitlis  $10\,535 \pm 25$  gadi,  
bet Viesulēnu griezumā  $11\,270 \pm 230$  un  $11\,114 \pm 35$   
gadi.

Otro virspalu terasi atkal veido galvenokārt upes  
gultnes nogulumi — smilts-grants un oļu sakopojumi  
4—6 m biezumā, pavisam reti šeit sastopami smalk-  
graudaini, palienē vai vecupēs izgulsnētie ieži.

Ar Gaujas un tās pieteku apakšējo virspalu terašu  
veidošanos apmēram pirms 10 000 gadu parka terito-  
rijā noslēdzās leduslaikmeta beigu posms un sākās  
jauns pēcleduslaikmeta jeb holocēna etaps. To ieva-  
dīja Baltijas ledus ezera ūdens līmeņa un līdz ar to  
Gaujas erozijas bāzes pazemināšanās, kas izraisīja  
upes ielejas spēju padziļināšanos.

Apmēram pirms 7500 gadiem ielejas attīstībā jau-  
nas iezīmes atstāja Baltijas baseina nākošās stadi-  
jas — Litorīnas jūras — uzvirzīšanās cietzemei, līme-  
nim paaugstinoties par 6—7 m virs tagadējā. Lai gan  
patī jūra parka teritoriju neaizsniedza, tā tomēr  
atstāja manāmas pēdas Gaujas ielejā, jo paaugstinā-  
jās upes līmenis un veidojās vēl viena virspalu  
terase (pirmā). Tajā izgulsnēti līdz 11 m bieži gan  
gultnes, gan palienes, gan arī vecupju nogulumi. Pir-  
mie parasti ir visrupjgraudainākie un sastāv no  
smilts, grants, reizēm arī oļiem, raksturīgs slīps slā-  
ņojums un tecēšanas rievās. Palienes nogulumos vis-  
vairāk smalkgraudainas smiltis, nereti ar organisko  
vielu piejaukumu. Vēl smalkgraudaināki, aleirītus un  
mālus saturoši ir vecupju nogulumi.

Vēl pēc dažiem tūkstošiem gadu Litorīnas jūras  
līmenis pakāpeniski pazeminājās līdz tagadējam, izrai-  
sot Gaujas ieģraušanos pirmās virspalu terases nogu-  
lumos. Paralēli risinājās arī Gaujas un tās pieteku

krastiem tik raksturīgā gravu tīkla veidošanās, kā arī purvu, ezeru, avotu, upju nogulumu uzkrāšanās.

Gaujas tagadējā gultne ir 50—100 m plata, ar visai mainīgu dziļumu, jo daudz šķēršņu un atvaru. Mazūdens sezonā to dziļums attiecīgi ir 1—2 un 3—8 m. Gultni klāj smiltis, vietām grants, krāču rajonos — akmeņi.

Abpus upes gultnes, aizņemot lielāko Gaujas ielejas daļu, gandrīz nepārtraukti stiepjas paliene, izņemot vietas, kur upe cieši piekļaujas pamatkrastu vai vecāko terašu kraujām. Palienes platums mainās no dažiem desmitiem metru līdz 250—400 m. Tās virsma ir nelidzena, bieži saposmota ar vecupju un atteku gultnēm, nereti sastopami arī dažāda lieluma piegultnes vaļņi. Visaugstāk virs tagadējā upes līmeņa — 4,5—5 m — paliene paceļas atsevišķos ielejas sašaurinājumos augšpus Cēsīm, leļpus Amatas ietekas, starp Līgatni un Braslu. Leļteces virzienā paliene pazeminās līdz 2,5—3,5 m virs upes līmeņa. Paliēnē izgulsnētas galvenokārt smiltis, kuras nereti satur daudz organisko vielu. Tāds pats nogulumu komplekss raksturīgs arī Gaujas pietekām.

No pēcdeduslaikmeta veidojumiem Gaujas nacionālā parka robežās izplatītākie ir purvu nogulumu, it īpaši zemienēs un Raiskuma paugurainē, kopumā aizņemot apmēram 7% no parka teritorijas. Tie uzkrājušies apgrūtinātas noteces apstākļos virs limnoglaciāliem vai limniskiem (ezeru) nogulumiem, augšējās Baltijas morēnas vai alūvija. Nogulumu biežums ir visai dažāds — vietām tikai daži desmiti centimetru, bet vietām pat 8—11 m. Visbiežāk sastopama augsto purvu vidēji vai vāji sadalījusies, gaiši brūna spilvu-sfagnu vai sfagnu-kokaugu kūdra, kas ir izplatītākais parka lielāko purvāju (Sudas purvs, Ungurpurvs) veidojums. Augsto purvu kūdrājus šauru joslu veidā apjož pārējās purvu nogulumu — vidēji sadalījusies, pēc krāsas tumšāka, pārsvarā sfagnu vai sfagnu-grīšļu kūdra. Retāk, galvenokārt nelielos kūdrājos, kas izvietoti starppauguru ieplakās vai citos mazākos reljefa pazeminājumos, sastopami zemo purvu veidojumi — tumši pelēkbrūna, labi sadalījusies grīšļu-kokaugu-hipnu kūdra, kas reizēm pārsegta ar vizuāli atšķirīgo augsto purvu kūdru.

Samērā bieži, bet nelielos apjomos izplatīti ķīmiskas izcelsmes ezeru vai avotu nogulumu — saldūdens

kaļķieži un okers. No tiem parka teritorijā visvairāk t. s. avotkaļķi, kas uzkrājušies tur, kur zemes virsūšē no karbonātisko Pļaviņu un Salaspils svītu ūdens horizontiem izplūst kaļķaina ūdens avoti. Visbiežāk tādi atrodas nogāžu pakājēs, gravās, purvos. Saldūdens kaļķiežu iegulas parasti ir nelielas un aizņem dažus desmitus vai dažus simtus kvadrātmetru. Lielākais šo iežu biezums — 13,2 m — zināms Lībānu-Jaunzemju atradnē, ko veido pārsvarā saistīts, ar pārkaļķotām augu atliekām bagāts, stipri porains kaļķakmens. Līdzīgi saistīti kaļķieži Latvijā sastopami diezgan reti. No tiem sastāvēja Daugavas Staburags, tagad vairs tikai Allažu šūnakmens iegula (Allažu šūnakmeni izmantoja Brāļu kapu apdarei).

Kā republikā visumā, tā arī parka teritorijā biežāk baltu vai pelēku dažādgraudainu masu veidā sastopami irdenie saldūdens kaļķieži, kurus nereti sauc



Gravu tīkls Gaujas ielejas posmā no Līgatnes līdz Vildogai: 1 — Launagiezis, 2 — Gūdu klintis, 3 — Katrinas iezis, 4 — Jumpravas iezis, 5 — Titmaņu iezis, 6 — Vildogas ieleja, 7 — Paparžu grava, 8 — Līgatnes ieleja. Sastādījis O. Aboltiņš



vienkārši par saldūdens kaļķiem. Tie ir kā avotu, tā arī ezeru veidojumi.

Visintensīvākā saldūdens kaļķiežu uzkrāšanās notējusi boreālajā laikā apmēram pirms 9000—7500 gadiem, kad klimats bija sausāks un siltāks nekā pašlaik. Atsevišķās vietās to veidošanās, gan nesalīdzināmi mazākos apjomos, turpinājusies arī vēlākos holocēna etapos, ieskaitot mūsu dienas.

Avotu nogulumus pārstāv arī okers — dabiska sarkanīga vai dzeltenīga minerālkrāsa, kas sastāv galvenokārt no dzelzs hidroksīdiem. Tie izgulsnējas vietās, kur zemes virspusē izplūst ar dzelzs savienojumiem bagāti Gaujas un Amatas svītu ūdeņi. Nelielos daudzumos šādi ieži ir sastopami bieži, gandrīz katra no sarkanajiem smilšakmeņiem izplūstoša avota apkaimē, bet lielāki sakopojumi ir reti.

Ezeru nogulumi parkā nav izplatītākie kvartāra veidojumi. Tos veido smalkgraudainas smiltis, sapropeli, jau minētie ezerkaļķi. Ezeru nogulumu biezums parasti nepārsniedz 2—6 m, reti palielinoties līdz 10 m un vairāk. Ar visbiežākajiem slāņiem to vidū izceļas sapropeli.

Savdabīgu, pirmatnēju skaistumu Gaujas nacionālajam parkam piešķir plašais gravu tīkls, kas izrobo gan pašas Gaujas, gan tās pieteku krastus. Kreisais Gaujas ielejas krasts starp Līgatni un Siguldu, kur katrā kvadrātkilometrā ir ap 6 km gravu, ir pats gravainākais Latvijas rajons. Gravas turpina augt un paplašināties, citas aizaug, aizbirst, izsīkst.

Turpina attīstīties arī mūžam mainīgā, nepastāvīgā, viltīgā skaistule Gauja ar savu plašo pavadoņu — pieteku pulku. Līdz ar to mūsu acu priekšā parka ģeoloģiskā vēsture papildinās ar aizvien jaunām lapaspusēm.

## Ģeoloģiskie objekti — izzināšanai, izglītošanai

---

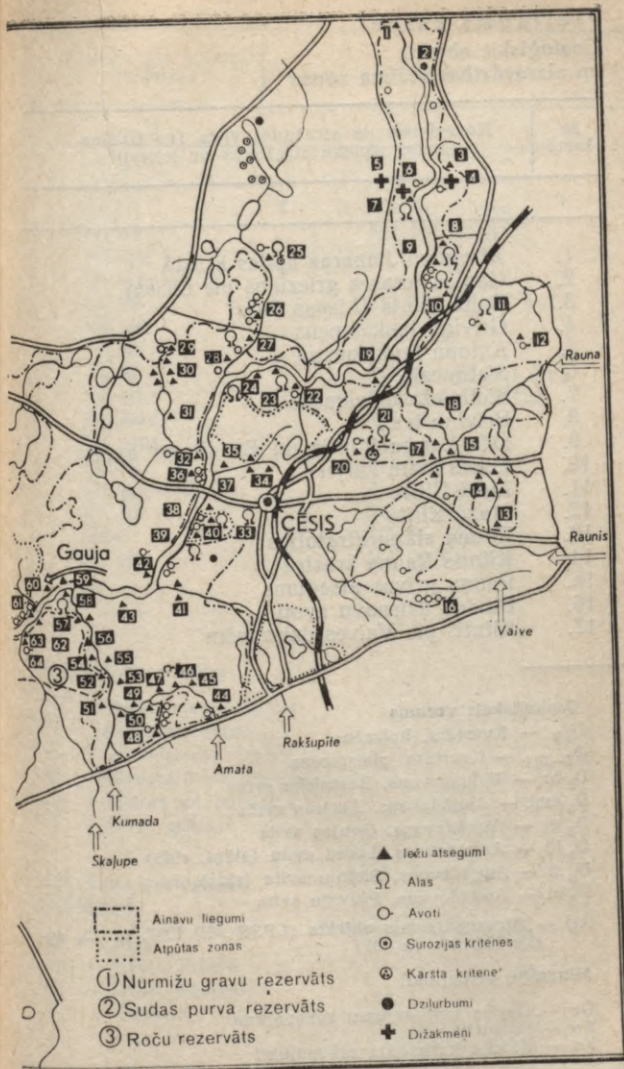
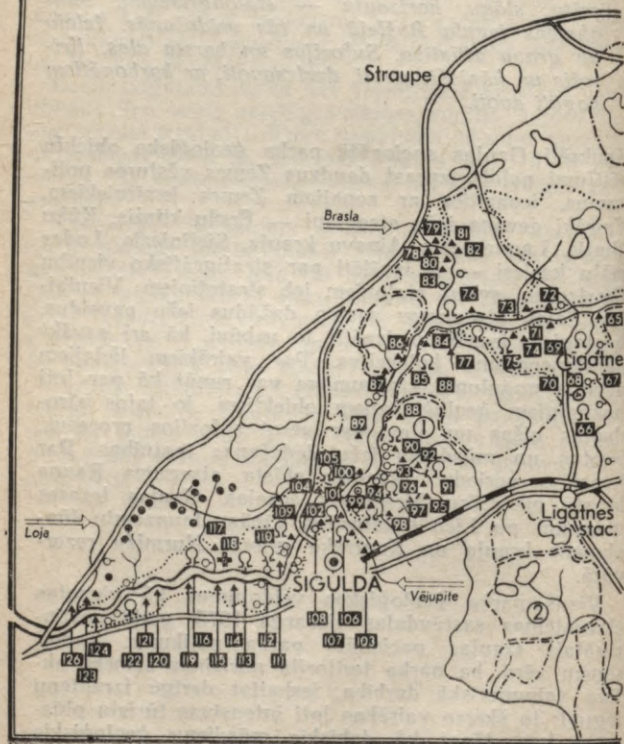
---

*Ģeoloģisko objektu zinātniskā, izziņas un izglītojošā nozīme, to aizsardzības režīma īpatnības. Atsegumi un karjeri — stratigrāfisko vienību — svītu, slāņu, horizontu — etalongriezumi. Šūnakmens iegula Bušlejā un tās veidošanās. Ieleju un gravu attīstība. Sufozijas un karsta alas. Kritošie un kāpjošie avoti, dzelzsavoti, ar karbonātiem bagāti avoti.*

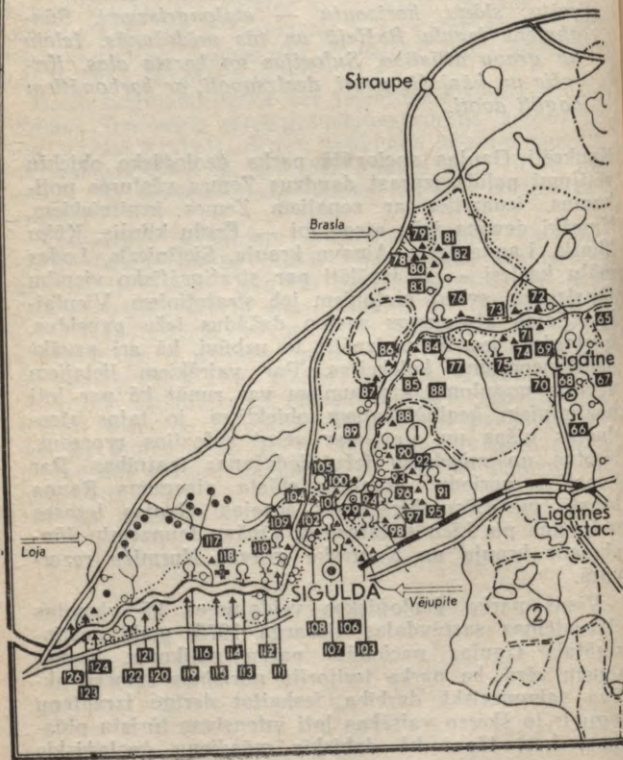
Konkrēti Gaujas nacionālā parka ģeoloģisko objektu pētījumi palīdz izprast daudzus Zemes vēstures notikumus, iepazīties ar senajiem Zemes iemītniekiem. Vairāki devona iežu atsegumi — Ergļu klintis, Ķūķu klintis, Launagiezis, Ainavu krauja, Sietiņiezis, Lodes mālu karjeri — ir izvēlēti par stratigrāfisko vienību (horizontu, svītu) etaloniem jeb stratotipiem. Vienlaikus šajos atsegumos sastop dažādus iežu paveidus, ģeoloģiem iespējams izpētīt to uzbūvi, kā arī savākt pārakmeņojumu kolekcijas. Par vairākiem lielajiem devona nogulumu atsegumiem var runāt kā par ļoti nozīmīgiem ģeoloģiskajiem objektiem, jo tajos atrodas nišas un alas, var vērot sufozijas procesus, avotus un mūsdienu iežu dēdēšanas īpatnības. Par kvartāra periodu visvairāk stāsta atsegums Rauņa krastā pie Cēsu—Veselavas šosejas, Gaujas terases griezumā pie Liču sanatorijas, Libānu-Jaunzemju šūnakmens krauja un Kautraka gravas Nurmižu rezervātā.

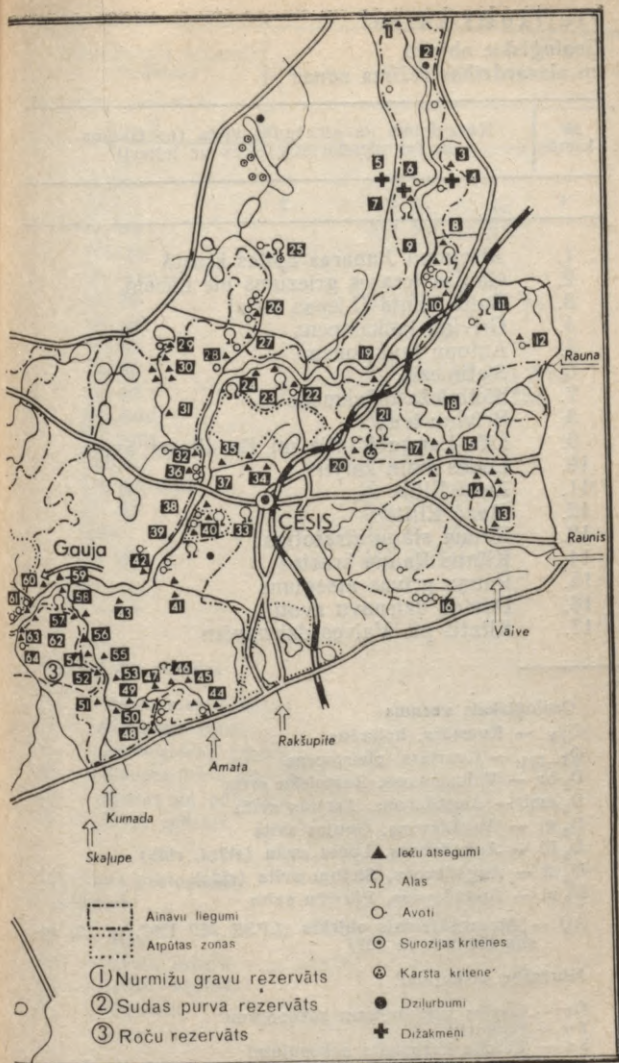
Visus parka ģeoloģiskos veidojumus kā vienotas ekosistēmas sastāvdaļas aizsargā 1975. gadā apstiprinātais Gaujas nacionālā parka nolikums. Tomēr jāņem vērā, ka parka teritorijā norisinās samērā aktīva saimnieciskā darbība, ieskaitot derīgo izrakteņu iegūvi; to šķērso vairākas ļoti intensīvas tūristu plūsmas, kas, tāpat kā dabiskie mūsdienu ģeoloģiskie

ĢEOLOĢISKIE OBJEKTI UN AIZSARDZĪBAS  
REŽĪMA ZONAS



ĢEOLOĢISKIE OBJEKTI UN AIZSARDZĪBAS  
REŽĪMA ZONAS





## Pielikums kartei

### Ģeoloģiskie objekti un aizsardzības režīma zonas

№ kartē	Nosaukums un atrašanās vieta (no Gaujas un tās pieteku augšteces uz lejteci)
1	2
1.	Atsegumi Jumaras upītes krastā
2.	Gaujas terases griezumam pie Līčiem
3.	Baltā klints (Liepas iezis)
4.	Grīviņu laukakmens
5.	Antonū laukakmens
6.	Sietiņiezis
7.	Sietiņieža dižakmens
8.	Brīviņu iezis
9.	Līču-Laņģu klintis un Bezdibeņa avots
10.	Lodes mālu karjeri
11.	Lielā Ellīte
12.	Mazā Ellīte
13.	Rauņa slāņu stratotips
14.	Klītis Rauņa krastos
15.	Rauņa grīvas atsegums
16.	Dāvida dzirnavu avoti
17.	Klītis pie Vaives dzirnavām

#### Ģeoloģiskais vecums

Q<sub>IV</sub> — Kuartārs, holocēns

Q<sub>I-III</sub> — Kuartārs, pleistocēns

D<sub>2</sub> br — Vidusdevons, Burtnieku svīta

D<sub>3</sub> amt — Augšdevons, Amatas svīta

D<sub>3</sub> gj — Augšdevons, Gaujas svīta

D<sub>3</sub> ld — Augšdevons, Lodes svīta (slāņi, rida)

D<sub>3</sub> st — Augšdevons, Sietiņu svīta (rida)

D<sub>3</sub> pl — Augšdevons, Pļaviņu svīta

AO — Aizsargājamais objekts (LPSR MP 1987. g. 10. aprīļa lēmums № 107)

#### Minerālie veidojumi

Dz — Dzelzs savienojumu sakopojumi

Fo — Fosforīti

Ka — Kalcija karbonāta sakopojumi

Ģeoloģiskais vecums* (indekss)	Raksturīgas iezīmes*
3	4
D <sub>2</sub> br	AO
Q <sub>IV</sub>	AO Au Gl Sp
D <sub>3</sub> st	AO Ne Kr Avī
Q <sub>I-III</sub>	
Q <sub>I-III</sub>	
D <sub>3</sub> st	AO Ne Kr Al Avī
Q <sub>I-III</sub>	
D <sub>3</sub> st	
D <sub>3</sub> st	AO Dz Al Avī Avā
D <sub>3</sub> ld	Zi Ko Au Fo Dz
D <sub>3</sub> amt	AO Avī
D <sub>3</sub> amt	Avī
Q <sub>I-III</sub>	AO Au Gl Sp
D <sub>3</sub> gj, amt	Zi Ko Dz Avī
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Avī
Q <sub>IV</sub>	AO Dz Ka
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Dz

#### Organismu atliekas

- Au — Augu makroatliekas
- Gl — Gliemežu atliekas
- Ko — Konhostraku atliekas
- Ne — Nematofikusu koksne
- Sp — Sporas un putekšņi
- Zi — Zivju atliekas

#### Mūsdienu ģeoloģiskie veidojumi

- Al — Alas
- Avī — Avoti, krītoši
- Avā — Avoti, kāpjoši
- Kr — Kritenes

18. Klints Raunas krastā (lejpus Vaives)
19. Kazu iezis
20. Libānu-Jaunzemju šūnakmens krauja
21. Kazugravas (Sikspārņu) alas un kritenes
22. Jāņumuižas klintis («Berlīne»)
23. Ramātu klintis
24. Ērgļu (Ērģeļu) klintis
25. Stoķu klintis ar Patkula alu un Veselības avotiņu Vaidavas krastā
26. Klintis Vaidavas vidustecē
27. Klints un Kalēja (Vaidavas) ala
28. Klints Vaidavas lejtecē
29. Kalnadzirnavu klintis Lenčupes augštecē
30. Klintis Lenčupes vidustecē
31. Siladzirnavu klintis Lenčupes krastā
32. Atsegums Lenčupes krastā pie ietekas Gaujā
33. Vinterala
34. Bijušais Cēsu Glūdas karjers
35. Atsegumi Vinterstraucha krastos
36. Sarkanās (Raiskuma) klintis
37. Zvanu klintis
38. Svētavots un ala
39. Cīrulišu klintis un Trijstūra ala
40. Ligavas (Sarkanā) ala
41. Rakšu klintis
42. Kvēpenes iezis
43. Briedīšu iezis
44. Dolomītu krauja
45. Ainavu krauja
46. Klintis Amatas krastos
47. Stūķu iezis
48. Klintis Pērļupītes krastos
49. Dzilnas klintis
50. Atsegums Amatas krastā
51. Incēnu iezis
52. Zvārtes iezis
53. Miglas iezis
54. Klints Amatas krastā
55. Lustūža klintis
56. Egļu krauja (Vanagu iezis)
57. Klintis Amatas lejtecē
58. Leimaņu iezis



D <sub>3</sub> gj	Zi Fo Dz
D <sub>3</sub> gj	AO Dz
Q <sub>IV</sub>	AO Au Ka Avī
D <sub>3</sub> pl	AO
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Avī
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Al
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Dz Kr
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO
D <sub>3</sub> gj	Dz Avā
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> amt	
D <sub>3</sub> ld	Zi Ko Fo
D <sub>3</sub> st	
D <sub>3</sub> gj	Zi Dz Avā
D <sub>3</sub> gj	Zi Dz Fo Avī
D <sub>3</sub> amt	
D <sub>3</sub> gj	Ka Avā
D <sub>3</sub> gj	Dz
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> amt, pl	AO Gl Avī
D <sub>3</sub> gj, amt, pl	AO Zi Avī
D <sub>3</sub> gj, amt	Avī
D <sub>3</sub> gj, amt	Zi Avī
D <sub>3</sub> gj, amt	
D <sub>3</sub> gj, amt	Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi Avī
D <sub>3</sub> gj	Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Dz Avī
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Ne Au Fo Dz
D <sub>3</sub> gj	AO

59. Edernieku klintis
60. Kūķu klintis
61. Līņu klintis
62. Klints pretī Līņu klintīm
63. Klints Skaļupes krastā
64. Klints Skaļupes krastā pie ietekas Gaujā
65. Sprinģu (Līgatnes) iezis
66. Līgatnes Zanderu alas
67. Ānfabrikas klints Līgatnē
68. Klintis Līgatnē
69. Beiverkas iezis un alas
70. Alu iezis (Lustūzis, «Beverīna»)
71. Jumpravu iezis
72. Katrīnas iezis (Nāru klintis)
73. Gūdu (Gaviļu, Tālskatu) klintis
74. Klintis Paparžu gravā
75. Titmaņu iezis un Ligoņu ala
76. Launaga (Ermaņu) iezis
77. Klintis Vildogas lejtecē
78. Krauļukalna iezis Braslas krastā
79. Aņītes Garais iezis
80. Aņītes Augstais iezis
81. Slūņu iezis
82. Baltais iezis
83. Virtakas iezis
84. Elpju iezis
85. Sūruma (Dagnes, Gančausku) ala
86. Caurais iezis un avots
87. Lielais iezis
88. Lauru klintis
89. Viešu iezis un Melnupītes klintis
90. Sautas kalns ar avotu un alu
91. Dolomītu ala Sviķupītes krastā
92. Klintis Sviķupītes krastos
93. Skāduļu iezis
94. Mucenieku ala
95. Lielā Kautraka grava un ūdenskritums
96. Mazā Kautraka grava un ūdenskritums
97. Klintis un ūdenskritums Daudas pietekas krastos
98. Klintis, ala un ūdenskritums Daudas krastos
99. Raganu katls

D <sub>3</sub> gj	AO
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi Ko Fe Dz Al Avī
D <sub>3</sub> gj	Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Dz
D <sub>3</sub> pl	AO Ka
D <sub>3</sub> gj	Dz
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Dz
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Dz
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Ne Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Dz
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo Dz
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Dz Ka
D <sub>3</sub> amt	
D <sub>3</sub> gj, amt	Zi Fo Dz Avī
D <sub>3</sub> gj	Zi Fo
D <sub>3</sub> gj	Avī
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi
D <sub>3</sub> gj, amt	
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi
D <sub>3</sub> gj, amt	AO Zi Fo Dz Avī

1	2
100.	Klints Gaujas krastā
101.	Iežu grava
102.	Baltā ala
103.	Klintis un ūdenskritums Vējupītes gravā
104.	Klintis Gaujas krastā
105.	Turaidas ala
106.	Pētera ala
107.	Kraukļa aiza un ala
108.	Atsegums un bijusī Pazemes ala
109.	Gūtmaņa ala un avots
110.	Revolūcijas ala un avots
111.	Atsegumi pie Vikmestes dīķa un Vikmestes krastā
112.	Klintis Piķenes kraujā un Mazā Velnala
113.	Velnalas klintis un Lielā Velnala
114.	Ziedleju klintis
115.	Gaujas terases atsegums pie Viesulēniem
116.	Kubeseles ala
117.	Klintis Runtiņupītes krastos
118.	Lielais akmens
119.	Velna kauss
120.	Katlapu iezis
121.	Klintis Egļupes krastos
122.	Klints un ala Gaujas krastā
123.	Klints Gaujas krastā
124.	Klintis Skolas upītes krastos
125.	Klintis Lojas krastā pie Murjāņiem

procesi, ļoti ietekmē atsevišķus objektus un to saglabāšanās pakāpi. Tāpēc īpaši nozīmīgie ģeoloģiskie dabas pieminekļi prasa arī atbilstošu aizsardzības režīmu. Tā izstrādāšana ir jāsāk ar objektu zinātniskās un izziņas nozīmes noskaidrošanu. Jāatzīmē, ka parka ģeoloģiskie objekti pēc vecuma, veidošanās īpatnībām un izziņas vērtības ir ļoti atšķirīgi. Bieži gadās, ka zinātniski nozīmīgāki ir vizuāli nebūt ne izcilākie veidojumi.

### **Devona iežu atsegumi**

Daudzie Gaujas senlejai tik raksturīgie devona iežu atsegumi, kas redzami kā lielāka vai mazāka izmēra

D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj, amt	Zi
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> gj	AO Zi
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Dz
D <sub>3</sub> gj	AO Ka
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Dz Avī
D <sub>3</sub> gj	AO Dz Avī Avā
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Al Avī
Q <sub>IV</sub>	
D <sub>3</sub> gj	AO
D <sub>3</sub> gj	AO
Q <sub>I-III</sub>	Zi Dz Avī Avā
D <sub>3</sub> gj	AO
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	Zi
D <sub>3</sub> gj	Dz Avī
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	
D <sub>3</sub> gj	AO Zi Fo Avī

vertikālas kraujas pamatkrastu un terašu nogāzēs, tautā parasti tiek saukti par iežiem un klintīm. Tie nav stingri zinātniski termini, bet gan vēsturiski izveidojušies un ieviesušies tautas valodā. Tādēļ arī šobrīd grūti pateikt, kāpēc, piemēram, viena un tā paša vecuma, sastāva un krāsas smilšakmeņus reizēm dēvē par iezi (Zvārtas iezis), bet citreiz par klintīm (Kūķu klintis). Sajā kategorijā visbiežāk ietilpināti vairāk nekā desmit metru augsti atsegumi, bet nereti tāpat sauc arī pavisam nelielus, tikai pāris metru augstus veidojumus.

No šī viedokļa raugoties, var rasties iespaids, ka, pretendējot uz zinātniski precīzu terminu lietošanu, no minētajiem jēdzieniem būtu jāatsakās. Tomēr ir viens apstāklis, kas līdztekus tradīcijām izceļ to vērtību. Latvijā par iežiem un klintīm sauc tikai tās kraujas, kurās atsedzas vairāk vai mazāk cietie pamatieži (smilšakmeņi, dolomīti, dolomītmerģeļi). Šajā kategorijā nav ietverti pēc izmēriem ne mazāk iespaidīgie kvartāriežu atsegumi.

**Ērgļu klintis.** Viens no populārākajiem Gaujas nacionālā parka tūrisma objektiem. Šejienes vecākie iedzīvotāji stāsta, ka viņi un viņu senči šīs klintis saukuši par Ērgļu klintīm. Pensionētais skolotājs A. Bambeļovskis stāsta, ka ļoti sens klinšu nosaukums esot Pieškalu iezis. Vecajos tūristu ceļvežos un kartēs var izlasīt nosaukumu — Pieškalnu iezis. Ieskatīsimies 1936. gada ceļvedī: «No pēdējām mājām otrpus ezeriņa, ziemeļu virzienā, ir daudzi kājceļiņi un lauku ceļi, pa kuriem apm. 10 minūtēs nonākam stāvajā Gaujas krastā pie «Ērgļu» klintīm (laužu mutē «Pieškalnu iezis»). Teika stāsta, ka atbalss pret šo klinti skanējusi kā ērģeles.» Dzejniece Skaidrīte Kaldupe par Ērgļu klintīm ir sacerējusi skaistu pasaku — teiku. Acimredzot jaunais nosaukums nomainījis Ērgļu vārdu pēc Lielā Tēvijas kara. Protams, pirmatnējais nosaukums ir jāciena un tas būtu jāatjauno, lai gan ir jau tik ļoti pierasts nosaukums Ērgļu klintis, kaut gan ērgļi tur nekad nav dzīvojuši un arī Ērgļu mājas nav bijušas.

70. gadu sākumā mežā virs Ērgļu klintīm bija paredzēts celt tūristu bāzi, kas izsauca vētrainu plašas sabiedrības protestu. Arī inženierģeoloģiskie apstākļi — devona smilšakmeņu ievērojamā plaisainība — nebija celtniecībai labvēlīgi. Tāpēc tūristu bāzes celtniecības plānu atlika. Šis acimredzot ir viens no pirmajiem gadījumiem, kad dabas aizsardzības intereses mūsu republikā ņēma pārsvaru pār nepārdomātiem celtniecības plāniem.

Stāvā, majestātiskā klints apmeklētājus saista galvenokārt ar savu varenību un plašo, gleznaino ainavu, kas paveras no skatu laukumiņiem virs klintīm, bet

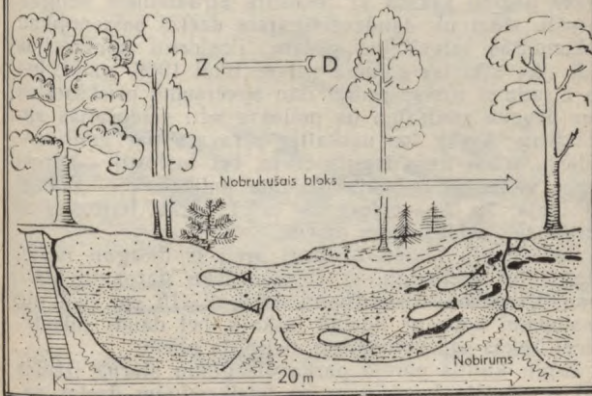
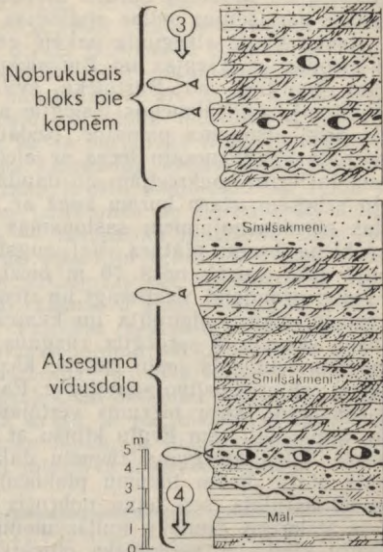
---

Ērgļu klinšu shēma un ģeoloģiskais griezum: 1 — kāpnes, 2 — skatu laukums, 3 — zivju atliekas, 4 — ūdens līmenis Gaujā

Atseguma shēma



Nogulumu sastāvs



Ērgļu klinšu sienās ierakstītā bagātīgā ģeoloģiskā informācija parasti paliek neizlasīta.

Ģeologi 26 m biezo devona smilšakmeņu slāņkopu izvēlējās par Gaujas svītas apakšējās daļas stratotipu. Iespējams, ka šī atseguma pakājē zem ūdens līmeņa upē atrodas arī Gaujas un Burtnieku svītu kontakts. Liekas, ka tieši no Burtnieku svītas nākuši lieli (1,5×6 m), smilšakmeņos ieslēgtie sarkano aleirolītu blāķi pašā atseguma pamatnē. Nedaudz augstāk virs tiem seko konglomerātu lēcas ar aleirolītu un kvarca oļiem, fosforītu konkrēcijām un daudzām pārakmeņoto zivju atliekām, starp kurām kopā ar tipiskiem Gaujas svītas pārakmeņojumiem sastopamas arī vidusdevona bezžokleņa bruņu plātnes. Vēl augstāk Ērgļu klinšu kraujā seko vairāk nekā 10 m biezi, smalkgraudaini un vidēji graudaini, dzeltenīgi un rūsgani smilšakmeņi ar retiem, sīkiem aleirolīta un kvarca oļiņiem. Smilšakmeņu sienu rotā sarežģīts, rūsgans, ar dzelzs savienojumiem iekrāsots joslu raksts, kas maskē smilšakmeņiem raksturīgo slīpo slāņojumu. Paši augšējie smilšakmens slāņi, kuru biezums vērtējams apmēram 5—7 m, ir paslēpti zem Ērgļu klinšu ar mežu apaugušās cepures. Tikai atseguma ziemeļu daļā līdzās kāpnēm kraujā starp divām lūzumu plaknēm redzams apmēram 20 m plats, sen lejup nobrucis (noslidējis), nedaudz atšķirīgu, jaunāku smilšakmeņu bloks.

Ērgļu klintis ir ģeoloģisks objekts ar izcilu litoloģisku nozīmi sakarā ar fosforītu atradumiem konglomerātu slānī un daudzveidīgajām dzelzs savienojumu sekundārās migrācijas pēdām. Fosforītu konkrēcijas šeit tika atklātas samērā nesen, tikai 1966. gadā, bet to atradumi uzreiz radīja īstu apvērsumu priekšstatos par devona smilšaino un mālaino iežu veidošanās apstākļiem. Agrāk tos uzskatīja pārsvarā par kontinentāliem, senās upēs izgulsnētiem, bet fosforīti — droši jūras vides un noteikta dziļuma indikatori — skaidri liecināja, ka to veidošanās laikā parka teritorija ir atradusies seklas jūras dibenā.

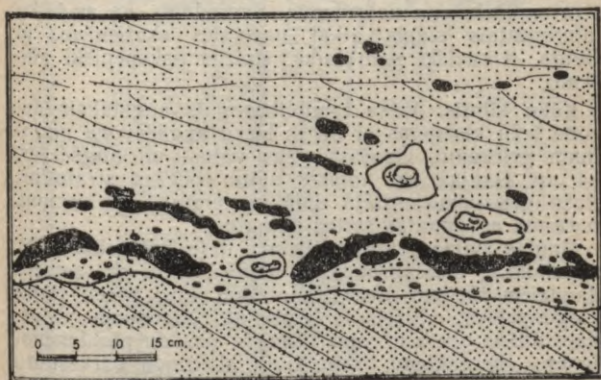
Paši Ērgļu klinšu fosforīti ārēji ir diezgan necili, violeti un dzeltenīgi, ar zaļganpelēku garoziņu klāti, ieapaļi, retāk — šķautņaini, cieti, 2—15 cm lieli oļi, sastopami kopā ar līdzīga izskata, bet daudz mikstākiem, rokās sadrupināmiem aleirolīta oļiem.

Ērgļu klintis pārējo parka atsegumu starpā izceļas arī ar sevišķi bagātīgām un izteiksmīgām dzelzs sa-



vienojumu migrācijas izpausmēm. Gandrīz visu krauju, izņemot vienīgi pašu pamatni, izraibina sārtu un rūsganu, sarežģīti izlocītu, nereti sakrustotu, dažu milimetru vai centimetru biezu joslu zīmējums, kuru veidojusi periodiska dzelzs hidroksīdu izgulsnēšanās, pazemes ūdeņiem sūcoties caur porainajiem smilšakmeņiem. Zīmējums, kas redzams arī Ērgļu klintīs, ieguvīs Līzeganga joslu vai riņķu nosaukumu, jo Līzegangs izstrādājis šādas parādības fizikāli-ķīmisko pamatu. Ērgļu klinšu Līzeganga joslas, iezīmējot ūdens plūsmu ceļus, parasti krusto slāņojumu un veido sarežģītas cilpas un izliekumus ap ūdensnecaurlaidīgajiem ieslēgumiem — mālaināku materiālu saturošiem slipajiem slānīšiem, aleirolīta oļiem. Tas viss skaidri parāda, ka joslas veidojušās pēc smilšakmeņu izgulsnēšanās un ka to rašanās ir cieši saistīta ar pazemes ūdeņu plūsmām. Vairākas sakrustotu joslu sistēmas liecina, ka dzelzs savienojumu pārgulsnēšanās nav bijusi vienreizēja parādība, bet atkārtosies vairākkārt.

Sevišķi daudz dzelzs savienojumu sakopojumu tumši un rūsgani brūnā krāsā ir pie lūzumu plaknēm gar sen lejup nobrukušo bloku, jo lūzuma radītājās plaisās notika sevišķi intensīva ūdens cirkulācija.



Fosforīti



Aleirolīta oļi



Kvarca oļi

Konglomerāti pie Ērgļu klinšu pakājes

Lūzumi ir vēl viena, īpaši nozīmīga un interesanta Ērgļu klinšu ģeoloģiskā iezīme. Lielāko lūzumu zona klinšu ziemeļdaļā jau pieminēta, bet lūzumi šķērso arī centrālās daļas smilšakmeņus, lai gan šeit tie ir mazāki, ar slāņu pārbīdi tikai par dažiem metriem. Lūzumu izcelšanās mehānisms visā pilnībā vēl nav noskaidrots. Ir izteiktas domas par to saistību ar tektoniskajiem procesiem Zemes dzīlēs, bet pastāv arī viedoklis par lūzumu rašanos iekšēju spriegumu rezultātā, veidojoties vairāk nekā 100 m dziļajam Gaujas kanjonam pirms 2,5—1 miljona gadu.

Lai daudzie Ērgļu klinšu apmeklētāji bez tīri estētiskā baudījuma varētu papildināt arī savu zināšanu pūru, daži no atseguma interesantākajiem ģeoloģiskajiem veidojumiem īpaši jāsaģatavo apskatei un jāapgādā ar paskaidrojošiem uzrakstiem.

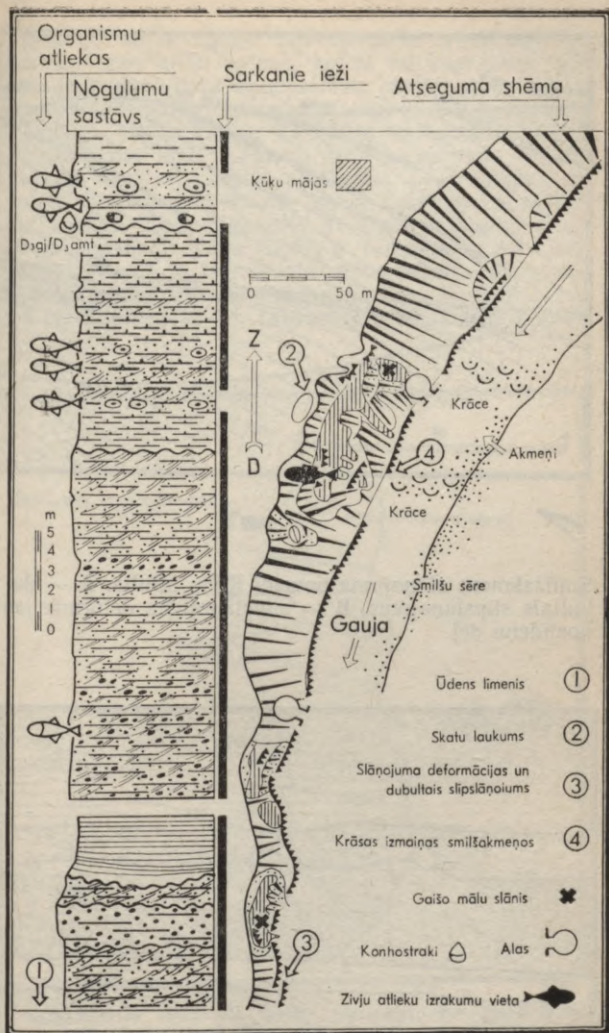
Tā ievēribu noteikti pelna lejup nobrukušais bloks ar pārdzelžotajām lūzumu plaknēm, kas savā laikā, pirms kāpņu ierīkošanas, tika izmantotas par slidkalniņiem, lai ātri nokļūtu klinšu pakājē. Nākotnē tas nedrīkstētu atkārtoties, jo šī Ērgļu klints daļa ir unikāla Zemes garozas kustību lieciniece.

Īpaši aizsargājams ir arī konglomerātu slānis ar fosforītiem un zivju atliekām, kas pašlaik gan atrodas zem smilšakmeņu nobrukuma. Sagaidāms, ka ar laiku interesantais slānis atkal pavērsies skatieniem, jo Gauja, it sevišķi palu laikā, smiltis pakāpeniski aizskalo.

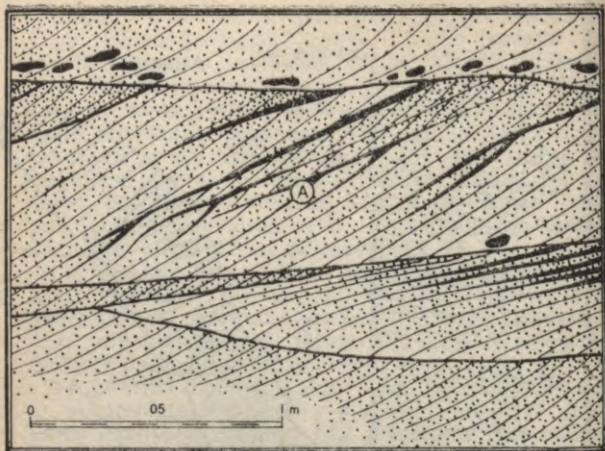
**Ķūķu klintis.** Mūsu republikas pats augstākais devona iežu atsegums ar 43 m biezu augšdevona nogulumu griezumam, Gaujas svītas vidus- un augšdaļas, kā arī Gaujas un Amatas svītu robežas stratotips. Pašā griezuma augšējā daļā apmēram 3 m biezumā redzama arī Amatas svītas pamatne.

Gaujas svītas griezuma lielāko daļu šeit veido sārti, slīpslāņoti, smalkgraudaini smilšakmeņi ar samērā daudzziem sārtiem aleirolīta oļiņiem, kuri nereti tērpti zaļganpelēkā, atdzelžotā garoziņā. Atseguma vidusdaļā līdzās oļiem ir samērā daudz dažādu pārakmeņojumu — bezžokleņu, bruņu zivju, akantodu, bārkšspuru zivju atliekas.

Gaujas svītas griezumam vainago biezi zaļganpelēku un sārti violetu, plankumainu aleirolītu un mālu slāņi. Pats augšējais no tiem; ko veido ļoti trekns māls, ķieģeļsarkans apakšdaļā, pelēks, horizontāli slāņots



Ķūku klinšu shēma un ģeoloģiskais griezum

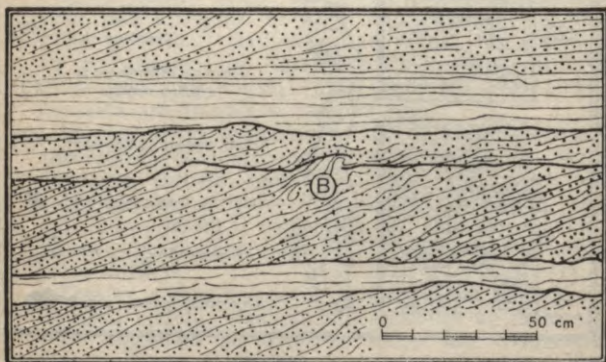


Smago minerālu koncentrāti



Algorita eļļa

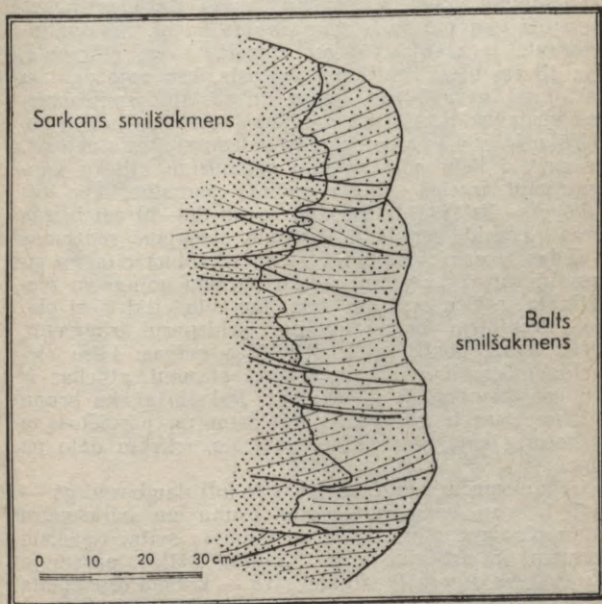
Smilšakmens slāņojuma paveidi Kūķu klintīs: A — dubltais slīpslāņojums, B — slīpslāņojuma deformācijas noslīdeņu dēļ



augšdaļā, satur daudz pārakmeņotu organismu atlieku — gan zivju zviņas, zobus un koprolitus, gan lieliski saglabājušās konhostraku čauliņas, kas nereti atrodas šeit pat sastopamo fosforītu konkrēciju kodolā.

Līdzīgi, ļoti trekni, ar dažādiem ieslēgumiem bagāti Gaujas svītas māli ir zināmi vairākos karjeros — Lodē (mazais karjers), tagad pamestajā Cēsu Glūdas atradnē Vinterstrauta krastā, ārpus Latvijas Valse-Nur-sas karjerā Dienvidigaunijā un Pečoru atradnē Pleskavas apgabalā. Ķūķu klintis ir ievērojamas kā vienīgais dabiskais šī interesantā māla paveida atsegums.

Ķūķu klintis interesantāks nekā citur ir Gaujas svītas smilšakmeņiem tik raksturīgais muldveida slīpslā-



Ķūķu klintīs redzamā balto smilšakmeņu garoza uz sarkanajiem smilšakmeņiem, kas radusies, izskalojoties dzelzs savienojumiem

ņojums, kas liecina par īpašiem, samērā netipiskiem smilšakmeņu izgulsnēšanās apstākļiem. Vislabāk savdabīgais slīpslāņojums novērojams klinšu leņķos daudz virs ūdens līmeņa. Viens no paveidiem ir dubultais slīpslāņojums, kur lielākos, 5—10 m biezos, lēzenos (5—10°) slīpos slāņšos iekļaujas sīkākā un stāvāki (15—20°) slāņi. Šāds slāņojums rodas, smiltīm gulsnējoties nevis uz gluda pamata, bet aizpildot padziļinājumus jūras dibenā.

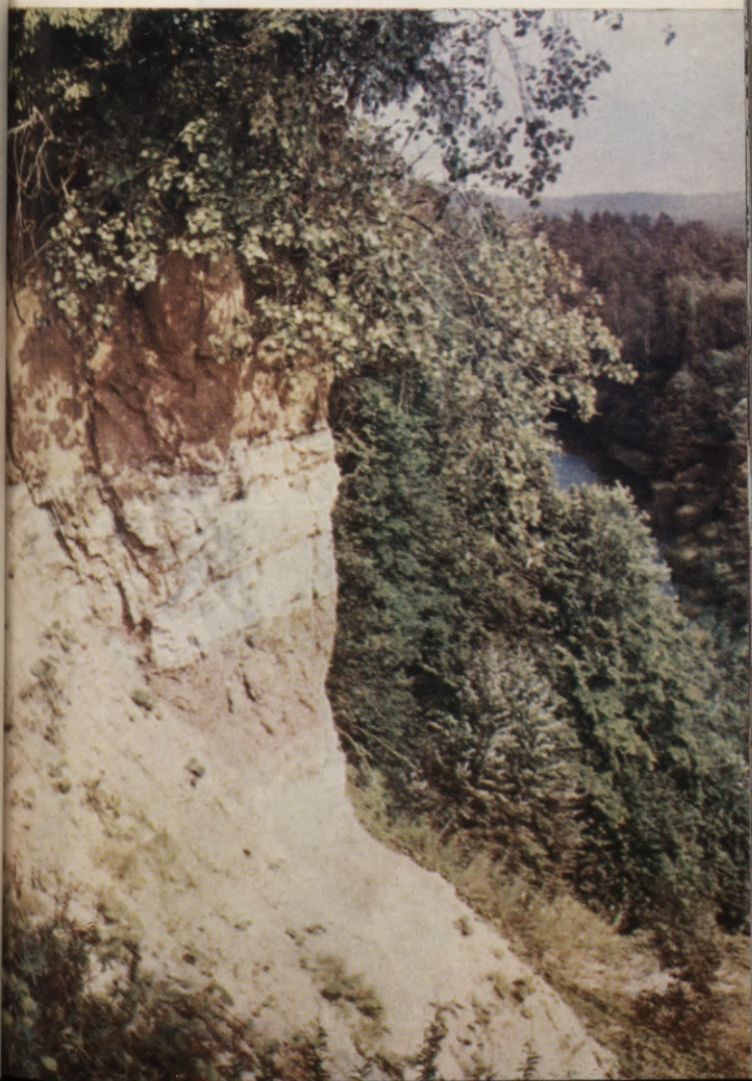
Turpat līdzās redzams arī otrs interesants slāņojuma paveids ar sīkām krokām un izliekumiem slīpslāņoto sēriju augšējā daļā, kas izskaidrojams ar ūdenspiesātināto smilšu noplūdumiem straumes tecēšanas virzienā.

Tāpat kā Ērgļu klintīs, arī Ķūķu iezi ir daudz dzelzs savienojumu migrācijas pēdu, kuras dažādos laikos atstājuši gan pazemes, gan Gaujas ūdeņi. Sevišķi interesanta ir Gaujas ūdeņu atdzelzotā un atkrāsotā, līdz 10 cm biezā, gaiši pelēkā josla, kas apjož klinšu pakāji pie paša ūdens līmeņa un sārtajos smilšakmeņos visdziļāk iesniedzas gar slīpslāņoto sēriju šuvēm.

Ķūķu klintis ir arī nozīmīgs paleontoloģisks objekts. Ar sevišķi lielu pārakmeņoto organismu atlieku koncentrāciju izceļas Amatas svītas pamatne, kur tās sakopotas lielās, līdz 2 m garās un 30—40 cm biezās lēcās (lēcveida iegulās). Pavisam atsegumā redzamas 5 šādas lēcas, izvietotas 5—7 m attālumā cita no citas. Visvairāk ar zivju atlieku pārakmeņojumiem piesātināta ir lēcu centrālā daļa, kur cita citai cieši pieguļ desmitiem bruņu plātņu, peldspuru fragmenti, plecu kauli, žokļi, zobi, atsevišķas zvīņas. Lēcu ziemeļdaļā, kas bijusi pavērsta pret straumi, atliekas ir lielākas, dienviddaļā — sīkākas. Raksturīgi, ka bruņu plātnes parasti guļ pret pārvelšanu un pārvietošanu visnoturīgākajā stāvoklī, ar centrālo, izliekto daļu uz augšu.

Organismu atlieku komplekss ir ļoti daudzveidīgs — šeit ir gan bezžokleņu, gan bruņu un bārkšspuru zivju pārakmeņojumi, kopā ar Amatas svītai tipiskām formām ir arī raksturīga Gaujas svītas pārstāvja *Asterolepis ornata* (zvaigzņu zivs — krāšņā ornamenta dēļ) bruņu plātnes un peldspuras. Pēc vairāku paleontologu domām, šajā vēlā devona jūras baseina daļā tieši šīs zivju sugas eksistencei bijuši labvēlīgi apstākļi, tāpēc tā saglabājusies ilgāk nekā citur.

Gaujas svītas sarkanie aleirolīti un kvartāra morēna Ķūķu  
klinšu augšdaļā



Pārdzelžots devona augu stumbrs (diametrs 5 cm) Amatas  
krasta smilšakmeņos  
Līgatnes Ānfabrikas klints ar pamestiem pagrabiem





Lielā Kautraka grava



Avots un šūnakmens krauja Vaives krastā pie Dāvida  
dzirnavām

Libānu—Jaunzemju šūnakmens krauja

Dzelzs  
Šūnu  
Šūnak



Dzelzsavots pie Dāvida dzirnavām

Sīnu pārakmeņojumi šūnakmenī

Šūnakmens bloki LLA mācību bāzes sienā Dāvida dzirnavu ēkā

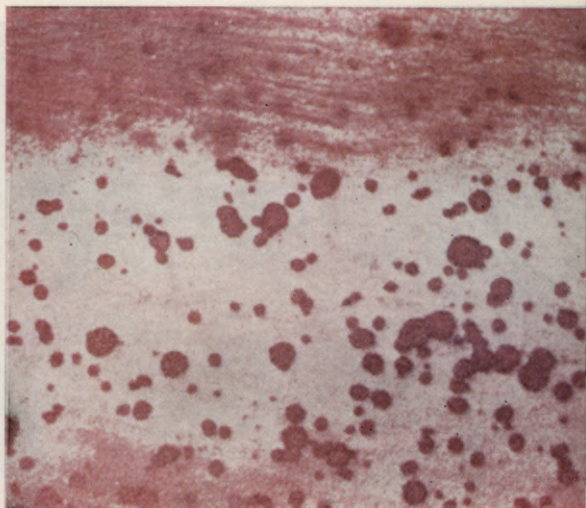


Tā sākas Mazā Kautraka grava  
Zivju atlieku izrakumi Lodes mālu karjerā 1973. gadā  
Molibdēna savienojumu sakopojums Liepas atradnes mālos



Dzelzs savienojumu lodītes-konkrēcijas augšdevona  
smilšakmeņos Amatas krastā

Paleontologi V. Drušics (Maskava), Ļ. Ļarska (Rīga) un  
V. Talima (Viļņa) pie Gūdu ieža



Slīpslāņojums augšdevona smilšakmeņos Bāles stikla smilšu karjērā. Odens straumju izgrauzums, kas izveidojies augšdevona smilšakmeņu nogulumos to uzkrāšanās laikā. Bāles stikla smilšu karjērs



Fosforīta konkrēcija ar zivs zvīņu centrā. Lodes mālu karjers  
Pazemes ūdeņu atdzelžots gaišs laukums Launagieža smilšakmeņos  
Gaiši pelēkie devona māli aizpilda izgrauzumu smilšakmeņos. Lodes  
mālu karjers

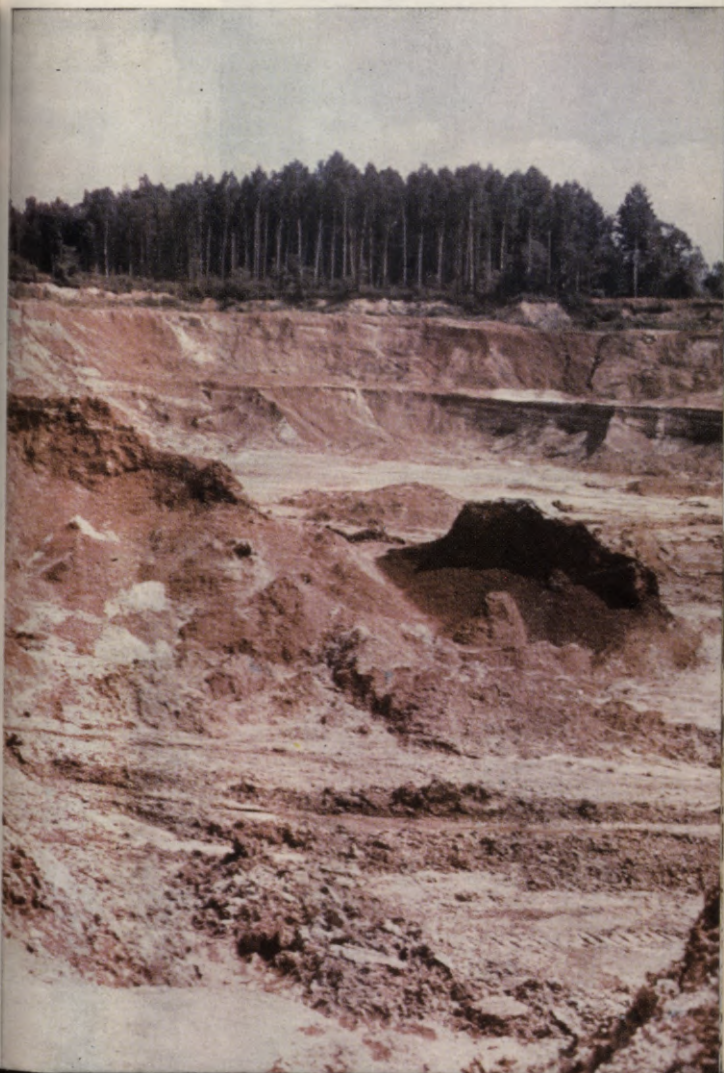


Avots un šūnakmens klints Bušleajā





Liepas mālu atradne

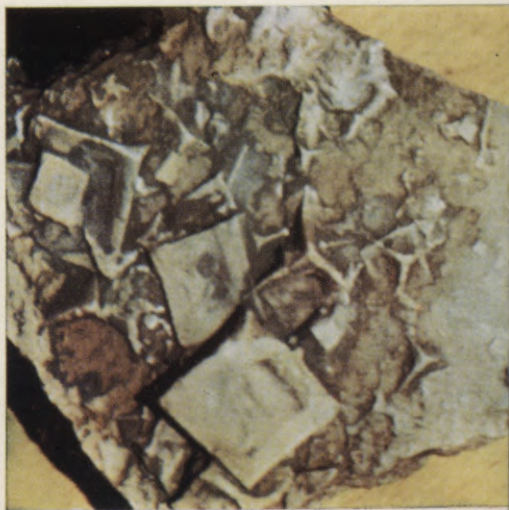


Fosforīta konkrēcija. Launagiezis  
Augšdevona Pļaviņu svītas dolomīti un dolomītmerģeļi  
Dolomītu kraujā Amatas krastā

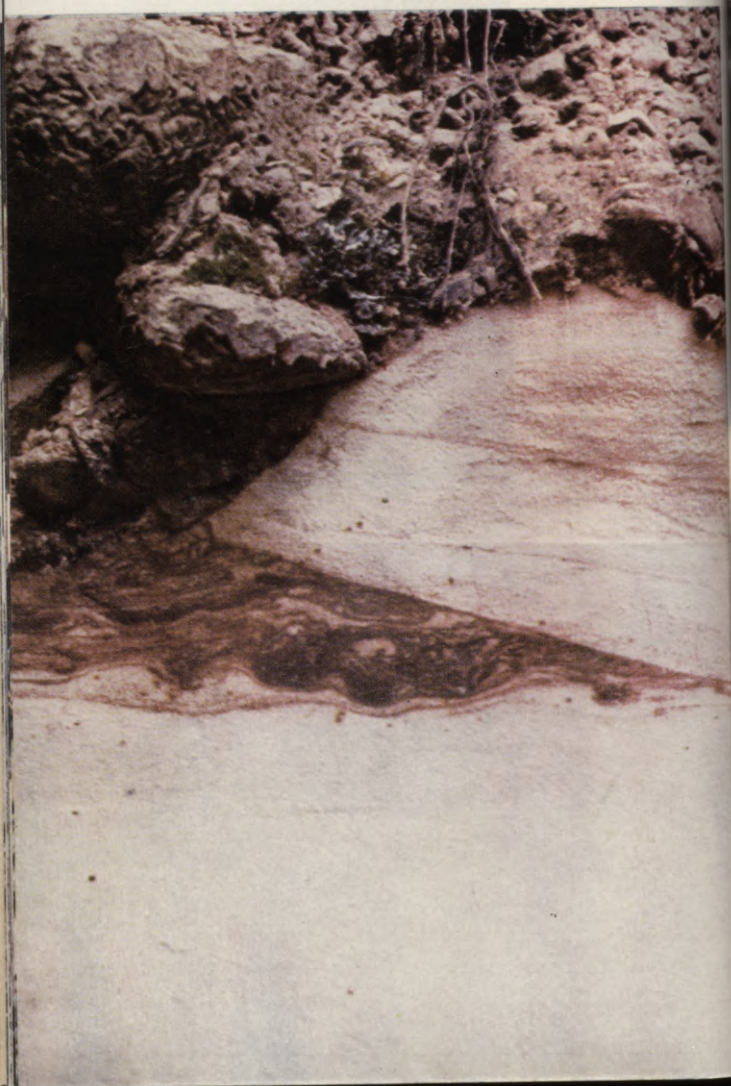


Akmenssāls (halīta) kristālu pseidomorfozes uz dolomitmerģeļa  
plātnes virsmas

Slīpslāņots smilšakmens ar alerolīta oļiem un zivju atliekām  
Katrīnas iezī



Devona smilšakmens ar oksidētu smago minerālu slāņiem  
(rūsganā krāsā) zem Amatas terases oļāja



Lielā Ellīte

Sārtas, dzelžainas joslas, kas šķērso mālu slāņus. Lodes mālu karjers



Agrā devona ainava — pirmie sauszemes augi. Gleznas reprodukcija pēc I. Augusta un Z. Buriana 1963. gada darba



K  
up  
nol  
aug  
rai  
ag  
rau  
tie  
Kū  
da  
rie  
pē  
at  
de  
ja  
ra  
m  
ku  
ka  
A  
3  
ša  
at  
v  
T  
an  
m  
k  
s  
ti  
a  
g  
n  
l  
r  
P  
s  
s  
j  
o  
r

rodūks

Ķūķu klintis laiku pa laikam maina savu izskatu upes erozijas un daudzo noslīdeņu dēļ, kuri rodas, nokrišņu un avotu ūdeņiem atmiekšķējot griezuma augšdaļas aleirolītus un mālus. Slīdot lejup, pusšķidrais materiāls reizēm aizķeras uz nogāzes un pārsedz agrāk atsegtās vietas, bet reizēm tieši otrādi — aizrauj sev līdzī vecāko noslīdeņu pārsegu un paver skatieniem svaigus devona iežu laukumus.

Tuvējo māju iedzīvotāji stāsta, ka lieli noslīdeņi Ķūķu kraujā bijuši 1952.—1953. gadā un līdz 1976. gadam Gaujas pamatkrasts vietām atkāpies par 10 metriem. Ģeoloģiskās kartēšanas laikā (1977.—1981. gadā), pēc topogrāfiskās uzmērīšanas datiem, krasts vietām atkāpies vēl par 1—12 metriem. Visintensīvāk noslīdeņi veidojās atseguma ziemeļaustrumu daļā, kur kraujas malā pie taciņas ir vairāki noslīdeņu rezultātā radušies amfiteātri līdzīgi ieapaļi izgrauzumi ar diametru 5—20 m.

Klinšu vidusdaļā pie ūdens līmeņa ir savdabīga ala, kura pieejama tikai mazūdens periodos. Ķūķu ala iesākas ar prāvu, līdz 5 m platu un 5 m augstu grotu. Aiz septītā metra dziļāk klintī ievirzās tikai šaura 3 m augsta plaisa. Vienpadsmitajā metrā plaisa sašaurinās līdz 22 cm. Bet vēl tālāk dziļumā alas plaisa atkal paplašinās līdz vienam metram. Pagaidām cilvēks Ķūķu alā ir iekļuvis līdz 19 metru dziļumam. Tektoniskā plaisa, kas bijusi alas pirmcēlonis, turpinās arī 3 m dziļumā zem ūdens līmeņa Gaujas smilšakmeņu gultnē. 100 m leņpus alas ir otra liela plaisa, kuras sienām izdrūpot virs Gaujas atvara izveidojusies 10 m gara, nepieejama ala.

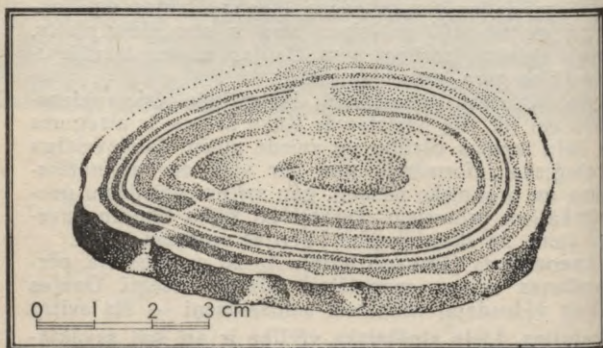
Majestātiskās Ķūķu klintis, ko apskalo visiem ūdens-tūristiem tik labi pazīstamās Ķūķu krāces, ir atsegums ar lielu izziņas vērtību un sniedz plašu, daudzveidīgu ģeoloģisko informāciju gan par vēlā devona notikumiem un organisko pasauli, gan arī par mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem. Turklāt no Ķūķu klintīm paveras viena no skaistākajām Latvijas ainavām.

**Launagiezis (Ērmaņu iezis).** Ap 20 m augstajā, pēcpusdienas saules apspīdētajā kraujā atsegti Gaujas svītas vidusdaļai atbilstoši smilšakmeņi — šīs svītas stratotips. Liela zinātniska vērtība ir arī šeit savāktajām paleontoloģiskajām kolekcijām, fosforītu konkrēcijām, slīpslāņojuma pētījumiem. Launagiezis ir viens no izcilākajiem Gaujas senlejas ģeoloģiskajiem objek-

tiem ar īpašu paleontoloģisku un stratigrāfisku nozīmi.

Launagieža fosforītu konkrēcijām līdzīgas nav atrastas nekur citur Latvijā. No virspuses raupjas, necili pelēkas, ar smiltīm apķepušas, iekšpusē ar koncentrisko sārto, violeto un dzelteno joslu rakstu atgādina pusedrgakmeni ahātu. Konkrēcijas izvietotas griezuma pamatnē atseguma ziemeļu daļā konglomerātu lēcā kopā ar lieliem, ārēji līdzīgiem aleirolīta oļiem, koncentriskiem, čaulās sadalāmiem dzelzs savienojumu sakopojumiem un lieliem kvarca graudiem. Pēdējos gados gan konglomerātu lēca ir paslēpta zem kraujas pamatnē saskalotām smiltīm, jo atseguma augšdaļai pakāpeniski uzvirzās upes palu terases sanesas. Tomēr var sagaidīt, ka laiku pa laikam spēcīgos palos lēca atkal attīrīsies.

Dabas muzejā glabājas liels pārkramotas devona aļģes nematofikusa gabals, ko Launagiezī atradis novadpētnieks T. Kamšs. Spriežot pēc gadskārtām, aļģes stumbra apkārtmērs ir bijis 45—50 cm. Tas ir pats lielākais no mūsu republikā atrastajiem nematofikusa fragmentiem, tikai nav zināms, no kādas atseguma daļas tas nācis. Ļoti iespējams, ka arī tas atradies minētajā konglomerātu lēcā.



Fosforīta konkrēcija ar koncentrisku uzbūvi; atrasta pie Launagieža pakājes (šķērsgriezums)



Konglomerātus pārsedz ap 3 m biezs smilšakmens slānis ar ļoti interesantu slīpslāņojuma zīmējumu, kas parāda slīpslāņoto sēriju garengriezumu, jo atseguma vērsums ziemeļu-dienvidu virzienā sakrīt ar smilšakmeņus izgulsnējušo devona jūras straumju virzienu. Sekojošo, ap 5 m biezo smilšakmens slāni ir saskalojušas citādi orientētas, no dienvidrietumiem ar rietumiem plūstošas straumes, tāpēc atsegumā redzams slīpslāņoto sēriju šķērsgriezums ar muldveida slāņojuma rakstu. Arī pašu griezuma augšējo daļu veido slīpslāņoti smilšakmeņi, bet slāņojuma zīmējums šeit vienveidīgāks.

Launagiezis ir ļoti iecienīts paleontologu pētījumu objekts. Bieži vien, atceroties bērnībā un jaunībā stāigātās takas, šeit iegriezies slavenais devona zivju pētnieks V. Gross. Pēc Launagiezi savāktajām, plašajām pārakmeņojumu kolekcijām viņš aprakstījis četras iepriekš nepazīstamas bezžokleņu un zivju sugas, vienas nosaukumā iemūžinot netālo Ērmaņu māju vārdu. Pēc šīm mājām arī pašu Launagiezi daudzi dēvē par Ērmaņu iezi.

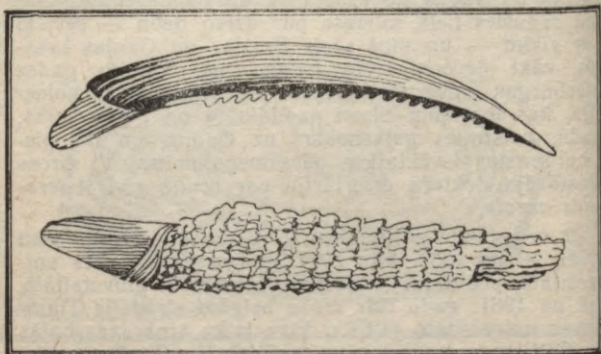
Valters Roberts Gross dzimis 1903. gadā Katlakalnā mācītāja ģimenē, Straupē dzīvojis no 1907. līdz 1918. gadam. Savās 1974. gadā publicētajās atmiņās par Straupes mācītājmuižu viņš rakstījis, ka bērnībā patīcis no laipām skatīties ūdenī un apbrīnot ūdens dzīvniekus un augus, to krāšņumu un daudzveidību. Jau tad radusies liela interese par dzīvo dabu — sevišķi par zivīm — un viņš sācis Braslas un Gaujas krastos vākt devona zivju fragmentus. Studiju gados Marburgas universitātē viņam jau bijusi prāva kolekcija, kas joprojām tikusi papildināta un pētīta. 1931. gadā, balstoties galvenokārt uz Gaujas un tās pieteku krastos ievāktajiem pārakmeņojumiem, V. Gross aizstāvēja doktora disertāciju par bruņu zivi *Asterolepis ornata*.

Ar seno zivju pētījumiem V. Gross nodarbojās visu mūžu — no 1934. līdz 1937. gadam Frankfurtes universitātē, pēc kara — Berlīnes Humbolta universitātē, bet no 1961. gada līdz mūža beigām strādājis Tībingenas universitātē (VFR). Visu laiku viņš sadarbojās ar Baltijas paleontologiem, salīdzināja Gaujas nacionālā parka un citu reģionu devona ūdenstilpju iemītnieces.

Sevišķi plaši zivju izrakumi Launagiezī notika 60. gadu sākumā, konstatējot četru sugu bezžokļu, bruņu, bārkšspuru un plaušzivju, kā arī akantodu atliekas. Tika atrastas gan ļoti labi saglabātas, veselas, nenoapaļotas bruņu plātnes, trausli žokļu gabali ar visiem zobiem, plānas zvīņas un spuru dzelkšņi, gan arī nobertzti un noapaļoti bruņu un skeleta daļu fragmenti. Acīmredzot šeit saskalotas gan turpat netālu bojā gājušu organismu atliekas, gan arī no lielāka attāluma sanesti kauli. Raksturīgi arī tas, ka iežos iemūžinātas dažāda vecuma zivju — gan pieaugušu, gan jaunu, vēl nepieaugušu — atliekas.

Visbagātīgākie pārakmeņojumu sakopojumi ir at-rasti plānā konglomerātu slānī atseguma lejasgalā virs tagad aizgruvušas alas, kura sastāvēja no divām plašām, ar šauru eju savienotām telpām. No alas izplūda spēcīgs avots, kura gultnē pastāvīgi uzkrājās no smilšakmeņiem izskalotās zivju atliekas. Tā kā arī Launagiezis mūsu acu priekšā dzīvo un attīstās, ir ļoti iespējams, ka pazemes un palu ūdeņu kopdarbības rezultātā ar laiku ala atkal atvērsies. Diemžēl pats Launagiezis pēdējos 10 gados ir stipri aizaudzis un aizbiris.

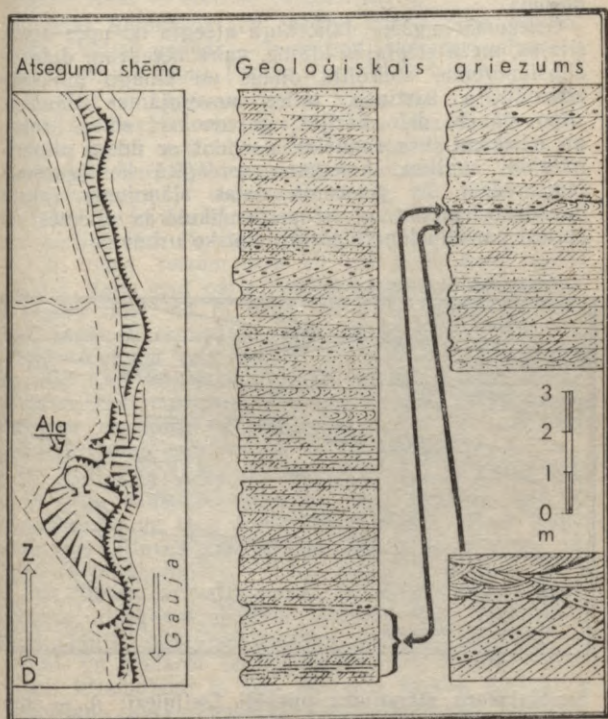
**Sietiņiezis.** Lielākais balto smilšakmeņu atsegums mūsu republikā, Sietiņu svītas stratotips. Kā atsegums,



Akantodu spuru dzelkšņi (dabiskā lielumā). V. Grosa 1940. gada zīmējums

tā arī svīta ir nosaukti pēc tuvējām Sietiņu mājām. Sietiņieža krauja ir 15 m augsta, bet kopīgais atsegtais smilšakmeņu slāņkopas biežums sasniedz 34 m, jo slāņi saguluši ieslīpi. Seit varam iepazīties ar Sietiņu svītas iežu sastāvu, ar vairākiem smilšakmens pāveidiem un to veidošanās dinamiskajiem apstākļiem, kas atainojas slāņojuma īpatnībās.

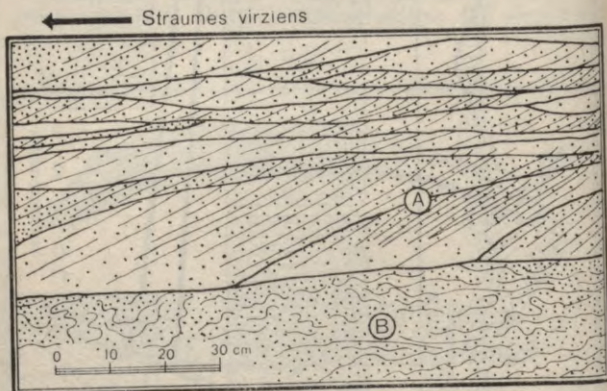
Visu Sietiņu svītu veido balti, smalkgraudaini smilšakmeņi, kuros tomēr saskatāmas vairākas slāņkopas ar atšķirīgām tekstūrām. Pati interesantākā ir



Sietiņieža shēma un ģeoloģiskais griezum

Sietiņieža ziemeļu spārnā tieši pie upes atsegtā griezuma apakšējā daļā ar izteiksmīgo dubulto slīpslāņojumu, ko izceļ tumši pelēkas, reizēm rūsganas smago minerālu koncentrātu kārtiņas. Ne viens vien zinātnisks raksts par šīs tekstūras izcelšanos ir ilustrēts ar Sietiņiezī uzņemtām fotogrāfijām. Apakšējām slāņkopām ir raksturīgi aleirolīta oļiši un straujš biežuma pieaugums atseguma dienvidu spārnā, kur, domājams, nogulumu uzkrāšanās laikā, Zemes garozai iegrīkstot, baseina dibenā ir bijuši padziļinājumi, kuros saplūda vairāk smilšainā materiāla. Par padziļinājumiem jūras dibenā liecina arī dubultais slīpslāņojums.

Griezuma augšējā daļā, kura atsegta no upes atvirzītājās, mežā slēptajās klintīs, vairs neredzam dubulto slīpslāņojumu, aleirolītu oļišus un smago minerālu koncentrātu kārtiņas, toties novērojamas daudzas slīpo slāniņu deformācijas, galvenokārt sīkas krokas un izliekumi, kas radušies, noslidot ar ūdeni piesūcinātajām smiltīm. Atseguma sarežģītā konfigurācija ļauj redzēt šīs griezuma daļas slāņojuma rakstu dažādi orientētās, nereti perpendikulārās plaknēs un spriest par slīpslāņoto sēriju telpisko uzbūvi.



Smilšakmens slāņojuma paveidi Sietiņiezī: A — dubultais slīpslāņojums, B — izlocītie un salauzītie slāņi zem tā

Sietiņiezi varam vērot arī vairākas mūsdienu ģeoloģisko procesu izpausmes. Ievēribu pelna lielā sufozijas piltuve, vairākas lielas grotas un nišas un pirms vairākiem gadiem nobrukušī lielā arka, pār kuru veda taciņa.

Par pašu Sietiņiezi vēstī nostāsts. Reiz no Valmieras pa Briežu muižas lielceļu braukusi sieviete. Braukusi, braukusi — tai izlicies, it kā pa to vietu atpakaļ braukuši, pa kuru nule pat aizbraukusi. Bet viņa nebraukusi vis atpakaļ — velns tikai acis apmānījis un novedis braucēju pa Sietiņu silu uz klinti, no kurienes zirgs ar aizjūgu, ar braucēju nogāzies lejup. Zirgs nosities — sieviete palikusi dzīva.

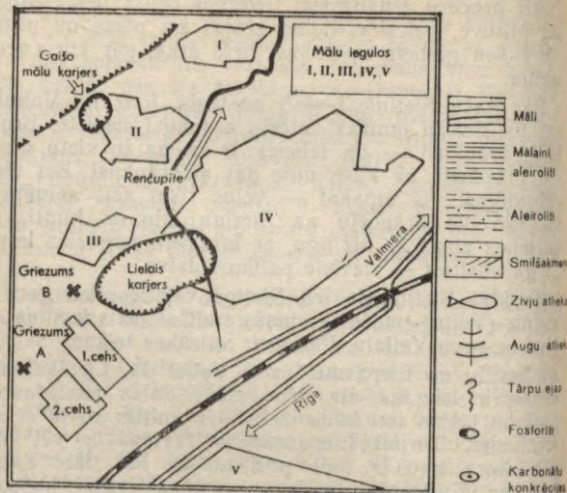
Turklāt Sietiņiezis jeb Sietiņš var lepoties gan ar Vēlna (Vella) papēdi — īpašs smilšakmens izcilnis —, gan ar savu Vellalu. Par to ir vairākas teikas.

«Netālu no Liepasmuižas ir Vella ala. Lielākai alai sānos ir mazāka ala. No lielākās alas iztek avots. Laikam ūdens tecēdams izskalojis smiltis un tā šī ala izcēlusies. Turpat Liepasmuižas tuvumā ir vēl otra ala, kura gan ir tāda pati kā šī, bet tikai daudz mazāka. Trešā ala atrodas otrā pusē Gaujai, ko sauc par Sietiņa iezi. Pa šām trim alām vells esot mājojis: reizām vienā, reizām otrā un tad atkal trešā ņēmis mitekli. Vells esot nācis Sietiņa dārzā par āzi un ēdis kāpostus nost, no tā nekā vairs nevarējuši glābties. Tad sanākuši septiņi baznīckungi un mēģinājuši viņu izdzīt. Melnais esot gulējis tur iezī uz mūriša jeb rieriša. Kad baznīckungi alas priekšā sākuši skaitīt pātarus, tad nabags spēries ārā kā divi deviņi, nevis pa veco caurumu, pa alas priekšu, bet ar visu varu izgrūdis jaunu caurumu un tur izsprucis.»

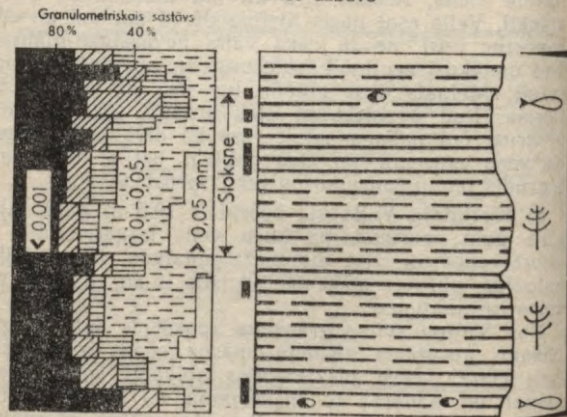
Šī Sietiņieža Vella ala šobrīd ir 10,5 m gara. Alas otrā gala caurums, pa kuru vells izspēries ārā, ir stipri šaurs un iziet Sietiņieža milzīgās, 10 m dziļās sufozijas piltuves pašā apakšā. Ala ir šīs piltuves no-  
teces turpinājums.

Par Sietiņu svītas griezuma apakšējās daļas saglabāšanu atseguma ziemeļu spārnā rūpes uzņēmusies pati Gauja, cieši piekļaujoties stāvajai smilšakmens sienai un padarot to nepieejamu no krasta. Toties viegli ievainojami ir iežu dienvidu spārna gleznainie veidojumi, kuri jāpasargā no patvaļīgiem kāpelētājiem, šļūkātājiem un skrāpētājiem. Speciāli iekārtotās

### Liepas mālu atradnes shēma



### Mālu sloksnes uzbūve

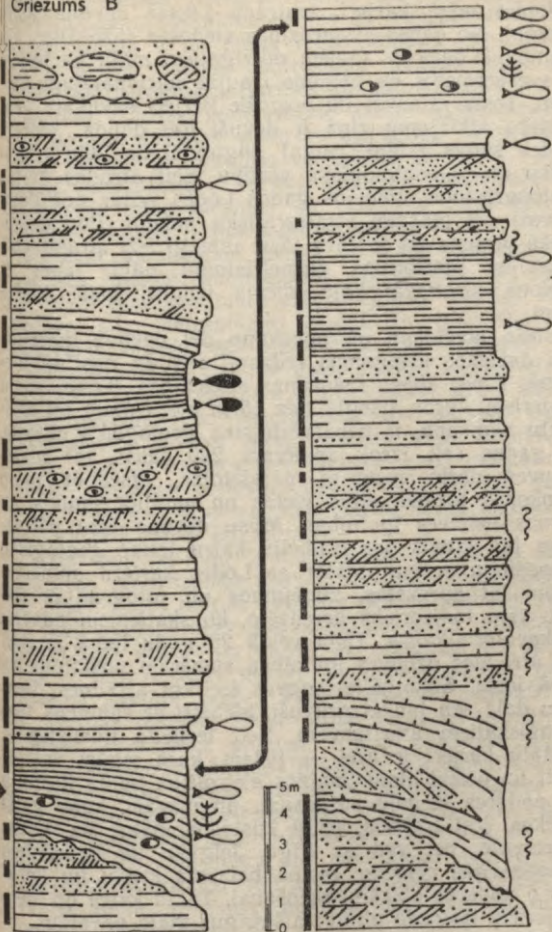


Lodes mālu karjeru shēma un ģeoloģiskais griezumš

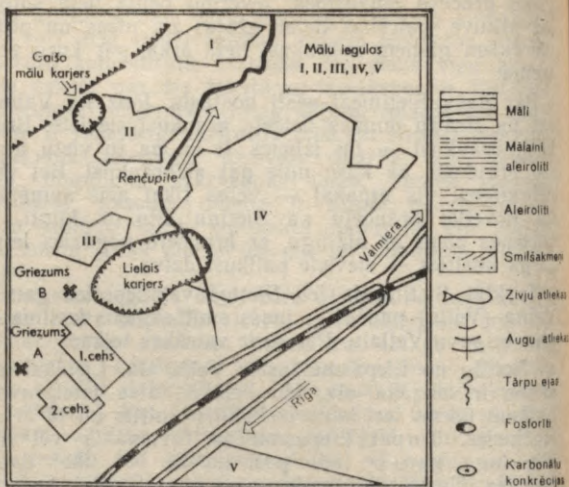
### Sarkanie ieži

#### Griezums B

#### Griezums A

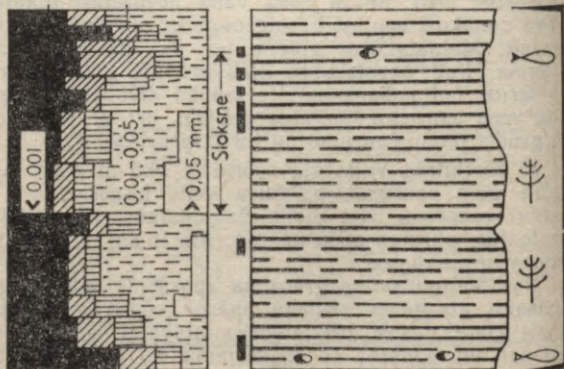


# Liepas mālu atradnes shēma



## Mālu sloksnes uzbūve

Granulometriskais sastāvs  
80% 40%

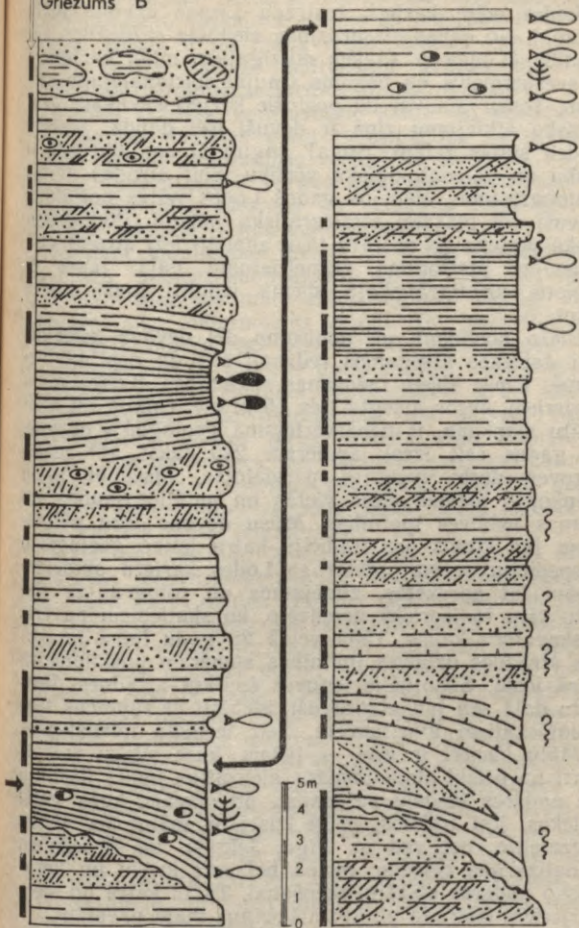


Lodes mālu karjeru shēma un ģeoloģiskais griezumš

Sarkanie ieži

Griezums A

Griezums B





tūristu takas atļauj pilnībā iepazīties ar krāšņā ieža skaistumu un bagātīgo ģeoloģisko informāciju.

**Lodes mālu karjeri.** Izstrādā Liepas devona mālu atradni. No dabas aizsardzības viedokļa ražošanas apvienība «Lode» ar saviem milzīgajiem mālu karjeriem ir svešķermenis un nelaime Gaujas nacionālajam parkam. Tomēr ainavai tik postošie karjeri savukārt ģeoloģisko atklājumu ziņā ir devuši ļoti daudz. Atsegti Lodes svītas (slāņi, rinda) nogulumu ar lielu litoloģisku un paleontoloģisku vērtību. Seit atrodas svītas etalongriezums. Pēdējos gados Lodes svītas nogulumu guvuši vēl plašāku stratigrāfisku nozīmi. Pēc ģeoloģiskā vecuma un sastāva tiem analogi ieži atrasti visā Krievijas platformas ziemeļrietumu daļā, tāpēc šī reģiona stratigrāfiskajā shēmā izdalīti īpaši Lodes slāņi.

Biežo noslīdeņu un nobirumu dēļ devona mālainie ieži dabiskos atsegumos redzami reti un nepilnā biežumā. Tāpēc abiem ražošanas apvienības «Lode» mālu karjeriem, kuros atsegta līdz 55 m bieza mālu un aleirolītu slāņkopa, ir nepārvērtējama ģeoloģiska nozīme. Ik gadus šeit izrok apmēram 260 tūkst. m<sup>3</sup> mālu, ieguves darbi nemitīgi pārvietojas, atsedzot mālu slāņkopas aizvien citās vietās un parādot jaunas un jaunas uzbūves īpatnības. Mūsu devona iežu pētniekiem jau kļuvis par tradīciju katru jauno ģeoloģisko ekspedīciju sezonu atklāt ar Lodes karjeru apmeklējumu, lai aprakstos, zīmējumos un fotogrāfijās fiksētu visu to iepriekš neredzēto, ko skatieniem pavēris ekskavatora kauss. Tādā veidā 25 gadu laikā izsektas atradnes uzbūves īpatnības apmēram puskilometra garā joslā. Sākotnējie ieguves iecirkņi atradnes dienvidu daļā sen jau aizgruvuši, aizbērti ar rūpnīcas tehnoloģiskajiem atkritumiem. Seit ierikota ūdenstilpne.

Mālu karjeri ir divi — lielais, kurā iegūst raibos, sārti un pelēki plankumainos aleirolītus jumta kārņiņu un apdares ķieģeļu ražošanai, un mazais, kura gaiši pelēkos, ļoti treknos, grūti kūstošos mālus uz vietas neizmanto, bet ved uz Rīgu, Jelgavu un Brocēniem kanalizācijas cauruļu, melnā balzama krūku un keramisko apdares plākšņu ražošanai. Tātad katrā no šiem karjeriem izstrādā pilnīgi atšķirīgus mālu paveidus.

Lielā mālu karjera griezumu veido biezu, sarkanu aleirolītu slāņu mija ar plānākiem, zilganpelēkiem smilšakmeņiem. Gar šo atšķirīgo iežu kontaktiem alei-

rolīti līdz 20 cm biezā joslā ir daļēji atdzelžoti un atkrāsoti, dažādu nokrāsu pelēki. Gaiši, atkrāsoti laukumi un joslas nereti izraibina arī aleirolītu slāņu centrālo daļu. Izskalotie dzelzs savienojumi bieži vien turpat netālu ir no jauna izgulsnējušies ieapaļu, rūsganu ģetīta (dzelzs hidroksīdu grupas minerāls) lodīšu vai neregulāras formas kunkuļu veidā.

Dažādi krāsoto, kontrastaino slāņu dēļ karjerā labi saskatāmas dažādas mālu deformācijas — sakrokoti slāņi, nomati gar gandrīz vertikālām plaknēm. Sevišķi daudz deformāciju ir karjera ziemeļaustrumu daļā, kur palielināts mālu biežums un vispārējs slāņu kritums 15—20° slīpumā iezīmē iegulas centru.

Jādomā, ka daudzie lūzumi un slāņu noslīdējumi ir radušies, māliem sablīvējoties un sarūkot, to visvairāk izjūt biežākās mālu slāņu iegulās. Līdzīgi ir arī daudzo sīko deformāciju cēloņi, jo treknākie māli sablīvējas vairāk nekā aleirolīti vai smilšakmeņi.

Mazajā karjerā atsegta gaiši pelēkie, treknie māli ir vienīgais mūsu republikā rūpnieciskais grūti kūstošo mālu paveids. Pēc ugunturības tos pārspēj vienīgi mazizplatītie melnie juras perioda māli Dienvidkurzemē. Mazais karjers nav vienīgā gaiši pelēko mālu iegula atradnes teritorijā, ģeoloģiskās izpētes darbos tādas ir konstatētas vairākas, dažas mālu iegulas lielajā karjerā jau ir izmantotas.

Gaiši pelēkie māli ir horizontāli slāņoti ar mālaināku un aleirītiskāku slānīšu ritmisku miju, izkaltuši tie viegli dalās plānās plātnītēs. Ritmu pamatnē nereti ir labi saglabājušās pārakmeņoto augu atliekas — saplacināti stiebri un zariņi ar vārpiņām un sporangijiem, kas dažkārt noklāj visu slāņu virsmu nepārtraukta paklāja veidā. Pēc Maskavas paleontoloģes A. Jurinas domām, tie ir bijuši vieni no pašiem pirmajiem sauszemes augiem. Ritmu augšdaļā turpretī vairāk koncentrējušies zivju atlieku pārakmeņojumi.

Lodes mālu karjeri izceļas ar ļoti bagātīgiem seno organismu atlieku atradumiem. 70. gadu sākumā šeit tika atklāta īsta zivju «kapsēta», no kuras uz dažādiem PSRS muzejiem un zinātnieku laboratorijām aizceļoja vairāk par 150 zivju skeletu. Visvairāk pārakmeņojumu, protams, nonāca mūsu Dabas muzeja ekspozīcijās un fondos.

Speciālistiem nācās krietni palauzīt galvu par lielās «kapsētas» rašanās cēloņiem, līdz rūpīga mālu sagu-

luma apstākļu un zivju atlieku izvietojuma analīze pierādīja, ka šeit nebūt nav notikusi kāda stihiska katastrofa, izraisot zivju masveida bojāeju, bet gluži vienkārši ūdenstilpnes dibenā ir atradusies liela bedre. Tajā straumes pakāpeniski saskalojušas dabiskā nāvē mirušu zivju ķermeņus, kuri apglabāti mīkstā, mālainu dūņu gultā, kas sekmēja atlieku labu saglabāšanos, ieskaitot pat tikai plānām zvīņām klātās ķermeņu daļas. Tādas bedres atradnes teritorijā varēja būt vairākas, tāpēc ļoti iespējams, ka ar laiku atklāsies jauni, bagātīgi pārakmeņoto zivju atlieku sakopojumi.

Mazajā Lodes karjerā laiku pa laikam atsedzas samērā retu molibdēna minerālu veidojumi, kas krasi izdalās uz gaišo mālu un smilšakmeņu fona kā melnas, sodrējainas sulfīdu (minerāls jōrdizīts) un tīntes zilās hidroksīdu (ilzemanīts) masas.

Lodes mālu karjeriem kā nozīmīgiem, īpaši aizsargājamiem ģeoloģiskiem objektiem ir savas specifiskas



Zivju atliekas Lodes mālu karjerā: A — bārkšspuru zivs *Laccognathus panderi*, pārējās četras — bruņu zivs *Asterolepis ornata*

iezīmes. No vienas puses — pastāvīgi mainīgie iegu-  
ves darbi paver daudz plašākas pētījumu iespējas nekā  
dabiskie atsegumi ar laika gaitā gandrīz nemainīgām  
slāņu virsmām. No otras puses — karjerā sala un  
nokrišņu mijiedarbības rezultātā māli viegli atmiek-  
šķējas, svaigās virsmas ātri sairst un aizplūst, tāpēc  
ilgstoši saglabāt kādu raksturīgu griezumumu ir visai  
grūti. Seit varētu palīdzēt plašāka mēroga meliorāci-  
jas darbi un īpašas nojumes slāņu virsmu pasargāša-  
nai no nokrišņiem. Aizsargājamo slāņu izvēle būtu  
jāsaskaņo ar karjera rekultivācijas plānu un citiem  
teritorijas labiekārtošanas un saimnieciskās izmanto-  
šanas pasākumiem.

**Zvārtes (Zvārtas) iezis.** Šis iezis savu nosaukumu  
iegūvis no tuvējām Zvārtes mājām un agrāk saukts  
tikai šādā vārdā. Nepareizo galotni «-as» iezis iegu-  
vis pēdējos gadu desmitos. Vēl 1956. gada tūristu ceļ-  
vedī R. Vētra lieto nosaukumu Zvārtes iezis. Vecie  
iedzīvotāji joprojām to sauc par Zvārtes iezi.

«Tad, kad naktī izej ārā un ģimī griež vējš, tad  
zini, ka uz Zvārti šaujas raganas no tālajiem Zilūžu  
un Vilkates mežiem. Nešķīstās tur ielīcī atstāj savus  
jājamos — slotas, čakārņus — un pašas lec uz iezi,  
kur tās gaida elles kungi. Visi velli savilkušies mel-  
lus, garus svārkus ar šķeltēm pakaļā un zābakus ar  
špicēm papēžiem. Un tad tur augšā sākas ēšana un  
dancošana ar mugurām kopā. Tiem pašiem ir īpaša  
valoda, un neviens cilvēks to nesaprot. Lielākie trači  
tur notiek Vecgada, Vasarsvētku un Jāņu naktī. Tad  
labāk ārā nerādīties un uz Zvārtes leju neskatīties.  
Par raganām var pārvērsties tikai ļaunas sievietes.  
Tādas Vasarsvētku sestdienā pēc pirts satinas baltā  
audeklā un uz mutes noguļas krūmos. Tūlīt nelabais  
ir klāt un gulētāju pārvērs raganā. Tā nu var dzīvot  
mājā un dzīvot mežā, skriet pa zemi un pa gaisu,  
būt redzama un kļūt neredzama, būt cilvēks un ne  
cilvēks. Raganas var uztaisīt negaisu un krusu. Tās  
var ar savu jājamo slotu noslaucīt pļavām rasu, lai  
tajās izkalst zāle kā dažvasar tepat mūsu lejā. Tās  
var noraut no debesīm mēnesi (vectēvs trīs reizes  
nosplāvās) un likt apstāties Amatai (Kungs, apžēlo-  
jies!). Raganas var uzlaist slimības, pārvērst cilvēku  
akmenī, nogalināt vai nozagt mazus bērnus un to  
vietā atstāt savējos. [..]

Ne jau uzreiz jaunās raganas visu to prot. Ļauno

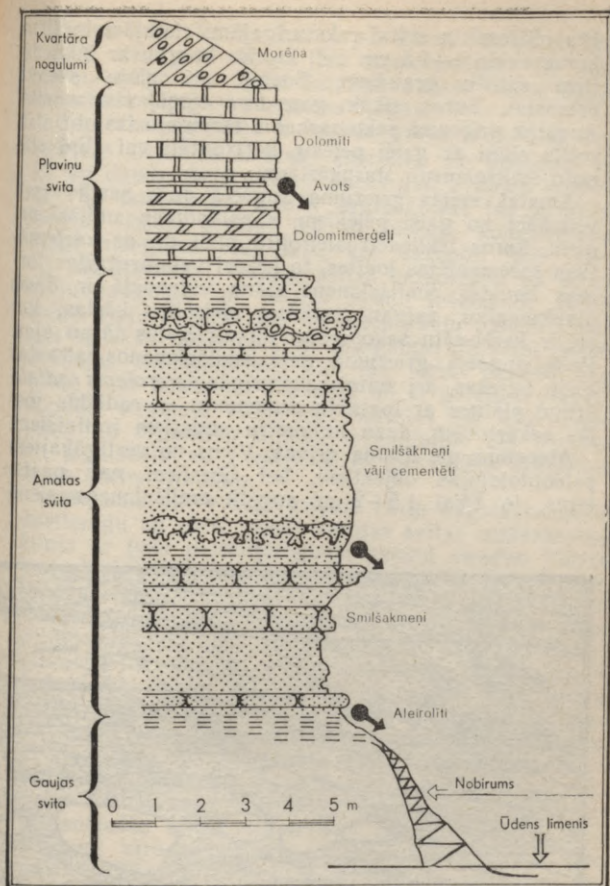
mākslu Zvārtes virsotnē māca velli. Ja jaunās raganas neskrāpējas un visas nešķīstības labi iegaumē, tad lejā ir mierīgi. Bet, ja tās velliem pretojas, tad visi atvari sagriežas vienā mutulī. Vellu trači ar raganām uz Zvārtes augšas notiek līdz pirmajiem gaiļiem. Pēc tam raganas lec lejā, uzmeklē katra savu jājamo un — Zvik! — prom uz māju. Ātrāk, ātrāk, kamēr vēl nav trešie gaiļi dziedājuši! Dienā raganu nevar atšķirt no jaunas sievietes, ja negadās piedurties tās sprīdi garajai astītei. Pavisam nedroša dzīve ir mums te, Zvārtēs.» Tas ir 19. gadsimtenī dzimušā Zariņu vectēva — vecā Zvārtes saimnieka stāstījums, ko savulaik pierakstījusi novadpētniece Melānija Vanaga.

Tas pats Zvārtes tēvs vēl pastāstījis, ka pirmā pasaules kara laikā virs ieža bijis klajums un viņi tur sējuši rāceņus. Pēc kara tīrums pamests un aizaudzis ar avenājiem un mežu.

Zvārtes iezis ir viens no gleznainākajiem Gaujas nacionālā parka devona iežu atsegumiem. Augstā, puslokā izliektā, krāšņa meža ieskautā sārto smilšakmeņu krauja atsedz Gaujas svītas augšējās daļas griezumam un papildina svītas stratotipu Ķūķu klintīs. Pašā stabveida izciļņa augšdaļā atseguma ziemeļu spārnā smilšakmeņos redzama dziļa iegrauzuma pamatne. Iegrauzumu aizpilda raibi, sārta un zilganpelēki aleirolīti. Ķūķu klintīs sastopamo gaiši pelēko, trekno mālu gan šeit nav. Smilšakmeņu griezuma augšējā daļā ir daudz zivju atlieku, tomēr plašāki pārakmeņojumu izrakumi šeit nav vēlami iespējamo intensīvo nobirumu dēļ.

**Sprīņu iezis.** Pilnīgāk nekā stratotips Ķūķu klintīs parāda Gaujas svītas griezuma apakšējo daļu. Atšķirībā no Ķūķu klintīm smilšakmeņi satur fosforītu ieslēgumus.

**Ainavu krauja.** Savu nosaukumu saņēmusi 20. gados, kad muižas zemi sadalīja jaunsaimniecībām un šeit jaunbūvējamās mājas nosauca par Ainavām. No 45 m augstās un vairāk nekā puskilometra garās kraujas paveras plašs skats uz dziļo Amatas ieleju, kas ir viena no skaistākajām ainavām Latvijā. Te ir pilns Amatas svītas griezumam, pieņemts par tās stratotipu. Pakājē atsegti arī Gaujas svītas augšējās daļas sarkanie aleirolīti, bet virsotnē — Pļaviņu svītas dolomīti un dolomītmērģeļi. Amatas svītas apakšējā daļā ir biezi, slīpslāņoti smilšakmeņi ar aleiro-




Ģeoloģiskais griezum Amatas krastā pie Kārļu zivj-  
audzētavas


līta olišiem un svītai raksturīgajām, cietajām lodītēm, kuras veido 1—1,5 cm lieli kalcīta kristāli ar izkliedētiem smilšu graudiem. Sastop arī zivju skeleta drumslas, kuras sīkāk gan nav iespējams noteikt. Augstāk griezumā seko sarkanu, tārpu eju izalotu aleirolītu slāņi ar gaiši pelēku, horizontāli vai slīpi slāņotu smilšakmeņu starpkārtām.

Amatas svītas griezuma augšējā puse sastāv galvenokārt no gaiši pelēkiem, slīpslāņotiem smilšakmeņiem, kuros izkliedēti aleirolītu oliši un ar karbonātiem sacementētas lodītes, to ķekari vai sarežģītas formas kunkuļi. Smilšakmens slāņa vidusdaļā ir divas plankumainu, zaļgani sarkanu aleirolītu kārtas, kur arī ir karbonātu sakopojumi un vertikālas tārpu ejas. Pašā augšējā griezuma daļā smilšakmeņos atrastas zivju atliekas, arī svītai raksturīgās *Asterolepis radiata* bruņu plātnes ar īpatnēju ornamentu — radiālās joslās sakārtotiem, dažu milimetru augstiem izcilnīšiem.

**Atsegums pie Rauņa grīvas.** Viens no vērtīgākajiem paleontoloģijas objektiem, bet tūristiem nav pazīstams, jo tikai 1,5—2 m augstā smilšakmens siena



 Zivju atliekas

 Aleirolīta un māla oļi

Zivju atliekas konglomerātos atsegumā pie Rauņa grīvas (samazināts 20 reišu)

atrodas zemu Rauņa krastā pie ūdens līmeņa ar krūmiem aizaugušā ielejā. No apmeklētājiem šo atsegumu sargā arī lielas latvāņu audzes, kuru indīgā sula rada sāpīgas, ūdeņainas čūlas.

Smilšakmens sienā ir neliela grota ar avotu, kura sanesās uzkrājas kvarca, aleirolīta un fosforītu oļi, kā arī daudz zivju atlieku, kuras gan ir daļēji nobrāztas un noapaļotas. Labāk saglabājušās tās ir pašos devona iežos, sevišķi 0,4 m biežajā konglomerātu slānī atseguma vidusdaļā, kur sakopoti lieli (10—12 cm diametrā) Gaujas svītas bezžokļu un bruņu zivju muguras un vēdera bruņu fragmenti, bārķšspuru zivju zvīņas, zobi un plecu kaulu gabali. Līdzīgas atliekas izkļiedētas arī konglomerātu slānī pārsezdzošajos smilšakmeņos, kur tās iegūļ vienādā stāvoklī — ar izliekumu augšpusē un ar garenasi perpendikulāri straumju virzienam. Spriežot pēc iežu slāņojuma un organisko atlieku izvietojuma, tās pārnesa un izgulsnēja no ziemeļiem uz dienvidiem plūstošas, ātras ūdens straumes.

**Atsegums pie Vaives grīvas.** 12 m augsta sarkanu, dzeltenīgu un gaiši pelēku Gaujas svītas smilšakmeņu klīns ar lielu paleontoloģisku nozīmi atrodas Vaives kreisajā krastā apmēram 1 km no tās ietekas Raunā. Vienpadsmit bezžokļu un citu zivju sugu atlieku pārakmeņojumi ir koncentrēti konglomerātu slānī klīns vidusdaļā kopā ar aleirolītu un fosforītu oļiem. Visvairāk ir Gaujas svītai raksturīgo bruņu zivju *Asterolepis ornata* atlieku — var atrast visu bruņu plātņu fragmentus. Citu bruņu zivju atlieku ir mazāk, toties bieži sastop bārķšspuru zivju zvīņas, zobus un atsevišķas apakšējo žokļu daļas, kā arī lielus bezžokļu muguras un krūšu bruņu gabalus un zvīņas. Tāpat kā Rauņa atsegumā, organismu atliekas ir izgulsnējušās ātrās vienvirziena ūdens straumēs. Abi atsegumi atrodas nomaļās vietās, kuras tūristi reti apmeklē. Tikai atsevišķu šauri speciālu semināru un konferenču ekskursiju maršruti ved uz šiem atsegumiem. Tāpēc īpaši minēto paleontoloģisko objektu aizsardzības pasākumi pagaidām vēl nav nepieciešami. Organismu atlieku vākšana, tāpat kā visos citos objektos, iespējama tikai ar speciālām atļaujām paleontoloģisko pētījumu vajadzībām.

**Braslas lejteces atsegumi.** Ar zivju atliekām bagāti Gaujas svītas smilšakmeņi, ļoti vērtīgi paleontoloģis-



kie objekti. Vispamatīgāk pētīts Kraujukalna iezis upes labajā krastā nedaudz lejpus zivjaudzētavas aizsprosta. Pārakmeņojumi sastapti vairākos 20 m augstā atseguma līmeņos. Apmēram 5 m no klints pamatnes ir 10—30 cm biezi pārdzelžoti smilšakmeņi ar aleirolītu un kvarca oļiem, fosforītiem un organismu atliekām — bezžokleņu un bruņu zivju skeleta fragmentiem, bārķšpuru zivju zvīnām. Ļoti reti atrodamami akantodu spuru dzelkšņi.

Atseguma vidusdaļā smalkgraudainos, slīpslāņotos smilšakmeņos atrastas lielas *Psammolepis paradoxa* bruņu plātnes, kas demonstrētas Latvijas PSR Dabas muzejā, kā arī daudz šī bezžokleņa zvīņu. Atliekas izgulsnējušās ar garenasi paralēli slīpslāņoto sēriju šuvēm vai slīpajiem slāņiņiem, kuri atrodas 20—25° leņķī uz dienvidiem. Atlieku izliektās daļas orientētas uz augšu, kas tām nodrošināja lielāku stabilitāti ūdens straumēs, kuras veidojušas šo organismu atlieku sakopojumu.



Bezžokleņa *Ganosteus stellatus* bruņu ornaments (dabiskā lielumā)

Vēl augstāk atsegumā ir konglomerāti ar daudziem nelieliem, noapaļotiem bezžokleņu un citu zivju atlieku pārakmeņotiem gabaliem, bet pie pašas atseguma augšas smalkgraudainos, brūngani dzeltenos smilšakmeņos ir gan atsevišķas labi saglabājušās līdzīgu organismu atliekas, gan nelieli to skeleta fragmenti.

Jāatzīmē, ka visas minētās zivju atliekas ir tipiskas Gaujas svītai, bet *Ganosteus* ar raksturīgajiem zvaigzņveida izciļņiem parasti sastop vidusdevona Burtnieku svītā un tikai reizēm Gaujas svītas griezumā pamatnē, kam atbilst Braslas smilšakmeņu atsegumi.

Otra ar pārakmeņojumiem bagāta smilšakmeņu klints stiepjas 200 m garumā Braslas kreisajā krastā zem aizsprosta. Ar zivju atliekām sevišķi bagāti ir divi konglomerātu slāņi — viens pie kraujas pakājes, bet otrs 2,5 m virs tās.

Braslas lejteces devona atsegumus bieži apmeklējis paleontologs V. Gross. Viņa plašajās pārakmeņojumu kolekcijās pirmoreiz ir savākts jauktais vidējā un vēlā devona zivju komplekss ar *Ganosteus stellatus* atliekām. Vēlāk zivju atlieku izrakumi šeit turpināti. Slāņi, kas atsedzas augsto klinšu stāvajās sienās, ir grūti pieejami pārakmeņojumu vākšanai, bet atrakt plašākus slāņu virsmu laukumus zivju atlieku sakopojumu sīkākai pētījumiem ir ļoti sarežģīti.

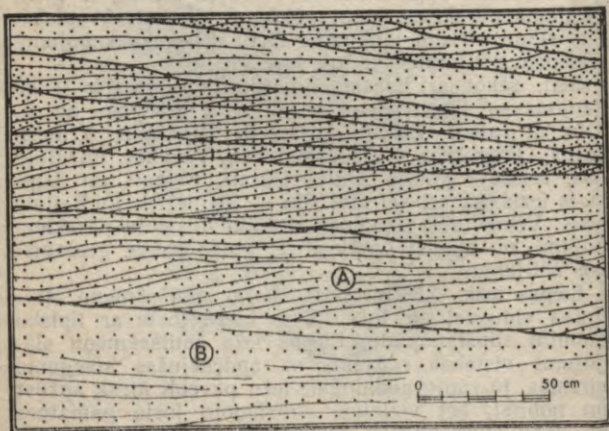
Šeit, sākot ar Braslas ūdenskrātuvi, upei ir it kā kanjons — abos krastos varenī iežu atsegumi ar nišām un alām. Labajā krastā — Varšavu, Kraujukalna, Jāņavārtu, Slūnu, Melnais, Virtakas un Buļu ieži, kreisajā krastā Aņītes Garais, Mazais un Augstais iezis, kā arī vēl divi sīki — Zirņezītis un Baltais iezis. Visos tajos atrodami devona laikmeta pārakmeņojumi, un daudzi no tiem vēl gaida savus ģeoloģiskos pētījumus.

**Liepas iezis.** Sietiņu svītas balto smilšakmeņu atseguma vidusdaļā ir līdz 1,3 m bieza josla ar tipisku dubulto slīpslāņojumu. Liepas ieža smilšakmeņu slāņojums vislabāk redzams uz apdēdējušas atseguma virsmas, jo rupjgraudainākie iežu paveidi ātrāk apzūst un nobirst, bet vizlainie slīpslāņoto joslu pamatnes un dažu slīpo slāniņu smilšakmeņi ir mitrāki, vairāk salīpuši un uz ieža virsmas parādās kā izciļņi, padarot slāņojuma rakstu visai kontrastainu. Tāpēc Liepas iežu attīrījumi parastiem slāņojuma pētījumiem nav

nepieciešami, izņemot gadījumus, kad jānoskaidro dažas slāņojuma īpatnības, kas saskatāmas tikai svaigā virsmā.

**Briedišu iezis.** Atsegums ar īpatnēju slāņojumu, ko sevišķi kontrastainu padara sūnām un ķērpjiem pārklātie vizlainie iežu paveidi, kas plaši izplatīti gar slīpslāņoto sēriju šuvēm. Dažas no Briedišu iežu smilšakmeņu slīpslāņotajām sērijām raksturojas ar S veida slīpajiem slāņiem, kuri pie abām joslu robežām pakāpeniski kļūst lēzenāki un saplūst ar šuvi. Šāds slīpslāņojuma paveids rodas baseinos, kuru dibens strauji grimst un iepriekš izgulsnēto slīpslāņoto sēriju augšējā daļa pirms nākošās smilšu grēdas uzvirzīšanās netiek noerodēta un saglabājas nogulumos neskarta. Pēc pazīstamās iežu slāņojuma pētnieces L. Botvinkinas domām, S veida slīpslāņojums raksturīgs galvenokārt jūras nogulumiem.

Briedišu iežu smilšakmeņu slāņojums vizuāli ir kontrastains. Klints apakšējo daļu sistemātiski gludina palu ledus blāķi, nodzēšot tūristu atstātos uzrakstus. Slāņojuma zīmējumi un fotogrāfijas neprasa atse-



Smilšakmens slāņojuma paveidi Briedišu iezī: A — S veida slīpslāņojums, B — horizontālais slāņojums

guma virsmas attīrījumus, izņemot nelielu «kosmētiku», atsedzot dažus ar sūnām pārklātos slīpslāņoto joslu laukumus un nokasot uzrakstus no fotoaparāta redzeslauka.

**Velnaļas klintis Krimuldā.** Rāda bagātu smilšakmeņu slāņojuma paveidu gammu. Šeit redzamas slāņkopas, kas izgulsnējušās nedaudz atšķirīga virziena ātrās ūdens straumēs. Slāņkopas nodala aleirolīta oļu rindas, norādot uz senāku nogulu izskalošanu un pārtraukumu nogulu uzkrāšanās procesā.

Pie ieejas Velnaļā un tieši virs tās smilšakmens slāņkopa, pēc slīpslāņojuma mērījumiem, izgulsnējušies visai neparasta virziena ūdens straumēs, kas plūdušas uz dienvidrietumiem un dienvidaustrumiem. Velnaļas griestos redzami 6 caurumi. Tautas ticējumos stāstīts, ka velns, laizdamies no Jūdažiem uz Pabažiem, virs Gaujas izdzirdis gaiļa dziedāšanu un iebēdzis alā, apkvēpinājis alas sienas un vakarā pa alas augšu izmucis ārā, atstājot šos caurumus. Ticējumos teikts, ka velns ieskrējis Gaujas atvarā un vēl līdz šai dienai neuzmanīgus gājējus raujot tur iekšā. Ala ir izcils dabas piemineklis.

Slīpslāņojuma mērījumi, kuriem nepieciešami nelieli, 5—10 cm dziļi ar nazi izgriezami robi smilšakmens slāņos, nevar jūtami ietekmēt klinšu dēdēšanas intensitāti. Nesenie nogrūvumi Velnaļas klinšu augšdaļā atseguši svaigas smilšakmeņu slāņu virsmas, uz kurām skaidri redzams raksturīgs muldveida slīpslāņojums.

**Atsegums Rauņa krastā pie Ķekaviņas dzirnavām.** Apmēram 2 km augšpus grīvas upes labajā stāvkrastā atsegti Lodes svītai raksturīgi ķieģeļsarkani trekni māli ar konhostraku čauliņām. Atsegums ir stabilāks nekā Ķūķu klintis, to mazāk izmaina noslīdeņi. Tāpēc tas visai piemērots ilgstošiem pētījumiem un novērojumiem.

Zem aleirolitiskās un mālainās slāņkopas atsegumā redzami sārti un rūsgani smilšakmeņi, kuru nokrāsu lielā mērā nosaka sekundārie dzelzs savienojumi — jau citos atsegumos aprakstītās Līzeganga joslas. Dzelzs savienojumu migrācija turpinās līdz pat mūsu dienām, un apskatāmā atseguma pamatnē pie ūdens līmeņa Raunī notiek sārtu smilšakmeņu atkrāsošanās. Sārtu un pelēko iežu robeža šķērso slīpslāņotas sērijas vidusdaļu, norādot uz krāsas sekundāro raksturu.

## Kvartāra iežu atsegumi

Gaujas un tās pieteku stāvkrastos, gravās un bieži arī tieši virs devona smilšakmeņu kraujām ir interesanti kvartāra iežu atsegumi. No devona nogulumiem kvartāra smiltis, grants, morēna, bazakmens māls un citi ieži atšķiras ar mierīgāku, pelēcīgu nokrāsu, vājāku noblīvēšanās pakāpi, lielāku grants un oļu saturu. Kvartāra ieži parasti ir vāji cementēti, viegli sairst un nobrūk. To lieliski jūt arī skrāpētāji un autogrāfu rakstītāji. Iemūžināt sevi mēģinājis tikai retais, šim nolūkam izvēloties devona smilšakmeņiem līdzīgus dzeltenīgu smilšu slāņus. Kvartāra ieži neveido augsti atsegta klintis ar nozīmīgu estētisko vērtību. Tomēr vairākiem atsegumiem ir izcila loma kvartārġeoloģijas pētījumos, un tāpēc tos nepieciešams īpaši aizsargāt.

**Rauņa krasta atsegums.** Atrodas upītes labajā krastā 200 m lejpus Cēsu—Veselavas šosejas tilta meža un krūmu ielokā, kur nelielu noplūdeņu dēļ vienmēr atsegti svaigi mālainu iežu slāņi. Griezuma apakšdaļā zem noslīdeņa, kuru tīrot ģeogrāfijas studenti prakses laikā gūst pirmo rūdījumu, ir 8 m biezs, sarkanbrūns, akmeņains smilšmāls, kas radies, kūstot pēdējā apledojuņa ledus segai. Augstāk seko visinteresantākais slānis — 0,6 līdz 1,5 m bieza, horizontāli slāņota pelēka smiltis un brūngans aleirītisks māls. Slāņa apakšdaļā ir ļoti daudz augu atlieku un gliemežu čauliņu. No augu atliekām pārsvarā ir sūnu zariņi un lapiņas. Bieži sastop arī Latvijas teritorijā tagad jau izzudušās driādes, kā arī polārbērza, kārkla, polārkārkla un grīšļa atliekas. Daudz šajos iežos ir arī augu sporu un putekšņu. Zālaugu, galvenokārt grīšļu, putekšņu šeit ir 20—30%, graudaugu — apmēram 20%. Pārējie ir kokaugi, pārsvarā priede (57—78%). Pēc minētajām augu atliekām var spriest, ka, veidojoties slāņa apakšdaļai, klimats bijis samērā silts — plaši izplatīti bijuši priežu meži. Vēlāk, kad veidojās slāņa augšdaļa, kļuva aukstāks. Kokaugu daudzums samazinājās, pārsvarā bija bērzu un kārklu audzes.

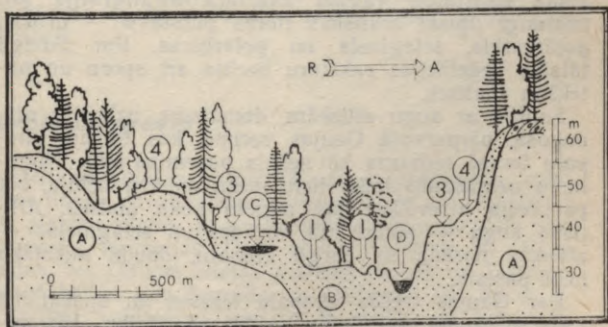
Rauņa krastu atsegumos visjaunākais slānis ir smilšaina, 0,15—0,55 m bieza morēna. Par tās izcelsmi ir dažādi viedokļi. Daļa speciālistu (A. Savaitovs,

J. Straume, V. Stelle u. c.) uzskata, ka Rauņa griezuma ar augu atliekām bagātie nogulumi atbilst pēdējā apledojuuma atkāpšanās stadijai, kam pēc tam sekoja jauna īslaicīga ledāja malas uzvirzīšanās. I. Danilāns secina, ka augšējā smilšainā morēna veidojusies pieledāja ezerā no blakus esošajiem morēnas pauguriem vai atmiruša ledus blāķiem un ka nav pārliecinošu datu par otrreizēju ledāja malas uzvirzīšanos Rauņa atseguma rajonā.

Rauņa slāņu izdalīšana lielā mērā pamatojas uz augu atlieku absolūtā vecuma noteikšanas datiem pēc radiooglekļa ( $C^{14}$ ) metodes. Trīs no viena un tā paša ar augiem bagātā slāņa ņemtie paraugi uzrādīja ļoti līdzīgus datējumus:  $13\,390 \pm 500$ ,  $13\,250 \pm 160$  un  $13\,320 \pm 250$  gadu.

Atsegums atrodas nomaļā vietā, un tūristi to neapmeklē. Tas tiek izmantots kā ģeoloģiskās prakses objekts Latvijas Valsts universitātes studentiem, kuri to apskata ik gadus, pasniedzēju vadībā veicot arī attīrījumus. Tāpēc īpaši pasākumi Rauņa atseguma aizsardzībai pagaidām vēl nav nepieciešami.

Gaujas terases griezumā pie Līču sanatorijas. Līču griezumā apskatei nav pieejams. Plašo trešo virspalu



Gaujas ielejas šķērsgrīzums un augu atlieku sakopojumi upes terasē pie Līču sanatorijas: A — devona nogulumi, B — kvartāra nogulumi, C — augu atlieku lēca, D — Gauja, 1, 3, 4 — Gaujas terases

terasi, uz kuras atrodas arī Līču sanatorija, aizņem lauksaimnieciski izmantojamā zeme. Tāpēc iepazīties ar griezumu un noņemt paraugus pētījumiem var, tikai ierīkojot šeit urbumus vai, vislabāk, šurfus. Lai iegūtu pilnu nogulumu biežumu, šurfiem jābūt 4,5 m dziļiem. Griezuma aizsardzība īpašas rūpes nerada. Veicot celtniecības darbus senās vecupes rajonā, jāņem vērā, ka varētu rasties nepieciešamība šeit izdarīt urbumus vai rakt šurfus papildu pētījumiem. Tādām vajadzībām liels laukums nav nepieciešams.

Upes kreisajā krastā trešās virspalu terases nogulumos šeit konstatētas bagātas augu atliekas, kas atrodas 2,4—4,4 m dziļumā smalkas smilts slānī. Kā rāda J. Ābolkalna, M. Majores un V. Stelles pētījumi (1960. g.), smiltis satur daudz augu lapu, koksnes un mizas gabalus, sēklas, kā arī kukaiņu oļiņas un hitīna apvalka drumslas. Vairāki atrastie augi norāda uz nogulu veidošanos ūdens vidē. Mieturalģes, daudzlapas un glīvenes, kā zināms, aug atklātos ūdens baseinos. Citu atrasto augu — skujeņu, puplakšu, pameldru — atliekas liecina par pārpurvotām vietām pie šādiem baseiniem. No tipiskiem sauszemes augiem atrastas koku un krūmu — priedes, egles, bērza, polārbērza, kadiķa un kārkla —, kā arī lakstaugu plaukšķeņu, radzeņu, grīšļu un armēriju atliekas. Līču griezumā konstatēti vairāki kvartāra stratigrāfijā ļoti nozīmīgi tipiski arktiskās floras pārstāvji — driāde, polārkārkls, selaginela un polārbērzs. Par līdzīgu tālaika veģetācijas raksturu liecina arī sporu un putekšņu analīzes.

Smiltis ar augu atliekām, domājams, uzkrājās aizaugošā, pārpurvotā Gaujas vecupē, kas trešajā virspalu terasē redzama kā neliels pazeminājums. Nogulumu uzkrāšanās laikā lielu mežu masīvu nebija, bet pastāvēja atsevišķas jau minēto koku audzes. Arktisko augu — polārbērza, driādes un selaginelas — atliekas norāda uz bargu klimatu, daudz aukstāku nekā pašlaik.

Par Gaujas trešās virspalu terases un apskatāmā Līču griezuma nogulumu veidošanās laiku, kas nedaudz pārsniedz 10 000 gadu, liecina absolūtā vecuma noteikšanas dati ar radiooglekļa ( $C^{14}$ ) metodi.

**Lībānu—Jaunzemju šūnākmens krauja.** Nozīmīgākais litoloģiskais objekts — kvartāra veidojums. Atrodas pie Cēsīm Bušlejas nogāzē. Šeit izplūst daudz avotu,

kas nāk no Pļaviņu svītas dolomītiem, tāpēc ūdeņi ir bagāti ar kalcija hidrogēnkarbonātu. Stāvajā nogāzē strautiņā ir krāces un ūdenskritums, ūdeņi sadalās sīkās urdziņās un šļakatās. To sauc par Septiņavotu strautu jeb Triecupīti. Krītot pār bijušā šūnakmeņu karjera krauju, strautam veidojas brīnišķīgs 7 m augsts ūdenskritums. Ipaši ūdeņiem bagātā pavasarī balti putojošais strauts starp šūnakmeņu blūķiem līdzīgs Karēlijas strautiem. Vasarā ūdeņi nedaudz sasilst, no tiem izdalās ogļskābā gāze — un sākas kalcija karbonāta izgulsnēšanās. Lībānu—Jaunzemju saldūdens kaļķu tufs ir labi saistīts un ļoti porains, satur sūnu, alkšņu un bērzu lapu pārakmeņojumus. Tos var atrast līdz 3 m augstajā šūnakmens izcilnī un blūķos, kas saglabājušies pēc tam, kad iegulas lielākā daļa tika apmēram 100 gadu izmantota stiklrūpniecībā un citām vajadzībām, kur nepieciešams ļoti tīrs kaļķakmens ar nelielu dzelzs savienojumu piemaisījumu.

Pēc šīs iegulas izdalīšanas par aizsargājamo dabas objektu (1957. g.) šūnakmens ieguve tika pārtraukta. Pašlaik svarīgi saglabāt neskartu Lībānu—Jaunzemju saldūdens kaļķa tufa krauju sakarā ar jaunās Cēsu—Valmieras šosejas būvi šī objekta tiešā tuvumā.

Šūnakmens veidošanās Bušlejas nogāzē turpinās arī pašlaik. Tāpat kā daudzi ģeoloģiskie procesi, arī kalcija karbonāta izgulsnēšanās šeit notiek ļoti lēni. Lai izstrādātā iegula atjaunotos, nepieciešami vairāki gadu tūkstoši.

## Ielejas un gravas

Izcilākie Gaujas nacionālā parka ģeoloģiskie veidojumi līdzās devona iežu atsegumiem ir arī Gaujas un tās pieteku ielejas, kuras kopumā aizņem gandrīz pusi no parka teritorijas. Upju ielejas vidēji ir 20—40 m dziļas, bet Gaujas ielejas dziļums posmā no Līgatnes papīrfabrikas līdz Siguldai sasniedz pat 60—80 m.

Galīgo veidojumu ielejām ir piešķīruši leduslaikmeta beigu posma un pēcloduslaikmeta ģeoloģiskie procesi, bet sākumi ir meklējami daudz, daudz senāk, vairāk nekā pirms miljona gadu neogēna perioda beigās. Tad notika vispārēja Zemes virsmas pacelšanās un tālaika upes — mūsdienu upju priekšteces —



iegrauzās devona iežos, izveidojot līdz 300 m dziļas kanjonveida ielejas. Senās Gaujas ielejas dibens pie Kūķu klintīm atrodas 24 m zem tagadējā jūras līmeņa, bet pie Siguldas — vēl par 25 m dziļāk. Lejteces rajonā gan senā Gauja plūda pa citu ceļu nekā tagadējā, tās senās gultnes pēdas izsekotas Jūrmalas pilsētā, kur kanjona pamatne atrodas 282 m zem mūsdienu jūras līmeņa.

Pleistocēnā, lielo apledojumu laikmetā, Zemes garoza Skandināvijā un Baltijā zem milzīgo ledus masu sloga manāmi iegrimā. Pie darba ķērās ledāji un to kušanas ūdeņi, gan noārdot ieleju sānmalas un tādējādi vērsot tās platumā, gan aizpildot ar oļiem, smiltīm, māliem un morēnu, gan graužot jaunas gultnes — tagad jau mūsdienu upēm — un vienlaicīgi tīrot ielejas no senākajām sanesām. Un tomēr vēl arvien seno ieleju pamatni desmitiem metru biezumā sedz kvartāra ieži, šeit nereti patvērušies ne vien pēdējā, bet arī senāko apledojumu veidojumi.

Pašlaik visintensīvākā izskalošana notiek Gaujas līkumu virsotnēs. Ja upe piekļaujas pamatkrastam, tad atsedzas devona ieži, bet, ja līkumi atduras terašu nogāzēs, — kvartāra smilts un grants. Tā kā Gaujas līkumi pamazām mainās, pārvietojoties pa straumi uz leju ar vidējo ātrumu daži desmiti centimetru gadā, ar tādu pašu ātrumu gar pamatkrastu slīd uz leju arī atsegto iežu laukumi. Vecie atsegumi pamazām pārklājas ar augsni un aizaug.

Vietās, kur upe rada jaunus atsegumus, notiek intensīvi mūsdienu ģeoloģiskie procesi. Plaisainie Gaujas un Amatas svītu smilšakmeņi bieži veido nobrukumus, kad lieli, kompakti iežu blāķi strauji gāžas lejup pa nogāzi. Pēdējos gados vislielākie smilšakmeņu nobrukumi bijuši Ērgļu klintīs, Egļu kraujā, Līču-Laņu klintīs, Kūķu klintīs un citur.

Tomēr visbiežāk ieži atsegumos sairst pakāpeniski sezonālu temperatūras izmaiņu, nokrišņu un vēja darbības rezultātā. Pazeminoties temperatūrai, mitrums smilšakmeņos pārvietojas uz atdzīstošo atseguma virsmu, kur aizpilda iežu poras un sasalstot cementē to. Atkūstot smilšakmens kļūst neizturīgs, irdens un nobirst atseguma pakājē. Aleirolīti un māli sairst, galvenokārt periodiski samitrinoties un žūstot. Rodas daudz sīku plaisu, kuras sašķel šos iežus dažu centimetru lielos gabalos. Ja atseguma virsmā ņāv avo-

tainu vietu, sairušie smilšakmeņi, arī aleirītiskie un mālainie ieži veido veselas nobirumu straumes, kas plūst lejup uz krauju pakāji. Ja tai pieglaužas upe, pavasaros palu ūdeņi nobirumus aizskalo, kā tas redzams Amatas likumā augšpus Zvārtes ieža, pie Launagieža un Liepas ieža Gaujas krastā, kā arī daudzās citās vietās. Ārpus palu ūdeņu darbības zonas nobirumi sakrājas atsegumu pakājē kā lieli, 10—15 m plati klaiņveida sakopojumi, kas vērojami pie Ramātu klintīm, Līču-Laņģu klintīm, Sautas kalna un citur. Aleirītisko un mālaino iežu nobirumi ne vienmēr sasniedz atsegumu pakāji, jo tie viegli atmiekšķējas, piesūcina un sacementē smilšaino materiālu un paliek uz nogāzes, kur dažu gadu laikā apaug ar zāli.

Gaujas un Amatas stāvkrastu augšējā daļā, kur devona smilšainos un mālainos iežus pārsedz plāni — līdz 10 m — kvartāra nogulumi, bieži veidojas ar ūdeni piesūcinātu iežu noplūdeņi. Tie vienmēr rodas gruntsūdeņu izplūdes vietās, kur kvartāra nogulumi pārsātinās ar ūdeni un kļūst nestabili. Noplūdeņi sastopami Kūķu klinšu, Launagieža, Gūdu klinšu, Egļu kraujas un Zvārtes ieža atsegumu augšdaļā.

Vienlaikus ar sānu eroziju upju likumu virsotnē notiek Gaujas un tās pieteku gultnes pakāpeniska padziļināšanās. Augstu virs pašreizējā ūdens līmeņa paliek senās terases, bieži vien tikai to palikšņi, grotas, alas, dobumi un rievu joslas devona smilšakmeņos, kas atbilst senajiem, daudz augstākajiem ūdens līmeņiem Gaujā, Amatā, Lenčupē, Raunā u. c. upēs.

Dažās vietās upju terašu veidojumi satur organismu atliekas, kuras atļauj ar radiooglekļa vai sporu—putekšņu analīzēm noteikt nogulumu ģeoloģisko vecumu. Ipaša nozīme ir Gaujas terases griezumam pie Līču sanatorijas, kā arī kreisā krasta atsegumiem lejpus Lorupes ietekas Gaujā pie Viesulēniem. Pirmās virspalu terases vecumu šeit vērtē ar 5—8 tūkstošiem gadu, bet kūdras starpslāņi otrās terases pamatnē ir vairāk nekā 10 tūkstošu gadu veci.

Gaujas ielejas robeža ar pamatkrasta ledāja un tā kušanas ūdeņu veidotajiem līdzenumiem vai viegli viļņotajām paugurainēm ir ļoti krasa. Augšā — gaiši mežu plašumi, birzis, saulainas druvas ar retiem lauku māju puduriem, lejā — drūmu, miklu, kritālām pārbagātu mežu, necaurejamu krūmu biežņu, staigņu,

pārpūrvotu avoksnāju un vecupju valstība. Abu ļoti atšķirīgo ainavu robeža vislabāk redzama no skatu laukumiem virs Kūķu un Gūdu klintīm vai arī no Amatas labā krasta iepretī Kārļu zivjaudzētavai. Vietām labi pārskatāmas ir arī nelielās, tikai 100—200 m platās Rauņa un Vaives kanjonveida ielejas.

Ipatnēju raksturu Gaujas nacionālā parka ainavai piešķir labi izveidotais gravu tīkls, kas izrobo gan Gaujas, gan arī tās pieteku (Vaidavas, Amatas, Līgatnes, Braslas u. c.) dziļo ieleju pamatkrastus. Gravas veido plašas, labi sazarotas sistēmas, kas nereti saposmo upju ielejām pieguļošos līdzenumus vairāku kilometru garumā.

Gravas Gaujas krastos posmā no Valmieras līdz Siguldai jūtami pieaug, sasniedzot Siguldas apkaimē 600 m uz 1 km<sup>2</sup>. Tā kā kvartāra nogulumu biezums gar Gaujas un citu parka upju pamatkrastiem visumā ir neliels, svārstoties 5—10 m robežās, gravas ir dziļi iegrauzušās pamatiežos — Gaujas, Sietiņu un Amatas svītu smilšakmeņos.

Vairumam Gaujas nacionālā parka gravu šķērs-griezumā ir labi izteikts kastveida profils, lielākās no tām platumā sasniedz puskilometra. Gravas parasti ir sausas, un tikai atsevišķās no tām palu vai ilgstoša lietus laikā plūst nelieli strautiņi, kuri sausajā gadalaikā atkal izzūd. Gravu nogāzes lielākoties ir apaugušas ar kokiem un krūmājiem. Šāds pazīmju komplekss raksturīgs tā sauktajām aprimušajām gravām, kuru tālākā veidošanās mūsdienu apstākļos ir apsīkusi. Pēc izmēriem aprimušās gravas ir ļoti dažādas: gan lielas — 1,5—3 km garas, kupli sazarotas, gan nelielas — 100—200 m garas un 5—10 m dziļas graviņas. Mazās graviņas koncentrētas Gaujas ielejas krastos pie Siguldas, Vaives, Rauņa, Melnupes, Līgatnes un citu mazāko upīšu ieleju nogāzēs, kā arī dažu lielo devona iežu atsegumu — Sietiņieža, Ramātu un Līču-Laņģu klinšu, Sautas kalna — augšdaļā. Bieži vairākas nelielās graviņas cieši piekļaujas cita citai, piešķirot nogāzei gofrētu izskatu.

Taču viskrāšņākās ir vēl mūsu dienās plašumā un dziļumā augošās daudzās lielās un mazās Nurmižu rezervāta gravas. Nurmižu gravu rezervāta zonā ieeja paredzēta tikai zinātniskās pētniecības nolūkos ar īpašām atļaujām. Tūristu un ekskursantu apmeklējumi te ir noliegti, patiesībā nav arī iespējami. Šī

Gaujas nacionālā parka rezervāta zona nezinātājam ir praktiski nepieejama, grūti caurstaigājama, saimnieciski neapgūstama teritorija. Pat vētras gāztu koku būtu grūti izvest. Pati daba jau radījusi apstākļus pirmatnības saglabāšanai. Tā dabas veidotais rezervāts ņemts likuma aizsardzībā. Sis mūsu republikā vienīgais ģeoloģiskais rezervāts atrodas uz ziemeļiem no Siguldas — Svīkupītes, Nurmižupītes, Daudas un Vējupītes baseinos. Austrumos rezervāts robežo ar lēzeno, Pļaviņu svītas dolomītiem izklāto pamatkrasta līdzenumu, kura lēni tekošās upītes ar strauju lēcieni pār vairākus metrus augstiem ūdenskritumiem pēkšņi pazūd kanjonu dziļumos. Šeit secīgi atsedzas — augšdaļā gaiši pelēkie Amatas svītas smilšakmeņi, tālāk raibie Gaujas svītas aleirolīti un māli, bet apakšā slejas majestātiskas Gaujas svītas sarkano smilšakmeņu klintis. Bet visapkārt — kritalas, nātru biežņa, meža cūku rakumi, atpūtas un veselības stūrīši ar dubļu vannām un noberztiem, sveķainiem, sariem aplipušiem egļu stuburiem.

Vissvaigākie Amatas svītas atsegumi ir tā sauktajā Lielajā un Mazajā Kautraka gravā, kura piezarojas Svīkupītei. Šo gravu atjaunināšanās sākusies, domājams, pirms vairākiem gadu simtiem, kad tīrumu ierīkošanai apkaimē nolīda mežus un izraka meliorācijas grāvjus, novadot ūdeņus Gaujas ielejā. Arī pašlaik palu un ilgstoša lietus laikā pār cieto, ar karbonātiem cementēto smilšakmeņu sliksni no meliorācijas caurulēm gāžas ūdens straumes un notiek periodiska, bet spēcīga devona smilšakmeņu izskalošana, it īpaši tieši zem ūdenskrituma. Kautraka kanjonveida gravas ir ļoti šauras, augšpusē pilnīgi iegrauzušās devona smilšakmeņos — ar izplestām rokām šeit viegli sasniedzamas pretējās sienas. Pa gravām raiti skrien strautiņi ar nelielu ūdenskritumu kaskādēm.

Pēc izcelsmes Kautraka gravām līdzīgs veidojums ir Raganu katls, kura radīšanā tāpat aktīvi darbojušies Daudas un Vējupītes ūdensšķirtnes novadgrāvju ūdeņi, gan tieši gāzoties Raganu katlā, gan veicinot sufozijas procesu. Vairāku gadsimtu laikā, kopš turpinās šis process, Daudas ielejas kreisajā malā izveidojies apmēram 30 m augsts un 20 m plats, no ielejas puses daļēji nošķelts cilindrs. Kopējais izskaloto iežu apjoms vērtējams ap 4 tūkst. m<sup>3</sup>. Cilindra iekšpusē ir it kā ģeoloģijas muzejā izvietota panorāma,

kas raksturo Gaujas un Āmatas svītas iežu sāgulumu, slāņu uzbūvi, iežu slāņojumu un krāsu izmaiņas.

Raganu katlā notiek arī pazemes ūdeņu darbība. Tie sakrājas virs ūdensnecaurlaidīgajiem aleirolītu un mālu slāņiem, irdina un izskalo smilšakmeņus, radot nobrukumus no Raganu katla sienām, tādējādi pakāpeniski paplašinot šo veidojumu.

Tuvumā ir vēl citi vērtīgi devona iežu atsegumi — Sautas kalns, Skāduļu iezis, kā arī daudzi avoti, akas un nišas. Liels atsegto devona nogulumu biežums, sevišķi Raganu katlā (46,2 m), Daudas un Svīkupītes ielejās, Sautas kalnā, daudzās zivju atliekas, kas gan vēl sīkāk pētāmas, dod iespēju izvēlēties šajā rezervātā Gaujas vai Amatas svītu papildu stratotipus. Tiem būtu nodrošināmi ideāli rezervāta režīma aizsardzības apstākļi. Tūristu taku šajā kritalu, nātru un gravu valstībā gandrīz nav, neskaitot taciņu, kas gar Daudas kreisā krasta krauju ved uz Raganu katlu. Uz atsegumiem maz tūristu atstātu uzrakstu, devona iežu virsma gan bieži apsūņojusi, bet nobrukumi un ūdens straumes ļauj ieskatīties iežu uzbūvē, atrast daudz organismu atlieku, oļu un konkrēciju.

## Alas un kriptenes

Gaujas un tās pieteku dziļās ielejas un gravas ir ne vien sensenu Zemes vēstures notikumu liecinieces, bet arī aktīvu un daudzveidīgu mūsdienu ģeoloģisko procesu darbības lauks, kur virszemes un pazemes ūdeņu plūsmas, gravitācijas spēki, iežu fiziska un ķīmiska dēdēšana izraisa būtiskas izmaiņas, kas sevišķi skar devona iežu atsegumus. Izgulsnējušies pārsvarā jūras vidē ekvatoriālajā apgabalā, tagad devona nogulumi ir nonākuši pavisam citos apstākļos un tāpēc pakļauti straujai dēdēšanai. Spilgta dēdēšanas procesu izpausme ir daudzās devona iežos atrodamās alas un kriptenes.

Vairāk nekā divas trešdaļas visu Latvijas alu atrodas Gaujas nacionālajā parkā. Parka ģeoloģiskās kartēšanas laikā (1977.—1981. gadā) uzskaitītas 27 alas smilšakmeņos un 4 alas karbonātiēžos. Bet 80. gadu vidū ir apzinātas un uzmērītas vēl otrtik daudz. Tur-

klāt vairākas no tām ir ievērojamas un iespaidīgas alas (Roču — 30 m, Simtēnu — 24 m, Kājiņu — 20 m u. c.). Gandrīz visas Latvijas alas ir veidojušās sufozijas (lat. *suffosio* — rakšana no apakšas) ceļā, t. i., smilšu graudiņu mehāniska izskalošana ar pazemes ūdens strāvām, pretstatā karsta parādībai, kur pazemes tukšumi veidojas, ūdenim izšķīdinot iežus. Dažkārt sufoziju dēvē arī par pseidokarstu. Sufozijas procesa intensitāte vislielākā ir tajās slāņkopās, kas ir neviendabīgas pēc granulometriskā sastāva un ūdenscaurlaidības. Gaujas un Amatas svītu slīpslāņotajiem smilšakmeņiem ar aleirolītu starpkārtām šāda neviendabība ir visai raksturīga un veicina alu, nišu, kā arī gravu rašanos. Sufozija sevišķi aktīva ir plaisainos smilšakmeņos. Pazemē ūdens plūst pa mazākās pretestības ceļu — gar plaisām un pa slāņiem, kas labāk vada ūdeni, nekā pa viendabīgu smilšakmeni. Tāpēc gandrīz visas sufozijas alas veidojas gar plaisām.

Padomju Savienībā un citās zemēs ir alas un alu labirinti, kas stiepjas kilometriem un pat desmitiem kilometru garumā un kur ir pazemes ezeri, pazemes upes, ūdenskritumi, milzīgas zāles ar stalaktīdu un stalagmitu mežiem. Salīdzinājumā mūsu lielākās, pārdesmit metru garās alas pret tām var likties pavisam nenozīmīgas. Un tomēr — tāds vērtējums būtu sāpīgi maldīgs. Jāņem vērā: katra ala, vienalga, sufozijas vai karsta, ir unikāla ne tikai kā ģeoloģisks objekts, bet arī kā savdabīga, pavisam neparasta telpa dzīvībai dabai. Pretstatā visai pārējai pasaulei alā valda tumsa vai puskrēsla, klusums vai absolūts klusums, kosmisko starojumu izolācija, temperatūras nemainība dienā un naktī, vasarā un ziemā, ļoti liels, nemainīgs gaisa mitrums, nemainīgs gaisa sastāvs, praktisks bezvējš, ārējo kairinājumu trūkums. Ne velti ir daudz cilvēku, kuriem šāda telpa izraisa šausmas. Šādas alu bailes sauc par klostofobiju. Bet ikkatra ala ir ideāls mājoklis pārziemošanai Starptautiskajā Sarkanajā grāmatā ierakstītajām sikspārņu sugām.

Tikai dažās alās Latvijā ir atrasta unikālā spulgsūna (*Schistotega pennata*) — ap 1 cm garš, trausls, bāli zaļš, necils augs, kas alās tumsā spīd kā vecs, apsūbējis zelts. Pati sūna nespīd, bet smaragdzaļo gaismu izstaro tās protonēma (dīglis). Uz alu ieejas

sienām aug daudz sūnu, ķērpju, aļģu un paparžu sugu, no kurām daudzas ir retas un ļoti retas. Tāpēc visas alas ir trīskārši aizsargājami objekti — ģeoloģijas, floras un faūnas aizsargājamie pieminekļi.

Saprotams, ka šī alu pasaule ir ļoti trausla. Nemaz nerunājot par sienu un griestu skrāpēšanu, jau pati cilvēku klātbūtne vien šai unikālajai videi ir apdraudoša. Uguns iekuršana, kvēpekļu dedzināšana iznīcinās visu valsts aizsardzībā ņemto dzīvo alu pasauli. Cilvēki, spilgta prožektoru gaisma iztraucēs sikspārņu ziemas miegu.

Jāsecina, ka ekskursantu apmeklējumi turpmāk ir pieļaujami tikai apskatei iekārtotās alās (Gūtmaņalā, Kraukļu alā, Pēteralā, Svētavota alā), bet pārējās alās patvaļīga lišana ir jāaizliedz ar likumu un jā-soda, tāpat kā jebkurš katrs cits Gaujas nacionālā parka noteikumu pārkāpums. Šāds noteikuma pants jāievieš arī tāpēc, ka patvaļīga lišana neizpētītās alās apdraud paša līdēja dzīvību, jo var būt nobrukumi, iesprūšana. Savukārt par nelaimes gadījumiem ar apmeklētājiem atbildība tiek prasīta no parka vadības. Tas, protams, nenozīmē, ka šīs alas neviens nekad vairs neapmeklēs. Alas pētīs speleologi — īpaši sagatavoti un zinoši cilvēki, kā arī citi zinātnieki (botāniķi, ornitologi, ģeologi) ar īpašām atļaujām.

Pašreizējā situācijā vislielāko postu nomaļām un neizpētītām alām nodara vietējie puīšēļi: viņi ierīko rotaļu cietokšņus, saskrāpē un nokvēpina alu griestus un sienas, rok zemi, pārkravā akmeņus, sakur ugunsurus, alu avotos un spraugās sabāž kokus un sprunguļus. Cēsu, Līgatnes un Siguldas skolās ir nopietni jāapskata alu un iežu aizsardzības jautājums, vismaz dažas reizes gadā mācību stundās runājot par šo tēmu. Ir absurds nepopularizēt alas un citus aizsargājamus objektus, nerakstot par tiem presē, kamēr apkārtņē dzīvojošie puīšēļi šīs alas zina, apmeklē un bieži vien arī intensīvi kaitē unikālajam dabas piemineklim.

Vislielākais alu skaits Gaujas nacionālajā parkā ir Siguldas apkārtņē, jo šeit ir vislielākā līmeņu starpība Latvijā. Interesanti, ka par Siguldas alām ir daudz vairāk teiku, nekā to ir par alām citos parka un Latvijas novados.

Par visu Latvijas alu karalieni izsenis ir uzskatīta **Gūtmaņala**. Tā ir visvecākais tūrisma objekts Latvijā

un visvairāk apmeklētā ala ne tikai Baltijā, bet arī visā Padomju Savienībā — 1,5 miljoni ekskursantu gadā. Kura ala vēl var lepoties ar tādu skaitu? Tā ir visvairāk «apmeklētā» ala — gan mūsu presē, sākot jau ar agrākajiem gadsimtiem, gan uz pašas alas sienām. Vēl līdz 20. gadsimta sākumam pie Gūtmaņalas ar trepēm un kasīkļiem ir dežurējis tālaika vieglas peļņas tīkotājs, kas bagātam pasūtītājam «par smuku naudu» lielās alas griestos vai sienā iegravēja viņa monogrammu un, lai ilgāk saglabātos, «ieziļēja» vēl ar stiklūdeni. Interesanti, ka seno uzrakstu postīšana ir tikpat veca, cik pati uzrakstu taisīšana. 1876. gada 26. numurā laikrakstā «Mājas Viesis» rakstīts: «Alā atrodas galds ar beņķiem, kur apsēdies var apskatīties jaunus un arī diezgan vecus uzrakstus, ko apmeklētāji visapkārt alas sienās iegriezuši, tik jānožēlo, ka neprašas dažu vērā liekamu iegriezumu iznīcina.»

Gūtmaņa ala ir vislielākā ala Latvijā un Baltijā. Tās tilpums ir 500 m<sup>3</sup>, pateicoties alas druknumam, jo milzīgā grota vienlaikus ir arī visplatākā (12 m) un visaugstākā (10 m) mūsu republikā. Vienīgi ar savu 19 m garumu tā nevar sacensties ar pašām garākajām Latvijas alām un paliek tikai otrajā desmitā. Gūtmaņas izmēri, kas publicēti dažādos rakstos, ir vistipiskākais piemērs kļūdas dzīvotspējai. Jau pārsimt gadu tiek rakstīts: «Gūtmaņa ala ir 14 m dziļa, ap 9 m augsta un tikpat plata.» Kaut gan kopš 1973. gada ir izdarīti lielākās alas uzmērījumi un publicēti presē un grāmatā, tomēr atkal un atkal no jauna parādās raksti, kuru autori drošāk mīl citēt gadsimtiem vecos skaitļus neba paši pārmērīt alu vai paļauties jaunākiem rezultātiem.

Varam domāt, ka Gūtmaņa ala ir arī vecākā mūsu ala. Pēc docenta Ojāra Āboltiņa vērtējuma slavenā ala aizsākusi veidoties pirms desmit gadu tūkstošiem, kad Gauja plūda gar Gūtmaņas klintīm.

Latviešu valodā vecākās driķētās ziņas par Gūtmaņu alu ir 1869. gada 13. augusta «Baltijas Vēstnesī»:

«Gūtmaņa ala ir pie bieži apauguša kalna pakājes, starp Turaidi un Krimuldi. Tā ir kādas 96 pēdas plata un tikpat dziļa. Tā top uz dibenu šaurāka: stalta iešana tanī kā pa vārtiem. Alas iekšpusē izverd avots, kas savu ūdeni dobumā krāj un tad uz klātējo Gauju notek. Ūdens ir dzelžains, ka sūnas, naudas



gabali u.t.j.pr. pārvelkas ar laiku ar akmiņa mizu. Sis avots ir latviešiem vēl šodien svēts, tāpēc ka tam ūdenim dziedināmu spēku dēvē. Tie mazgājas ar to dažādās slimībās un smeļ to ar īpašu izturēšanos un noliktos laikos. Tās pa daļai ir sūnu pāraugušās klints sienas iz sarkana smilksu akmiņa ar daudz vārdiem un gada skaitļiem aprakstītas: tie vecākie raksti sniedz līdz 1666. gadam. Starp tiem jauniem rakstiem apmeklētājam tūdaļ pie ieiešanas pa kreiso roku tas bokstabs H (krievu N) ar to aprakstu: «Troņa mantinieks no Krievu zemes tanī 3. Aug. 1860» krit acīs ...»

Par Gūtmaņalu ir arī vairākas teikas. Visiem zināmais traģiskais notikums 1620. gadā ar Turaidas Maiju-Rozi pārvērties mīlas un nāves leģendā, augstākajā goda un uzticības simbolā. Bet cita, vecāka teika vēsta pavisam pretēja rakstura notikumam. Lībiešu virsaitim Rindaugam bijusi neuzticīga sieva. Rindaugs viņu līcis dzīvu ierakt Gaujas krastā, un nelaimīgā tur sirdsapziņas mokās tik gauži raudājusi, ka asaras izskalojušas plašu alu. Trešā teika stāsta, ka senos laikos alā dzīvojis kāds labs cilvēks un ārstējis ļaudis ar alas avota ūdeni. No tā arī cēlies alas nosaukums — «Gut Mann», kas vācu valodā nozīmē «labs vīrs». Gūtmaņala patiešām senlaikos ir bijusi kulta vieta, jo tās avota ūdens uzskatīts par dziedinošu un pats avots un ala par svētu. Pārsijājot alas smilti, ir atrastas upurēšanai atstātās monētas. Arī Krišjānis Barons, kad dzīvoja netālaļās Slakteru mājās (tagadējās Dainās), ik ritu ar kanniņu nācis pēc senā svētavota ūdens, jo atzinis to par ļoti labu.

150 metru tālāk no klints sienas izplūst tikpat liels avota strauts. Tas aizsācis veidot alu, kur 1957. gadā atrada proklamācijas, tādēļ radās nosaukums — **Revolūcijas ala**. Šī ala uz dziļumu sašaurinās līdz 30 cm zemiem griestiem. Alas priekšā būtu jāattīra pāris metru bieza smilšu kārtā, tad arī šī ala varētu kļūt par pietiekami iespaidīgu tūrisma objektu.

Par **Pētera jeb Grota alu** nostāsts vēsta, ka šini alā Ziemeļu kara laikā esot slēpies vecu vecais Grotu mājas saimnieks, kas vēl tagad savas pārdrošības, pārgalvības un milzu spēka labad dzīvo vecu ļaužu mutē. Reiz, bada mocīts, tas esot pie Siguldas mācītāja muižas dienas laikā sirotāju vidū no patlaban

iz krāsns izvilktas maizes vairāk klaipu pakēris un burvības ātrumā pazudis. Par to «Baltijas Vēstnesī» rakstīts 1881. gadā. Pētera ala atrodas Vējupītes gravas kreisā krasta augstajās klintīs. Grotu Pētera ala nelīdzinās nevienai citai mūsu alai. Augstu virs Vējupītes ielejas sarkanos devona smilšakmeņus pāršķel šaura augsta plaisa, kuru dziļumā paplašina otra šķērsplaisa perpendikulāra pirmajai. Alas garums 6,5 m, augstums 5,3 m. To var uzlūkot gandrīz kā tādu aizas un alas apvienojumu.

1924. gada ceļvedī teikts: «Stāvs, ir sirdij ko pukstēt! Ala ir īsta plaisa ar sānš plaisu dibenā. Vietējie stāsta, ka pēdējā senāk bijusi platāka, dibenā bijis apaļš akmens galds un sols. Arī uz otru pusi varējis iet, tik uguns dzisusi.»

700 m tālāk uz Gaujas pusi ir **Kraukļu aiza** un **ala**. Par to ir šāda teika. Kāds Siguldas muižas vagars klaušu laikos sava taisnīguma dēļ bijis ļaužu iecienīts. Tāpēc muižas kungs licis to nogalināt, nosviežot viņu no augstās klints. Gaitnieki vēlāk savu vagaru atraduši pēc kraukļu bara ķerkšanas. Tā arī šī vieta nosaukta par Kraukļu aizu. Kraukļu aizas dziļums 11,5 m, nevis 15 m, kā rakstīts agrākajos ceļvežos. Uzrakstiem izraibinātās sarkanās aizas sienā neliela — 5,0 m gara ala.

Netālu no vecās Krimuldas (Kubeseles) baznīcas, Runtiņupītes labajā krastā, ir **Kubeseles ala** jeb **Runtiņa ala**. Teika stāsta, it kā šinī alā dzīvojis lībiešu virsaitis Runtiņš. Ala patiesi atgādina 30 m<sup>2</sup> lielu istabu ar 1,3 m platām durvīm. Visas pazīmes rāda, ka šī telpa ir mākslīgi izcirta smilšakmeņu iezī. Un tepat arī atrodas senais Kubeseles pilskalns.

Arheologs un kulta vietu pētnieks Juris Urtāns ir savācis ziņas par 27 kulta alām Latvijā. Visas tās ir sargājamas kā arheoloģijas pieminekļi, kaut arī dažas no tām jau sabrukušas. 13 no tām nes Velnalas vārdu. Gaujas nacionālajā parkā varam saskaitīt 4 Velnalas: Krimuldas Velnala, Mazā Velnala, arī Krimuldā, Velna kambari Kumadiņas krastā, Sesiju klintīs un Vella ala Liepā, kuru pazīstam ar Ellītes vārdu. Šai alai ir visvairāk nosaukumu: **Ellīte**, **Lielā Ellīte**, **Velna cepelis**, **Velna krāsns**, **Vella ala**, **Liepmuižas ala**, **Liepas ala**. Tas liecina par šīs alas milzīgo popularitāti un arī par to, ar kādu naidu vācu kungi ir devuši dažā-

dus sliktus nosaukumus pagānu kulta vietai. Par Ellīti ir teikas un arī vecas rakstiskas ziņas. Lūk, ko raksta «Mājas Viesis» 1864. gada 13. janvārī.

### VELLA CEPLIS

«Divpadsmit verstes no Cēsīm ir Liepu-krogs. Kādu pusversti atstatu no kroga uziesi vecu alu. Sieviešiem reti vien gadās savu dzimteni atstāt, bet vīriešu var būt maz vien būs Vidzemē, kas šo alu kādureiz nebūtu apmeklējuši. So alu ļaudis jau no senlaikiem par «vella cepli» iesaukuši. Vella ceplis ilgu laiku vairs nepastāvēs, bet drīz sakritis. Virszeme jau vairs nau tik stipra, zeme nobirst. Bērnu-bērni par šo Vella cepli var būt neko nezinās...

Šinī alā it kā Turaidas alā daudz cilvēku savus vārdus iezīmējuši un to gada skaitli, kurā rakstītāji alā bijuši. Vispirms iezīmēšana notikuse ap 1500., proti, priekš kādiem 300 līdz 400 gadiem. Kāds nerris 4 gadus atpakaļ iezīmējis to gada skaitli 1300. Bet viņu 300 līdz 400 gadus vecu iezīmējumu Liepu krodziniēks jau priekš 50 gadiem redzējis, un veci ļaudis jau toreiz sacījuši, ka iezīmējums mūžam vecs esot.

Vasaras laikā daudz viesu nākot alu aplūkot. Ir krievu kungi un igauņi nākot, no kā atskārstam, ka alas slava arī viņpus Vidzemes sniedz.

Ja tevīm, lasītājs mīļais, gadās pa Cēsu ceļu Liepu krogam garām braukt un ja vella cepli vēl neesi redzējis, tad apskat' alu, kamēr vēl apskatāma, jo, kā jau sacīts, ala visai ilgi vairs nepastāvēs.

Labāku ūdeni nekur neesmu atradis kā tanī avotiņā, kas alas dibenā tek.»

Laikam neviens ģeoloģiskās dabas piemineklis nav tik ilgstoši un sistemātiski postīts kā Lielā Ellīte. Jau 1924. gadā skolotājs Latvijas dabas aizstāvis Zelmārs Lancmanis raksta: «Lodes stacijas tuvā smilšakmens alā «Ellītē», kura pat tagadējā stipri izpostītā stāvoklī būs greznākā no mūsu alām, no sienām rok un vezumiem ved smilti. Tā sadīluši daudzi krāšņi smilšakmens pīlāri, kas pēc vietējo atmiņām «Ellītei» piešķīruši ērģeļu izskatu. Agrākā muižniece likusi iedzīt alas vārtos stabiņu rindu, kas traucē iebraukt alā ar zirgu, kā tas līdz tam piekopts. Tagad stabiņi jau papostīti.» («Jaunākās Ziņas» 1924. gada 27. septembrī.) Kā redzams, Ellīte, šī teiksmainā, bal-

tiem pīlāriem un arkām rotātā, pašas dabas veidotā smilšakmeņu pils, jau vairāk nekā pusotru gadsimtu draud sabrukt, bet vēl nav sabrukusi, tiek nesaudzīgi postīta, bet vēl nav nopostīta. Smilšakmeņu arkas ir izrādījušas aprbrīnojamu noturību. Nu unikālais dabas piemineklis paglābts no bradātāju-striķētāju kājām ar augstu žogu.

Ellīte ir ne tikai dabas piemineklis. Ellīte jeb Velna ceplis ir sena kulta vieta. No 23 m garās Ellītes alas izplūst spēcīgs avota strauts. Neparasts ir Ellītes izveidojums un novietojums reljefā. Pretstatā citām alām, kas izveidojušās dziļās eroziju formās — upju ielejās, sengravās vai stāvās kāpēs, šis Velna ceplis izvietojies plašā reljefa pacēlumā. Rodas jautājums — kā un kāpēc šāda alu un arku sistēma šeit izveidojusies? Izskaidrojums meklējams ģeoloģiskās uzbūves vietējo apstākļu īpatnībās un pazemes ūdeņu darbībā. Liepas pacēluma augšdaļā zem plānas kvartāra nogulumu segas atrodas plaisainie devona Pļaviņu svītas dolomīti. Zem tiem baltie, smalkgraudainie Amatas svītas smilšakmeņi, bet dziļāk bagātīgajiem gruntsūdeņiem ceļu noslēdz bieza, ūdeni necaurļaidīga mālu slāņkopa. Spēcīgas pazemes ūdeņu plūsmas koncentrējas virs ziemeļu virzienā slīpā ūdeni necaurļaidīgā mālu slāņa, izraisot intensīvu smilšakmeņu izskalošanu. Un vēl Ellītes krāšņo arku un alu veidošanos ir sekmējis trešais faktors — divas savstarpēji perpendikulāras, gandrīz vertikālas plaisu sistēmas, kas nosaka gan alas atzarojumu virzienus, gan arī savdabīgās arkādes veidošanos. Tāpēc arī 23 m garā ala sastāv no divām daļām. Vispirms līdz 5 m plats un 4 m augsts gaitenis, tā galā perpendikulāra plaisa tikai 0,5—1,1 m plata, bet 11,5 m gara, kuras galā atkal perpendikulāra plaisa — vairs tikai 10 cm plata un cilvēkam neizejama. Ellīte no viena gala brūk un tiek ārdīta, bet čaklais avots pazemes klusumā un mūžīgā tumsā steidz veidot atkal jaunus alu labirintus.

**Kalējala** Vaidavas krastā pie Striķu—Lenču ceļa ir garākā sufozijas ala Gaujas nacionālajā parkā. Pirms gadiem desmit tā vēl bija garākā ala Latvijā — 49 m. Bet pēdējos gados rekordisti skārušas lielas pārmaiņas. Tā kā ala izveidojusies ļoti mīkstā smilšakmenī, tās griesti nav noturīgi. Sevišķi strauji iebrūk alas ieeja. Pēdējos gados tā pavirzījusies uz

iekšu par pāris metriem. Ir sabrukuši arī abi alas pīlāri, aizbīris un pazudis alas avots. Ala zaudējusi daļu no sava skaistuma. No teiktā kļūst skaidrs, ka ilgstoša uzturēšanās Kalējalā ir bīstama un savrupi apmeklējumi aizliedzami. Pašā dziļumā alai ir ļoti zemi, brūkoši griesti. Jaunajai Latvijas speleotūrisma sekcijai vajadzētu Kalējalai nākt palīgā. Atrakt alas ieeju, iztīrīt nobrukušās smiltis, lai atdzīvinātu alā nosprostoto avotu. Tālāko alas veidošanas darbu tad avots atkal turpinātu pats. Pēc 1985. gada kontroles mērījumiem Kalējalas garums bija 46 m. Bet Braslas krastā ārpus Gaujas nacionālā parka robežām ir atklāta Ezerala, kuras garums — 48 m.

Diemžēl brūk arī citas alas. Ipaši bēdīgā stāvoklī ir Latvijas visiespaidīgākā ala — **Vinterala Cēsis**. Senākos ceļvežos šī ala tika minēta kā visgarākā Latvijas ala — 45 m. Pēc 1972. gada mērījumiem Vinteralas kopgarums bija 40,5 m. Tilpums 325 m<sup>3</sup> ir otrais lielākais Latvijā. Nav zināms, kad īsti ir izsīcis Vinteralas avots, bet alu veidot turpinājušas cilvēku rokas. Uz alu nāca pēc izcili baltās Amatas svītas smilšakmeņu smilts. Šo smilti lietoja koka trauku un karošu mazgāšanai, kā arī grīdu izberšanai. Ipaši tirgus dienās arī no tālienes atbraukušie tirdzinieki iegriezās Vinteralā, piekasīja pilnu maisu, lai baltā smiltis pietiktu līdz nākamajai reizei. Domāju, ka Vinteralu var uzlūkot ne tikai par ģeoloģijas, bet arī par vēstures pieminekli. Pēdējos gados ik pavasari Vinterala no ieejas puses katastrofāli iebrūk. Vairs tikai lienant uz vēdera pār ķepīgu mālu glumumu un milzīgu zemju kalnu, var iespraukties kādreizējā dižajā alas telpā, kuras platums sniedzās līdz 5 m un griestu velves augstums līdz 4,4 m. Visa ala bija izstaigājama pilnā augumā. Tagad dižalas garums sarucis uz kādiem 35 m, bet no sava tilpuma tā zaudējusi vēl vairāk, jo lietus un visu nokrišņu ūdeņu straumītes, kas noplūst pa sufozijas piltuvi un satek alā, veicina jaunus nobrukumus un pazemes telpas strauju pieskalošānu ar smiltīm. Pagaidām neviens šajā negatīvajā procesā neiejaucas. Bet Latvijas otrās lielākās alas pakāpenisku sabrukšanu būtu iespējams ievērojami samazināt vai pat apturēt pilnīgi, ja aizliegtu apstrādāt un uzirdināt zemi dārziņā tieši virs alas un izveidotu ūdens notecei renīti uz sāniem no sufozijas piltuves (alas iebrukuma).

Vai tiešām mēs nevarētu ziedot tik daudz pūju un izdomas, lai saglābtu šo ap 7000 gadu veco alu arī nākamajām paaudzēm?

Vēl sešdesmitajos gados visus fotoalbumus un prospektus par Siguldu un Gauju neiztrūkstoši greznoja **Pazemes alas** krāšņie uzņēmumi Voldemāra Upīša izpildījumā. Šī alā bija pārdesmit metru gara, ar divām izejām. Viena izeja pret nogāzi milzīgā sufozijas piltuvē, otra — tieši uz Gaujas gaišajiem ūdeņiem. Pa augšu kā pa tiltu alai pāri gāja vietējās nozīmes ceļš; pa alas apakšu, gaišu ūdeņu atblāzmas zibinādams, tecēja strautiņš. Pazemes alu varēja izstaigāt visā augumā. No 1972. gada šīs alas vietā, netālu no Vējupītes ietekas Gaujā, ir tikai varena sufozijas bedre ar 8,5 m augstām klinšu sienām. Seit dabas process laikam nebija apturams un gāja savu ceļu. Bet tajās vietās, kur ir iespējams novērst alu ārdošos procesus, ir nepieciešams to darīt.

Visintensīvāk smilšakmeņi dēdē pie alu ieejām sala iespaidā. No alām ziemā izplūst siltais, mitrais gaiss. Tāpēc virs ieejas alās smilšakmeņi apsarmo, pavasaros atslāņojas un veido nobirumu kaudzes, kas vērojamas pie daudzām alām un nišām (Vintera, Kalēja, Patkula, Daudas, Revolūcijas u. c.).

**Patkula alā**, kuru ar zemes virsmu savieno arī vairāki plaisās radušies caurumi, dēdēšana sala iespaidā notiek visā alas dziļumā. Pie Patkula alas ieejas vērojamas vairākas 2,5 m dziļas, 4—5 m diametrā sufozijas kritenes. Seit vairāk par 5 m augstais Gaujas svītas smilšakmeņu iezis sašķelts ar plaisu un sīkāku alu tīklu. Patkula alas eju kopgarums — 30 m. Tepat no nelielām blakus alām izplūst spēcīgi avoti. Vieni no tiem sauc par Veselības avotiņu. Vēl līdz nesennai pagātnei saglabājies ticējums, ka dzidrā avota ūdens ārstējot visādas kaites. Pēc padzeršanās avotā vajadzējis mest upurnaudu. Citi cilvēki iemesto naudu nedrīkstējuši ņemt. Ja kāds to izdarot, tad visas citiem šeit dziedētas slimības nākot naudas paņēmējam līdzī. Par pašu Patkula alu saglabājies nostāsts, ka tajā zviedru laikos slēpies latviešu zemnieku nīdējs vācu barons Patkuls. Alas sienā bijis iegravēts viņa ģerbonis. Šis alu un avotu komplekss atrodas Vaidavas jeb Strīkupītes kreisajā krastā, iepretim Stūķu un Līgotāju mājām. Tāpēc pareizāk būtu alas saukt arī par Stūķu vai Līgotāju alām. Uz

šejieni vēl nesen ļaudis nākuši arī saulgriežu vakarā uz līgošanu.

Virš sufozijas alām, grotām, dobumiem, nišām nereti zemes virspusē redzamas sufozijas kritenes. Izcilākā no tām ar diametru 8 m un dziļumu 7 m atrodas Sietiņieža virsotnē. Tās veidošanā liela nozīme bija arī virszemes ūdeņiem, kuri šeit caur plāno kvartāra segu noplūst devona baltajos smilšakmeņos. Vairākas līdz 2,5 m dziļas sufozijas kritenes ar diametru 4—5 m sastopamas Stoķu klinšu dienvidu daļā. Vesela sistēma seklu (0,5—0,7 m) nobrukumu sufozijas procesos sairdinātos smilšakmeņos redzama Vaidavas ezera austrumu un rietumu krastā.

Latvijā mazāk pazīstamas par sufozijas alām ir karsta procesa alas. To izcelsme ir pavisam citāda — iežu šķīšana ūdenī. Šādas izcelsmes alas ir izvietotas vienā noteiktā ģeoloģiskā griezuma līmenī — Amatas un Pļaviņu svītas kontaktjoslā, kur cirkulējošie ūdeņi laika gaitā ir šķīdinājuši Pļaviņu svītas dolomītus, tiem noplūstot ūdenscaurlaidīgajos Amatas svītas smilšakmeņos. Agrāk uzskatīja, ka Latvijā šādu karsta alu tikpat kā nav. Pirms gadiem 20 ģeologu uz-



Stoķu klintis ar alām un avotiem: 1 — ala un no tās izplūstošais avots, 2 — palu terase, 3 — niša, 4 — devona iežu krauja, 5 — Patkula ala, 6 — sufozijas piltuve, 7 — kāpnes

manība tika pievērsta alu grupai Līgatnes ielejā pretī Zanderiem. Sensācija bija tā, ka šeit pirmoreiz Latvijas vēsturē tika atrasti stalaktīti. Tiesa, lai arī nelieli, tikai nedaudzus centimetrus gari, tomēr īsti. Šīs alas ir saucamas par **Zanderu jeb Stalaktītu alām**, nevis par Līgatnes alām, kā tas aplam darīts, jo Līgatnē taču dažādu mākslīgi veidotu alu ir tik daudz, ka neviens tās vēl nav pat īsti saskaitījis.

Divas no Zanderu alām ir diezgan lielas, gandrīz kā tādas lēzenas, no augšas pārsegtas, milzīgas bļodas. Lielākajai alai laukums 50 m<sup>2</sup>, garums 10 m, griestu augstums centrā 1,7 m. Sienas un griestus veido apdēdējuši, plātņaini dolomīti, bet vietām ir dažus milimetrus biezi kalcīta lāseņi. Grīdu klāj dolomītu šķembas un atsevišķi lielāki dolomītu gabali. Bet ieeja alā tikai 0,7 m augsta. Pār šķautņainajām šķembām jārāpo uz ceļiem. Bet virs galvas no griestiem draud nokrist dolomītu plātnes. Otra Zanderu ala nedaudz mazāka: garums un platums — 8,5 m, laukums — 44 m<sup>2</sup>, bet ieeja pavisam šaura un tikai 0,6 m augsta. Turpat 20 m tālāk ir vēl trešā Zanderu Mazā aliņa — pavisam tikai līdz 4 m gara sprauga.

Karsta procesi un alu attīstība Līgatnes ielejas augšmalā turpinās arī mūsu dienās, par ko liecina samērā svaigās dolomītu sienas daudzajās karsta kritenēs, kā arī stalaktīti alās.

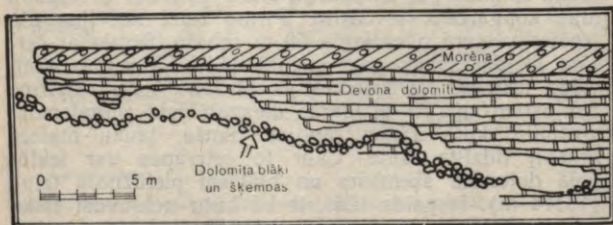
Bet visinteresantākās un visgarākās karsta alas Latvijā ir atklātas Gaujas nacionālā parka ģeoloģiskās kartēšanas laikā Kazugravas nogāzē. Šīs alas senāk saukuši par **Sikspārņu alām**. Lielākās Sikspārņu alas kopgarums ir 55 m. Pirmo reizi Latvijas alu izpētes vēsturē pārsniegta 50 m robeža. Šī ala ar četrām ieejām sākas gari stieptā (14×6,5 m) tranšejveida kritenē. No kritenes pa plašāko ieeju vispirms nokļūstam ap 10 m garā, diezgan labi apgaismotā vestibilā, kura sānos rēgojas tumša, lauku maizes krāsnij līdzīga mute. Caur to četrāpus var iekļūt lielā dolomīta šķembām un blāķiem pielūžņotā telpā (10×4 m). Iespaidis tāds, it kā būtu nokļuvuši tikko pēc zemestrīces aizgruvušā galerijā, kur starp griestiem un vairāku metru biezu gruvumu kārtu vēl ir cilvēka augumam pietiekama telpa, kur pārvietoties. Tālāk gan šīs ejas griesti piezemējas līdz 0,5 m, un beidzot jālien starp divām masīvām, gludām dolomīta



plātnēm, starp kurām vairs ir tikai sprīdi plata sprauga. Tad seko vislielākā un visvairāk šausminošā telpa (10×8 m). Sikspārņu alas sienas un griestus veido lielplātņaini Pļaviņu svītas dolomīti, kuru masīvās plātnes karājas griestos kā puspavērti teiksmaina nezvēra žokļi, draudēdami kuru katru brīdi nogāzties pie pārējiem, lai vēl papildinātu šejienes haosu. Neskatoties uz acīm redzamo apdraudējumu dzīvībai, alās bieži uzturas apkārtnes puīšēļi un jaunieši, kas šeit atbraukuši. Nedaudz tālāk ir vēl divas tāda paša rakstura un veidojuma alas, viena 16 m gara, 60 m<sup>2</sup> liela, otra 9 m gara, pildīta ar dubļainu lavīnu. Vēl ģeoloģiskās kartēšanas laikā abas telpas bija savienotas ar eju, tagad šī eja aizbirusi un no vienas alas izveidojušās divas. Puskilometra tālāk ir arī vēl ceturtā — pavisam šaura, 6 m gara sprauga asšķautņainos dolomītos.

Tā kā Sikspārņu alās ir atklāta vislielākā ziemojošo sikspārņu kolonija Latvijā un visā PSRS ziemeļrietumu reģionā ar daudzām Starptautiskajā Sarkanajā grāmatā ierakstītajām sugām, tad jebkāda šo alu apmeklēšana ir stingri aizliegta; šeit ir izveidots zooloģiskais liegums, un par patvaļīgu līšanu Sikspārņu alās draud sods.

Visa Kazugravas augšmala kā nosēta ar lielākām un mazākām bedrēm — it kā no vienas vietas būtu sabumbota. Lielākajām kritenēm izmēri ir 10—12 m, dziļums — ap 4 m. Sikspārņu alu un kriteņu veidošanās, domājams, sākusies samērā nesen, vienlaikus ar pašas gravas attīstību, nokrišņu ūdeņiem intensīvi



Sikspārņu alas griezumā Kazugravas nogāzē Pļaviņu svītas dolomītos, ko pārklāj Baltijas apledojuma morēna

filtrējoties caur Pļaviņu svītas dolomītiem. Neliels karsta aktivitātes pieaugums šajā rajonā vērojams arī pašlaik, kad atsevišķi virsmas, arī pazemes karsta veidojumi turpina pamazām paplašināties.

Iespējams, ka Kazugravas alu veidošanos sekmējuši arī sufozijas procesi Amatas svītas smilšakmeņos, veicinot dolomīta nobrukumus, virszemes ūdeņu infiltrāciju un ar to saistīto iežu šķīšanu un izskalošanu.

Par Sikspārņu alu un ļoti daudzo kritēņu veidošanos tomēr vēl viennozīmīgu atbildi pārāgri dot. Ģeologs Viktors Grāvītis uzskata, ka Sikspārņu alas un arī Zanderu alas ir tīri sufozijas procesi, kur Amatas svītas smilšakmeņos izskalotajās alās vēlāk sagāzušies Pļaviņu svītas dolomīti. Un vēl jāņem vērā, ka netālu no Sikspārņu alām līdz 20. gadsimta sākumam Ceipjos darbojās ceplis, kuram lauza dolomītus. Tuvējo māju vecie iedzīvotāji stāsta, ka Sikspārņu alas esot kādreiz mākslīgi izlauztas. Pilnībā tam grūti ticēt, jo ne jau no visām tik šaurām spraugām varēja izvilkēt uz āru izlauztos dolomītu blukus. Ja gribam būt rezervētāki, tad jāatzīst, ka Sikspārņu alu izveidošanās vēl jāuzskata par daļēju mīklu.

1986. gadā ir uzmērīta ļoti interesanta 21 m gara **Bruņa ala** Amatas ielejā pretī Kārļu ūdenskrātuvei Pļaviņu svītas dolomītos. Šo alu grūti nosaukt par karsta alu. Bruņa ala ir nepārprotami labi izteikta tektoniskā plaīsa. Katram ierobam alas kreisajā malā atbilst tāds pats izcilnis labajā malā un katram izcilnim kreisajā malā — tāds pats ierobs labajā malā. Citiem vārdiem, alas viena mala ir otras malas negatīvais telpiskais attēls. Ja kādi titāniski spēki varētu abas puses atkal sastumt kopā, tad visi dolomīta lūzumi ideāli salāgotos un nepaliktu ne spraudziņa. Sī Bruņa alas plaīsa ir līdz 2 m augsta, bet ļoti šaura — sākumā vēl 0,5 m plata, bet vienpadsmitajā metrā sašaurinās līdz 22 cm. Seit caur asajiem dolomīta kluču zobiem spēj izspraukties tikai trenēts speleologs. Uz Bruņa alas sienām dažādas figūras veido dolomīta notecējumi.

Citu alu uzmērīšana un pētīšana vēl turpinās. Arī Braslas lejteces iežos ir atrastas daudzas līdz šim neuzskaitītas alas.

Līgatnes apkārtne ļaudīm jau izsenis ir paradums

smilšakmeņos izcirst mākslīgas alas, kuras izlieto par ideāliem pagrabiem. Pēc vietējo iedzīvotāju liecībām, tādos smilšakmeņu pagrabos kartupeļi nedīgst visu vasaru un grieztās puķes nevīst. Vairāki pagrabi veido veselas galerijas — no vienas centrālās ejas atzarojas atsevišķu ģimeņu pagrabi. Vienā no šādiem galeriju pagrabiem aiz Līgatnes papīrfabrikas ielauzies avots, to applūdinādams. Ipašniekiem nu nācies pagrabus pamest. Tas ir arī lielākais pagrabs ar kopgarumu 80 m. Ir jāatzīst, ka arī šādi mākslīgi veidoti pazemes tukšumi pelna aizsardzību, jo arī tajos bieži mēdz pārziemot sikspārņi vai ieviesties aizsargājami augi.

## Avoti

Devona porainajos smilšakmeņos un plaisainajos dolomītos ieslēgtie pazemes ūdeņi nereti Gaujas un tās pieteku krastos izlaužas zemes virspusē kā avoti. Ģeoloģiskās kartēšanas laikā Gaujas nacionālā parkā uzskaitīti 77 avoti, bet, domājams, to ir vairāk. Viss atkarīgs no tā, ko uzskata par atsevišķu avotu un kad avoti uzskaitīti. Pavasarī, sniega kušanas laikā, darbojas daudz avotu, kuri citos gadalaikos izsīkst. Visus šos avotus dzirdina pazemes ūdeņi, kas izplūst no Gaujas, Amatas vai Pļaviņu svītu iežiem. Aizsargājami ir visi parka avoti, tomēr vislielāko uzmanību pelna 10 no tiem, kas izceļas vai nu ar īpatnēju ūdens ķīmisko sastāvu, vai ar palielinātu debītu (izplūstošā ūdens daudzums). Ipaši aizsargājamo skaitā iekļauti arī samērā retie avoti, kurus baro Amatas un Pļaviņu svītu ūdeņi.

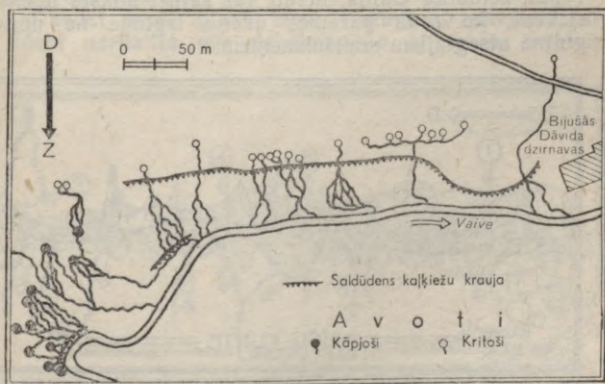
Ne mazums parka avotu iznes zemes virspusē ūdeņus ar paaugstinātu dzelzs savienojumu saturu. Šādi no Burtnieku un Gaujas svītu iežiem izplūstoši, dzelžaini ūdeņi pēc īpašās nepatīkamās garšas un vēl nepatīkamākās īpašības atstāt rūsganu krāsojumu vannās, izlietnēs un citos traukos ir ļabi pazīstami daudziem artēzisko urbumu ūdens lietotājiem.

Izplūstot Zemes virspusē un nonākot saskarsmē ar gaisa skābekli, no šādiem ūdeņiem receļainu, sarkanbrūnu masu veidā izgulsnējas dzelzs hidroksīdi. Nereti no avotiem plūstošo strautiņu ūdeņi dzelzs

hidroksīdu nogulsnes sanes vienuviet, un rodas nelielas dabisku, sarkanīgi brūnu vai dzeltenu minerālkrāsu (okeru) iegulas ar zināmu praktisku nozīmi. Šāda, kādu laiku nelielos apjomos izmantota iegula zināma Sietiņieža ziemeļu galā Gaujas trešajā terasē. Rāvaini pazemes ūdeņi no smilšakmeņiem Gaujas krastā sūcas arī pašlaik.

Ar dzelzs savienojumiem bagātajiem pazemes ūdeņiem savulaik piedēvēja izcilas dziednieciskas īpašības. Šajā ziņā populārākie bija Svētavots pie Cīrulišu pansionāta un Veselības avotiņš pie Stoķu klintīm Vaidavas krastā.

Ja paaugstināts dzelzs savienojumu saturs raksturīgs ūdeņiem, kas ieslēgti Burtnieku un Gaujas svītu smilšakmeņos, tad Pļaviņu svītas plaisainie dolomīti un dolomītmerģeļi savukārt satur ar kalcija hidroģēnkarbonātu bagātus pazemes ūdeņus. Izplūstot Zemes virspusē, mainās ogļskābās gāzes parciālais spiediens, no šiem ūdeņiem izgulsnējas kalcija karbonāts, un veidojas irdeni vai saistīti saldūdens kaļķakmeņi. Pašlaik šāds process vislabāk vērojams Vai ves ielejā pie bijušajām Dāvida dzirnavām, kur no Pļaviņu svītas iežiem izplūst 34 avoti ar kopīgo debītu 31 l/sek. Kopā ar kalcija karbonātu no avotu



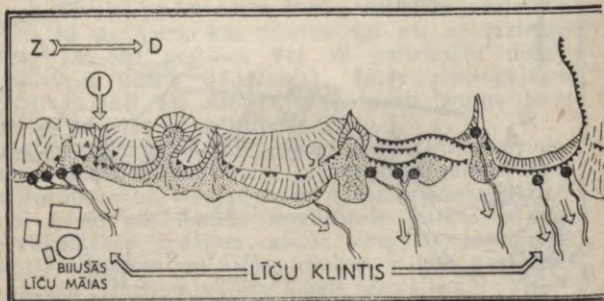
Dāvida dzirnavu (tagad LLA mācību bāze) avoti

ūdeņiem izgulsnējas arī dzelzs hidroksīdi, nokrāsojot šūnakmeni rūsganā krāsā. Ziemā pie šiem avotiem nereti izplaukst krāšņi, sārti ziedi — ar dzelzs savienojumiem iekrāsoti ledus kristāli.

Šūnakmeni izgulsnējošs avots atrodas arī Kazugravas nogāzē. Tā ilgstošas darbības rezultātā radusies jau pieminētā pašlaik Latvijā lielākā Lībānu—Jaunzemju iegula. Līdzīgi izveidojusies 5 cm biezā kalcija karbonātu grīda Avotu alā (tā to nosaukuši O. Āboltiņš un G. Eniņš) Sautas kalnā.

Kā jau atzīmēts, īpašā aizsardzībā ņemami arī nedaudzie no Amatas svītas nogulumiem izplūstošie avoti. Tie atrodas pašā svītas pamatnē tieši virs ūdensnecaurlaidīgajiem Gaujas un Lodes svītas māliem un aleirolītiem, tāpēc parasti izvietojas Gaujas un tās pieteku stāvkrastu vidusdaļā, kur atsedzas šo svītu kontakts. Pazīstamākie Amatas svītas ūdens horizonta dzirdinātie avoti izplūst no Lielās Ellītes, Kautraka gravā un Raganu katlā.

Nereti smilšakmeņu atsegumu pakājē nedaudz virs ūdens limeņa iezis plašā joslā it kā asaro, no tā porām izsūcas ūdens lāsītes, savācas nelielās urdzinās un noplūst upē. Tas labi izjūtams, ejot gar daudzo atsegumu pakāji basām kājām, kad bieži jākāpj upē sasildīt aukstajā avotu ūdenī stingstošās pēdas. Tāpat, peldoties Gaujā, nereti var sajust auksta ūdens strāvas, ko rada pazemes ūdeņu izplūde no upes gultnē atsegtajiem smilšakmeņiem.

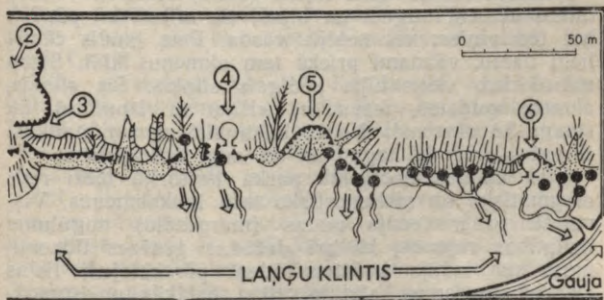


Līču-Lanģu klintis ar alām un avotiem: 1 — Līču aiza, Lodes svītu kontakts, 4 — ala un Bezdibeņa avots,

Gandrīz visi lielākie parka avoti ir krītoši, kad brīvi lejup noplūst bezspiediena pazemes ūdeņi. Ipašu aizsardzību pelna divi prāvākie kāpjošie avoti, ko rada Gaujas svītas smilšakmeņu spiedienūdeņi (artēziskie ūdeņi). Viens no šiem avotiem izplūst no plaisas Nurmižupītes ielejas nogāzē netālu no ietekas Gaujā, bet otrs — no alas Laņģu klinšu pakājē. Alas grīdas vietā šeit ir vairāk nekā 4 m dziļa aka. Mazāki kāpjoši avotiņi sastopami daudz biežāk — gar Gauju, Rauni, Vaidavu, Runtiņupīti, kur daudzu strautiņu, peļķu, vecupju dibenā izverd nelieli, 5—10 cm augsti smilšu vulkāniņi, kurus darbina izplūstošās ūdens strūklas.

Sevišķi eksotiska miniainava paveras sekļajā vecupē pie Cīrulišu klintīm, kur ideāli dzidrajā, nekustīgajā ūdenī atspoguļojas sarkanā smilšakmens siena un koši zaļo ūdensaugu puduri mijas ar zilganpelēku, karbonātisku dūņu valnišu ieskaitu, kāpjošu, lēni burbuļojošu avotiņu grupām. Sos avotiņus barojošie karbonātiskie ūdeņi, domājams, mērojuši samērā tālu ceļu no Pļaviņu svītas dolomītu un karbonātisku kvartāra iežu izplatības rajoniem ārpus Gaujas ielejas robežām. Ainavas galvenā rota — zaļie ūdensaugi — mīt tikai tīrajā, avotainajā vecupes daļā, tālāk no avotiem tos pilnīgi nomāc pūstošu lapu un zaru saindētā vide.

Daudzi avoti glabā senu vēsturi, jo savulaik to ūdeņi uzskatīja par dziedniecisku un pašus avotus



2 — Mazais Lodes mālu karjers, 3 — Sietiņu un  
5 — Laņģu krauja, 6 — Laņģu ala

par svētiem. Novadpētnieci Melāniju Vanagu varam uzskatīt par Iļaku Svētavota apzinātāju. Šis avots izplūst no Pļaviņu svītas dolomītiem Amatas labā krasta nogāzē leļpus Vidzemes šosejas. Viņa pierakstijusi vecā Iļaku māju saimnieka Jāņa Krūzes liecību, ka šis avots senos laikos saukts par Svētavotu. Pie tā atradies prāvs akmens; un ļaudis pēc laulībām vai kristībām baznīcā paslepus nākuši pie Svētavota pārkristīties un pārļaulāties pēc savām pagāniskajām senču paražām. Abi jaunļaulātie reizē uzlikuši vienu kāju uz akmens un viens otram solījuši uzticību. Tad viņi aplacīti ar Svētavota ūdeni.

Vistiešākais sakars ar Gaujas nacionālo parku ir Zušu sēravotiem, kuri gan atrodas aiz parka robežām. Toties avotos izplūstošie sērūdeņraža ūdeņi ir veidojušies Salaspils svītas ģipšainajos nogulumos zem Sudas purva. Ar organiskajām vielām bagātie purva gruntsūdeņi šeit ieplūst dziļāko horizontu sulfātūdeņos — un bioķīmisku reakciju rezultātā veidojas sērūdeņradis. Lieļas praktiskas nozīmes Zušu sēravotiem tomēr nav, jo sērūdeņraža koncentrācija sasniedz tikai 4 mg/l, bet pazīstamajos Œemeru avotos tā ir 10—72 mg/l.

## Laukakmeņi

Latviešu tautas teiku izlasē (1961) stāstīts: «Vecos laikos akmeņi auguši un bijuši tik miksti kā pūpēži; bet tad viņiem vēl nebijis vārda. Reiz ļaudis cēluši lielu namu, vākdami priekš tam akmeņus klāt. Starp mūrniekiem viens bijis pēdīgais sliņķis. Šis sliņķis, akmeņi celdams, iesaucies: «Kaut tu izputētu! tik smags kā akmens!» No tā laika visi akmeņi palikuši smagi — tādi kā tagad un arī augt apstājušies.»

Visā Gaujas nacionālā parka teritorijā bieži redz magmatisko un metamorfisko iežu laukakmeņus. Visvairāk to ir ledāja malas (marginālo) nogulumu izplatības rajonos, kā arī dažādas ģenēzes līdzenumos, kur ledāja kušanas ūdeņi pārskalojuši lielus drupiežu apjomus, atstājot tikai lielākās un smagākās atlūzas — laukakmeņus.

Gaujas ielejas veidošanās gaitā laukakmeņu sakoļumi radās reti, jo upe ar slaidu loku apliekusi

mūsu republikas lielāko ledāju nogulumu akumulācijas reģionu — Vidzemes Centrālo augstieni —, kur atrodas daudz laukakmeņu. Upe pārskalojusi galvenokārt kvartāra un devona smilšainos un mālainos iežus, no kuriem sastāv arī Gaujas gultne un terases. Tikai starp Amatas un Braslas ietekām, kur Gaujas ieleja robežo ar Raiskuma pauguraini, upes gultnē vietām ir lielāki laukakmeņu sakopojumi.

Ārpus upes ielejas laukakmeņu kopas gandrīz nekur nav saglabājušās, toties meliorācijas un aramzemes kopšanas gaitā tādas radītas mākslīgi. Ģeoloģiskās kartēšanas gaitā reģistrētas 165 laukakmeņu kopas. Vairums akmeņu šeit ir nelieli (ne vairāk par 2 m diametrā), tos var izmantot celtniecībā un ceļu būvei. Tomēr 31 laukakmens pēc izmēriem un petrogrāfiskā sastāva ir piemērots akmeņdārzu un dekoratīvu krāvumu veidošanai. Tādus varētu izvietot citu ģeoloģisko aizsargājamo objektu (Sietiņieža, Ķūķu klinšu, Zvārtes ieža u. c.) tuvākajā apkārtnē.

Gaujas nacionālā parka teritorijā bija atrasti tikai divi īpaši aizsargājami dižakmeņi, tagad klāt nākuši vēl trīs. Viens no senāk atrastajiem — **Lielais akmens** — atrodas starp Siguldu un Murjāņiem pretī ūdenstūristu apmetnei «Lielais akmens» lejpus Runtiņupītes ietekas Gaujā 50 m attālumā no tās krasta. Akmens ir 2,5 m augsts, 5,3 m garš, 3,7 m plats. Tā lielākā daļa ir rozā pegmatīts ar kvarca un laukšpata perļīta saaugumiem, ko sauc arī par rakstu granītu vai ebreju akmeni. Dižakmens pēc izcelsmes ir biezas pegmatīta dzīslas fragments. Pie akmens ir prāvs avots, no kura izplūst neliels strautiņš, kas ietek Gaujā.

Otrs dižakmens atrodas Dundursilā virs Baltās klints. Tā caurmērs ir gandrīz 3 m, bet augstums — 1,7 m. Akmens pamatni apņem gaiši dzeltenīga kvartāra smilts. Pēc petrogrāfiskā sastāva dižakmens ir viendabīgs, to veido rupjkristālisks pelēks granīts.

Abi dižakmeņi sākotnēji, domājams, atradušies Gaujas stāvkrasta virsotnē, bet upes ielejas veidošanās gaitā kopā ar noskalotajiem un noslīdējušajiem kvartāra nogulumiem nobrukuši zemāk. Dundursila dižakmens pagaidām aizķēries uz lēzenā laukuma virs Baltās klints. Domājams, ka tā turpmākās pārvietošanās trajektorija beigsies Gaujas gultnes vai terašu nogulumos.



Pēdējos gados Gaujas nacionālajā parkā atrasti un uzmērīti vēl trīs dižakmeņi. Tie pēc sava apjoma ierindojas starp abiem senāk atrastajiem. 12 m<sup>3</sup> liels, iesārts granīta blukis kā neliela sala iegūlies pašas Amatas straumē starp Stūķu iezi un Kumadiņas ieteku, iepreti Līču mājām. Tā augstums — 1,75 m, caurmērs — 4 m. Palu straumēs mainoties upes gultnei, var mainīties arī Amatas dižakmens virszemes izmēri un tilpums.

Otri divi laukakmeņi atrodami daudz grūtāk. Tie slēpjas Braslas baseina mežos Raganu kalnā. Mazajam Raganas akmenim virszemes tilpums — 10 m<sup>3</sup>, caurmērs — 3,5 m, augstums — 1,3 m. Lielākajam Raganas akmenim virszemes tilpums — 14 m<sup>3</sup>, augstums leļpusē līdz — 2,2 m, sānu izmēri — 3,7×4,1 m. Abi laukakmeņi stipri saplaisājuši, rupjgraudaini, interesanti iederas meža ainavā. Jaunapzināto dižakmeņu petrogrāfiskais sastāvs vēl jāprecizē.

## Dzīļu bagātības — saprātīgai izmantošanai

---

---

*Derīgo izraķteņu atradnes un būvmateriālu rūpnīcas nacionālajā parkā, to attīstības perspektīvas un iespējas pārtraukt vai sašaurināt karjeru izstrādāšanu.*

Gaujas ieleja un tās tuvākā apkārtnē ir bagāta ar derīgajiem izraķteņiem. To nosaka vairākas šī rajona ģeoloģiskās uzbūves īpatnības. Devona nogulumi, kuri satur visai vērtīgus māla paveidus, kvarca smiltis un dolomītus, šeit lielos laukumos atrodas zem plānas kvartāra segas un ir viegli iegūstami. Gaujas nacionālā parka teritorijā plaši izplatīti arī mūsdienās visai nozīmīgi derīgie izraķteņi — smilts un grants. Lieli krājumi atrodas senajās Gaujas terasēs. Tie veidojušies laikā, kad pa ieleju vēl plūda ledāja kušanas ūdeņu straumes, pārnēsot un izgulsnējot lielas smilšainā un grantainā materiāla masas.

Sākot jau ar 50. gadiem, kad visā republikā tika veikti pirmie plaša apjoma ģeoloģiskās izpētes darbi, Gaujas vidus- un lejteces rajonā tika atrastas un izpētītas vairākas nozīmīgas derīgo izraķteņu atradnes, ierīkoti lieli karjeri, rekonstruētas un no jauna uzceltas būvmateriālu rūpnīcas. No tām jāpiemin lielākās: 1. dzelzsbetona konstrukciju rūpnīca Vangažos, ražošanas apvienība «Lode», Siguldas dzelzsbetona rūpnīca (pie Silciema), kā arī tagad jau slēgtā Mūrlejas ķieģeļu rūpnīca (pie Cēsīm). Vairāku lielu derīgo izraķteņu atradņu izmantošana (Bāles—Bērziņu, Gāršu, Lorupes) dažādu iemeslu — arī dabas aizsardzības apsvērumu labad aizkavējās. Pēc Gaujas nacionālā parka izveidošanas derīgo izraķteņu meklēšanas darbi parka teritorijā tika pārtraukti. Taču jau uzceltās būvmateriālu rūpnīcas bija jāapgādā ar izejvielām, un tāpēc šo rūpnīcu apkārtnē tika veikti plaša apjoma izpētes darbi. Tas tomēr ir pretrunā ar Gaujas nacio-

## Derīgo izrakteņu atradnes un pēfītie krājumi

Derīgais izraktenis, atradnes nosaukums	Krājumi uz 1988. gada 1. janvāri			Ieguve 1987. gadā
	mēr- vie- nība	A+B+ +C <sub>1</sub> kate- gorija	C <sub>2</sub> kate- gorija	
<b>Māls</b>	tūkst. m <sup>3</sup>	11612	56827	293
Liepas atradne	„	9293	35572	293
a) sarkanie liesie māli	„	8670	35572	290
b) gaiši pelēkie treknie māli	„	623	—	3
Gāršu atradne	„	2367	21255	—
a) sarkanie liesie māli	„	899	—	—
b) gaiši pelēkie un sarkanie treknie māli	„	1458	—	—
<b>Stikla un veidņu smilts</b>	tūkst. t.	57517	—	21
Bāles-Bērziņu atradne	„	1021	—	21
Bērziņu atradne	„	56496	—	—
<b>Dolomīts, Cēsu (Lauciņu) atradne</b>	„	12110	—	—
<b>Būvniecības grants un smilts</b>	tūkst. m <sup>3</sup>	15005	—	40
Puškinu atradne	„	1048	—	40
Lorupes atradne	„	13957	—	—

nālā parka nolikumu, kurā pilnīgi aizliegts iegūt minerālās izejvielas promvešanai no parka teritorijas.

Visas darbojošās rūpnīcas pašlaik ir nodrošinātas ar izpētītajiem derīgo izrakteņu krājumiem (sk. 2. tab.), tomēr papildu izpētes darbi, kuru neatņemama sastāvdaļa ir urbsana un šurfu rakšana, protams, būs nepieciešami arī turpmāk.

Sakarā ar jaunu fasādes ķieģeļu un kārniņu cehu celtniecību ražošanas apvienībā «Lode» drīzumā ievērojami pieaugs mālu ieguve Liepas atradnē, un jau

10—15 gadu laikā tās pētītie krājumi būs pilnīgi izsīkuši. Tāpēc tuvākajos gados paredzēti izpētes darbi jaunā mālu iegulā, kura atrodas tālāk no Gaujas senlejas līdzās autoceļam. Mālu aptuvenie krājumi šeit ir ievērojami — 35,6 milj. m<sup>3</sup>; tie varēs nodrošināt rūpnīcu daudzus gadu desmitus. Iespējams, ka jaunā mālu iegula satur arī grūti kūstošos gaišos mālus. Tad varēs pārtraukt šo mālu ieguvi pašreizējā karjerā — tieši virs Līču-Laņģu klintīm.

Gaujas labajā krastā iepretī Lodes rūpnīcai atrodas otra devona mālu atradne Gāršas, kura satur gan liesos, gan arī ļoti treknos, grūti kūstošos mālus. Sākotnēji atradni gribēja izmantot, lai apgādātu ar izejvielām tagad slēgto Mūrlejas ķieģeļnīcu, kura atradās Gaujas kreisajā krastā pie Cēsīm. Vēlāk tika veikti papildu tehnoloģiski pētījumi, lai noteiktu mālu noderību klinkera oļu ražošanai, tad varētu samazināt granīta šķembu ievedumu no Ukrainas. Izmēģinājumi deva pozitīvus rezultātus, tomēr celt jaunu rūpnīcu nebūtu lietderīgi — tas kaitētu dabas aizsardzībai.

Gāršu atradni reizēm uzskata par ražošanas apvienības «Lode» izejmateriālu rezervi, bet grūtības var sagādāt mālu nogādāšana no pretējā Gaujas krasta. Gāršu atradnē arī ir lieli (21,3 milj. m<sup>3</sup>) pagaidām aptuveni noteiktie mālu krājumi. Jaunas keramisko izstrādājumu rūpnīcas celtniecība Gaujas labajā krastā pie Gāršu atradnes tomēr nebūtu lietderīga, jo kopā ar jau uzcelto Lodes rūpnīcu tajā Gaujas senlejas posmā rastos ļoti nelabvēlīga situācija dabiskajai videi. Gaujas nacionālā parka ziemeļaustrumu daļā, kā jau bija atzīmēts, plaši izplatīti Sietiņu svītas gaiši pelēkie smilšakmeņi, kas satur samērā maz dzelzs (0,15—0,17% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) un titāna savienojumu un tāpēc izmantojami stiklrūpniecībā. Ilgu laiku Bāles atradnes smiltis lietoja mūsu logu stikla rūpnīca «Sarkandaugava», bet tagad tā izmanto Ramenskas kombināta (Maskavas apgabals) bagātinātās smiltis, kurās Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> saturs nepārsniedz 0,06% un kuras ir ļoti viendabīgas pēc graudu rupjuma. Arī no Bāles atradnes smiltīm iespējams iegūt augstvērtīgas izejvielas stikla rūpniecībai, bet tad nepieciešams organizēt smilšu bagātināšanu. Vispiemērotākā metode, kā parādījušas lielu paraugu pārbaudes, ir dzelzs savienojumu plēvišu, kas pārklāj smilšu graudus, nober-

šana. To veic, samitrinātas smiltis intensīvi maisot, bet pēc tam kaitīgos piemaisījumus — smagos minerālus, plēvišu atliekas, vizlas — atdalot ar flotāciju.

Bāles atradnē ir lieli pētišie stikla smilšu krājumi, bet plašas ieguves organizēšana un bagātināšanas rūpnīcas celšana pie karjera Gaujas nacionālā parka teritorijā un tiešā tuvumā atzīta par nelietderīgu. Tāpēc tiek gatavota jauna Cīruļu smilšu atradne pie Mārsnēniem, kur jau pabeigta iepriekšējā izpēte. Kā rāda agrāk veikto izpētes darbu pieredze, Cīruļu atradnes devona smiltis būs noderīgas arī veidņu izgatavošanai metāllietuvju vajadzībām. Līdz ar to varēs atteikties no veidņu smilšu tāliem pārvadājumiem un iztikt ar vietējām izejvielām.

Dolomīta ieguve parka teritorijā pašlaik notiek tikai vienā Cēsu (Lauciņu) karjerā, kuru izmanto šķembu ražošanai autoceļu būvei un remontam. Seit iegūst arī dolomītmiltus augsnes uzlabošanai. Tomēr karjera izmantošana tuvākā nākotnē būs jāpārtrauc, jo iegula atrodas zem auglīgas, lauksaimnieciski izmantojamas zemes un atļauj karjera tālākai paplašināšanai tiks liegta. Līdz ar to pētišie dolomīta krājumi (12,1 milj. t) Cēsu karjerā, kuri sākotnēji bija paredzēti dolomītkalķu ražošanai Cēsu kalķu ceplī, zaudējuši savu rūpniecisko nozīmi. Arī citas dolomītu iegulas Gaujas nacionālā parka teritorijā, nosakot šī derīgā izrakteņa prognozētos resursus, netika uzskaitītas, jo mūsu republikā ir visai ievērojami dolomīta krājumi. Tas atļauj ieguvei izvēlēties tikai lielas, ekonomiski augstvērtīgas iegulas, kā arī ņemt vērā lauksaimniecības, mežsaimniecības un dabas aizsardzības intereses.

Tomēr šīs intereses lielā mērā tiek ignorētas, kad nepieciešams apgādāt ar izejvielām jau esošos būvmateriālu rūpniecības uzņēmumus. Tā, visai aktuāla ir 1. dzelzsbetona konstrukciju rūpnīcas (Vangažos) apgāde ar smilts un grants materiālu, kam izmanto Garkalnes smilts un grants atradni. Labākie, ar rupjo (>5 mm) grants frakciju bagātākie krājumi jau izmantoti, daļa krājumu apbūvēta vai citu iemeslu dēļ zaudējusi rūpniecisko nozīmi. Tāpēc reālie, ieguvei piemērotie smilts un grants krājumi ir nelieli un pēc dažiem gadiem izsīks. Rūpnīcas tuvākajā apkārtnē ir vēl dažas nelielas iegulas, kas mazliet papildinās rūpnīcas izejvielu resursus, tomēr ražošanas paplašināšana nebūtu vēlama.

Par 1. dzelzsbetona konstrukciju rūpnīcas izejvielu bāzi tika gatavota arī Lorupes smilts un grants atradne, kurā ir visai kvalitatīva grants, jo satur daudz rupjās (>5 mm) frakcijas — 53,2% un tā sastāv no visai izturīgiem un salturīgiem iežiem. Gaujas nacionālā parka administrācija pamatoti iebilda pret šīs atradnes apgūšanu, jo iegulu klāj krāšņi meži. Nelielu atradnes laukumu pašlaik izmanto Siguldas dzelzsbetona konstrukciju rūpnīca, kas arī nav vēlams, jo nelabvēlīgi ietekmē apkārtējo ainavu.

Samērā intensīvi ceļu būves un remontu vajadzībām izmanto Puškinu smilts un grants atradni, kas atrodas netālu no Cēsīm. Tās krājumi, ņemot vērā pašreizējo ieguves apjomu, izsīks pēc 10—15 gadiem. Dažādām vietējām vajadzībām smilti un granti iegūst vēl vairākās nelielās iegulās. Kopš Gaujas nacionālā parka nodibināšanas jaunu smilts un grants atradņu meklēšana tā teritorijā vairs nav veikta.

Gaujas nacionālajam parkam jāklūst par paraugteritoriju karjeru rekultivācijas ziņā. Daudz jau paveikts, it sevišķi Lodes mālu karjerā, kur pilnīgi pārtraukta segkārtas iežu un tehnoloģisko atkritumu izgāšana Gaujas krastā iepretī rūpnīcai un pie Līču-Laņu klintīm, bet izstrādātās karjera daļas pakāpeniski aizber un nolīdzina. Uz bijušās izgāztuves jau aug jauns mežs. Rūpīgi rekultivē arī Puškinu smilts un grants karjeru.

## Nobeigums

---

---

Gaujas nacionālo parku sezonā apmeklē 1,5 miljoni ciemiņu. Ja katrs noplūktu tikai vienu ziedu, tad par miljons ziediem šī ieleja kļūtu nabagāka. Ja katrs tikotu paņemt sev līdzīgu vienu mazu suvenīru — bruņuzivs gabaliņu vai smilšakmens lodīti, tad gada beigās šo zaudējumu varētu vest ar daudzām kravas mašīnām. Ja visi šie apmeklētāji neievērotu tūristiem iekārtotās takas, tiltiņus, pārejas un kāpnes, bet ietu, kur ienāk prātā, un stāvajās kraujās raustos, kur pagadās, tad daudzās vietās tiktu iznīcināta kraujas zemsedze un sāktos augsnes erozija, kas lietus laikā pārvērstos iežu erozijā.

Nelielais nacionālā parka kolektīvs veic nevienlīdzīgu ciņu ar autogrāfu skrāpētājiem klintīs, ar iežu nošļūkātājiem, beztaku gājējiem, ar apkārtnes piemēlotājiem, avotu piedzotājiem. Tagad sodi par ģeoloģisko objektu bojāšanu kļuvuši bargāki.

Pēc jaunā — 1987. gada Latvijas PSR Ministru Padomes lēmuma sods par uzrakstu iekasīšanu smilšakmeņu iežos ir 100 rbļ. Tāds pats sods ir par bruņuzivju gabalu izkasīšanu no iežiem un laukakmeņu aprakstīšanu. Bet par daļēju ģeoloģiskā objekta izpostīšanu vainīgais maksā jau 1000 rbļ., par pilnīgu objekta sagraušanu — 10 000 rbļ. Ir jāapbrīno cilvēku izdoma, kas posta ģeoloģiskos objektus. Tā vēl pirms gadiem piecpadsmit ļaudis masveidīgi kāpa uz Ellītes unikālajām arkām, lai pa to stāvumu slidinātos lejā. Vēl tagad uz Ellītes arkādes redzamas izšļūktās renes. Lai saglabātu šādu vienīgo veidojumu Latvijā, nācās Ellīti apmeklētājiem slēgt, ap šo skaisto dabas pieminekli uzcelot žogu. Toreiz vēl nebija spēkā soda naudas likumi. Tagad, kad daudzu gadu laikā beidzot mūsu likumdošana ir izstrādājusi šos sen nepieciešamos likumus un sodu takses par ģeoloģisko objektu bojāšanu, šādu netīkamu žogu Ellītei nebūtu nepieciešamība celt.

Cīņā par ģeoloģisko pieminekļu aizsardzību Gaujas nacionālā parka kolektīvs ir darījis daudz. Ir liegta pieeja tieši virs Zvārtes ieža skaistākās, raksturīgākās daļas, ir iekārtotas daudzas takas un ierobežojumi, lai apmeklētāju straume neskartu drūpošu iežu un alu daļas. Ir slēgta pieeja apdraudētajai Krimuldas Velnalai. Bet alas aplūkošanai no pretējā krasta pār Gauju ir uzcelts graciozs, trosēs iekārts kājnieku tilts. Ir veikti darbietilpīgi Zvārtes ieža glābšanas pasākumi. Cīņa ar individuālajiem postītājiem ir bijusi sekmīgāka nekā ar lielajiem dabas un ģeoloģisko objektu postītājiem — rūpnīcām, uzņēmumiem, kolhoziem, pienotavām, dažādām saimnieciskajām un sabiedriskajām organizācijām, kuru rīcībā ir buldozeri, traktori, ekskavatori, varenā ķīmija, helikopteri, kanalizācijas sistēmas, lieli štati un lieli plāni, un lieli priekšnieki.

Gandrīz bezcerīgi bija cīnīties ar gravu un klinšu pakājes piemēslotājiem, tagad, ņemot vērā jauno lēmumu par dabas aizsardzību, šis darbs risēs labāk. Nezin no kurienes avotu gravās un iežu kraujās uzrodas dažādu kalibru nodilušās autoriepas, sarūsējušas mucas, spaiņi un visāda veida — pat neiedomājami lūžņi. Parasti vietu, no kurienes ir sācies mēslu ceļš, var atrast diezgan viegli. Vajag tikai nolūkot tuvāko darbnīcu, māju vai dārziņu. Dažkārt pat taciņu no mēslu mešanas vietas iespējams saskatīt. Arī apkārtnējo māju iedzīvotāji bieži vien domā, ka Gaujas nacionālā parka noteikumi ir rakstīti tikai tūristiem un citiem, bet viņi paši parka gravās var ierīkot veselības mēslu izgāztuves. Citur neapzinīgi cilvēki mēslus un lūžņus ved uz mežu; Gaujas nacionālā parka iedzīvotājiem vēl vienkāršāk — tos var mest lejā no klinšīm vai bērt gravās. Piemēram, Kazugravas kreisajā krastā izgāzti sadzīves atkritumi un lūžņi — pudeles un polietilēna kulītes, ledusskapji un veļas mazgājamās mašīnas. Kārļos, pašā Amatas krastā virs Gulbjatvara, ir dārziņi. Seit tieši Amatā 1986. un 1987. gadā bēra drizas un stiklus.

Savdabīga ģeoloģiska parādība ir ūdensrijēji un pazemes strauti. Vēl īsti neapzināta pazemes strautu grupa ar daudzām kritenēm un ūdensrijējiem ir Pērļupītes labajā krastā starp Veļķu fermu un Ķaubju mājām. Unikālo apakšzemes strautu ceļu uz Pērļupes dziļo gravu norāda lielāku un mazāku kriteņu virte-



nes Veļķu ganībās un Ķaubju tīrumos. Fermas ļaudis dziļajās ūdensrijēju bedrēs ir sagāzuši visādu dražu un virsū sametuši nocirstus krūmus, acīmredzot lai tādējādi pasargātu lopus no iekrišanas «noslēpumainajos caurumos». Vajag tālu izvirst slinkumā, lai sētas ierīkošanu aizstātu ar pielūzņošanu.

Visgrandiozākās pārmaiņas parka ģeoloģiskajā ainavā ir ienesusi ražošanas apvienība «Lode» ar saviem milzu karjeriem un brākēto drenu kalniem. Savulaik ar Lodes rūpnīcas karjeriem tika apdraudētas un arī daļēji papostītas Liču-Laņģu klintis, vienas no augstākajām klintīm republikā. Tagad ražošanas apvienība «Lode» brākēto produkciju vairs Gaujas senlejā neizgāž, bet izmantotos karjerus cenšas rekultivēt.

Aizsargājamais ģeoloģiskais objekts (piemineklis) ir zinātniskiem pētījumiem nepieciešams iežu slāņu iecirknis ar zināmu platību, tilpumu un masu, nevis tikai tā pašlaik atsegtā, redzamā ieža virsma. Tāpēc ikkatrs ģeoloģiskais piemineklis — klints, iezis, kritene, ala, avots, laukakmens ir aizsargājams ne tikai pats par sevi, bet ietver arī zināmu apkārtnes aizsardzības zonu. Tā, piemēram, ap avotiem šāda aizsargjosla ir paredzēta 30 m rādiusā, bet, ievērojot vietējos hidroģeoloģiskos apstākļus, ar sanitāri epidemioloģiskās stacijas piekrišanu josla var tikt nosprausta arī plašāka — līdz 50—100 m rādiusā. Pēc vispārējiem noteikumiem joslā ir noliegti būvdarbi, izņemot tos, kas nepieciešami avota izmantošanai un labiekārtošanai, noliegt lietot organisko mēslojumu un ķimikālijas. Piesārņojuma vietas nedrīkst būt tuvāk par 50 m no avota, lopu uzturēšanās vietas (aploki, ganības) — ne tuvāk par 10 m no joslas robežas, bet lopu fermas — ne tuvāk par 300 m no tās.

Apkārt pirmajai var vēl tikt nosprausta otrā josla, kuras platumu nosaka atsevišķi pēc vietējiem hidroģeoloģiskajiem apstākļiem. Tur nedrīkst būt garāžas, nedrīkst izliet naftas produktus, ķimikāliju lietošanai dārzos jābūt ļoti ierobežotai, bet ēku celšana un zemes darbi pieļaujami tikai izņēmuma gadījumos, ar speciālu sanitāri epidemioloģiskās stacijas atļauju. Visi ūdeņi ir aizsargājami pret piesārņošanu, piegružošanu un izsīkšanu (Latvijas PSR Ūdeņu kodekss § 116), un personas, kas vainīgas ūdeņu piesārņošanā, ir krimināli vai administratīvi atbildīgas sa-

skaņā ar Padomju Savienības un Latvijas PSR likumdošanu (Latvijas PSR Ūdeņu kodekss § 138). Speciāli pilnvarota ūdeņu aizsardzības valsts iestāde Latvijā ir Latvijas PSR Valsts Dabas aizsardzības komiteja. Tomēr dzīvē šie noteikumi pārāk bieži netiek ievēroti. Daudzos avotos, kas iztek no smilšakmeņu plaisām vai noslēpumainām, tumšām alām, tiek sabāzti sprunguļi, kārtis un lieli mieti. Dažkārt no šādām avotu alām var izvilkt veselu vezumu noglumējušu koku. Turpmāk būtu nepieciešams veikt visu daudzo nacionālā parka avotu inventarizāciju un nospraust to aizsardzības zonas.

Gruntsūdeņi ir mūsu Latvijas un Gaujas parka milzīga nacionāla bagātība. Laikā, kad lielā pasaules daļā ir aizvien mazāk tīru ūdeņu, gruntsūdeņu piesārņošana un necienīga izturēšanās pret saviem avotiem ir morāls un krimināls noziegums, kura sodāmība nav atliekama. Drausmīgi piesārņots ir pašas Gaujas ūdens. Cik tālu vēl līdz tam brīdim, lai Gauja, nacionālā parka mugurkauls, pārvērstos par mirušu upi?

Daugava un Gauja ir mūsu tautas likteņupes. Šiem vārdiem ir svēta skaņa. Gaujas ūdeņiem un avotiem ir jāplūst tīriem, krastiem jābūt tautas sakoptiem un aizsargātiem. Tad arī ciemiņi pratīs cienīt mūsu dabas skaistumu.

## Speciālo terminu vārdnīca

---

---

- Akritarhi — izmiruši vienšūnas mikroorganismi, izcelsmē nenoskaidrota; pēc dažu zinātnieku domām — jūras planktona alģes.
- Aleirīti — irdeni, sīkgraudaini nogulumieži, sastāv gk. no kvarca, laukšpata, vizlas un karbonātu graudiņiem 0,01—0,1 mm diametrā.
- Aleirolīti — ar mālvielu, karbonātiem, dzelzs hidroksīdiem u. c. sacementēti aleirīti.
- Aluviālie nogulumi jeb alūvijs — nogulumi, kas veidojas upju ģeoloģiskās darbības rezultātā; izveido palienes un upju krastu terases.
- Amfibolīti — melni vai pelēkraibi metamorfiskie ieži, kas sastāv gk. no amfiboliem (izplatītu silikātu minerālu grupa ar augstu dzelzs saturu) un plagioklaziem (izplatītu silikātu minerālu grupa, kalcija un nātrija laukšpati).
- Brahiopodi — pleckāji, tagadējām gliemenēm līdzīgi bezmugurkaulnieki ar kalcīta, hitīna vai fosfāta divvāku čaulu.
- Cirkons — silikātu minerāls ( $ZrSO_4$ ), ļoti izturīgs dēdēšanas procesos. Latvijā sastopams sīku, prizmatisku kristālu veidā smilšainos iežos.
- Denudācija — materiāla nonese no kontinenta virsmas. Iežu sadēdēšana un pārvietošanās ūdens, vēja un ledus iedarbībā; rezultātā reljefs izlīdzinās.
- Diorīti — magmatiski dziļuma ieži, kas sastāv no plagioklaziem un tumšiem silikātiem (amfiboliem, u. c.).
- Epoha — ģeohronoloģiskā iedalījuma vienība, pakārtota periodam; periods sastāv no 2—3 epohām, piemēram, devona periodā ietilpst agrā, vidējā un vēlā epoha.
- Fluvioglaciālie nogulumi — ledāja tekošo kušanas ūdeņu radītie veidojumi, uzkrājas ledāja plaisās, iedobēs, arī ledāja tuvākajā apkārtne.

- Fluviokēmi — pauguri, kurus veidojuši tekoši ledāja kušanas ūdeņi.
- Fosils — tāds, kas ir pastāvējis aizvēsturiskos laikos un saglabājies pārakmeņojumu veidā. Fosilijas — iežos saglabājušies seno organismu atlieku pārakmeņojumi, nospiedumi.
- Gabronorīti — tumši, intruzīvi (dziļuma) ieži, sastāv no plagioklaziem un piroksēniem (iežu veidotāju minerālu gr. dzelzs un magnija silikātu grupa).
- Getīts — minerāls, dzelzs oksīda hidrāts; daudzu dzelzsrūdu sastāvdaļa. Nosaukums atvasināts no vācu dzejnieka J. V. Gētes uzvārda.
- Glacigēnie nogulumi — nepārskaloti ledāja nogulumi, parasti morēna.
- Glaukonīts — minerāls, dzelzs, magnija un kālija aluminosilikāts ar komplicētu ķīmisko sastāvu; minerālkrāsa, ūdens mīkstinātājs un kālija mēslojums.
- Gneiss — iezis, kas radies, metamorfisma ceļā pārveidojoties izvirduma un noguluma iežiem; parasti pelēks, joslains, sastāv gr. no kvarca, laukšpata un vizlas.
- Graptolīti — izmiruši sīki jūras dzīvnieki ar hitīna skeletu, veidoja zarotas, brīvi peldošas vai piestiprinājušās kolonijas.
- Intrūzija — izkusušas magmas iespiešanās Zemes garozā, arī magmai sacietējot, izveidojies magmatisks dažādas formas iežu ķermenis.
- Kaolinīts — mālu minerāls, galvenais ugunturīgo un grūti kūstošo mālu komponents.
- Kāple — stāvs, pakāpienveida reljefa elements starp dažāda augstuma virsmām.
- Karbonātieži — nogulumieži, kuru sastāvā vismaz 50% ir karbonātu (ogļskābes sāļi) minerāli — kalcīts, dolomīts, magnēzīts, siderīts u. c.
- Karbonātiskie nogulumi — nogulumi, kuri sastāv no karbonātiežiem.
- Kēmi — ieapaļas vai iegarenas formas ledāja kušanas ūdeņu veidoti pauguri vai grēdas, sastopami pa vienam vai grupās.
- Kolektorieži — savācējieži, poraini vai plaisaini ieži, kuros uzkrājas nafta vai gāze.
- Konglomerāts — drupiezis, kas sastāv no nogludinātiem dažāda sastāva, dažāda lieluma un dažādas formas oļiem, kurus dabiskos procesos sacementējis māls, karbonāti vai dzelzs hidroksīdi.

- Konhostraki — nelieli vēžveidīgie, kuru sāpōstmōto ķermeni apņem hitīna divvāku čaula.
- Konkrēcijas — minerālu (karbonātu, fosfātu) veidojumi nogulumiežos ar apaļu vai ieapaļu formu; izveidojas, kristāliem augot no kopīga centra uz visām pusēm; var sasniegt vairākus metrus diametrā.
- Koprolīti — pārakmeņojušies seno dzīvnieku ekskrementi.
- Limnoglaciālie nogulumi — ledāja stāvošo kušanas ūdeņu radītie veidojumi; sastāv no māliem, aleirītiem, smalkgraudainām smiltīm.
- Limnokēmi — kēmi, kurus veidojuši stāvoši ledāja kušanas ūdeņi.
- Lingulīdas — bezslēdzes brahiopodi (pleckāji) ar ieapaļiem fosfāta (līdz 10 mm lieliem) vāciņiem.
- Magnetīts — melns minerāls ar magnētiskām īpašībām, vērtīga dzelzsrūda.
- Marginālie veidojumi — reljefa veidojumi, kas radušies ledāja malās.
- Mergēlis — kaļķakmens iezis ar 20—50% māla; dolomītmergēlis — dolomīta iezis ar 20—50% māla.
- Metamorfiskie ieži — ieži, kas veidojušies Zemes garozā no jebkuriem citiem iežiem paaugstinātas temperatūras, spiediena un ķīmiski aktīvu vielu iedarbības rezultātā.
- Metamorfisms — ģeoloģiskie procesi, kas norisinās Zemes garozā un kuru rezultātā paaugstinātas temperatūras, spiediena un ķīmiski aktīvu šķīdumu un gāzu iedarbībā pārveidojas iežu struktūra un mineraloģiskais sastāvs.
- Moluski — mīkstmieši, gliemji.
- Morēna — nešķirots drupiežu (laukakmeņi, grants, smilts, māls) sakopojums, ko izgulsnējis ledājs; arī iežu materiāls, ko pārvietojis ledājs.
- Nautiloidejas — kamerčaulu galvkāji. Čaulām var būt dažāda forma — taisna, ragveida, spirālveida.
- Nomati — slāņu pārbīdījumi lejup gar plaisu.
- Oolīti — sīki sfēriski kalcīta (kalcija karbonātu) vai dzelzs oksīdu graudiņi ar koncentriski čaulainu, dažkārt radiāli starainu struktūru; oolītu sakopojumi veido iežus vai rūdas.
- Organogēns — tāds, kas sastāv no organismu (dzīvnieku vai augu) atliekām vai no minerāliem, kas

radušies organismu dzīvības procesu rezultātā, piemēram, organogēni ieži.

Oscilācija — svārstīšanās, šūpošanās; ledāja malas oscilācijas — nelielas ledāja uzvirzīšanās un atkāpšanās.

Ostrakodi — nelieli vēžveidīgie, kuru neposmoto ķermeņi apņem divvāku hitīna čaula.

Paliksnis — aprakts vai reljefā redzams izolēts izcilnis, kas saglabājies pēc apkārtējo iežu noārdīšanās (denudācijas).

Sporangijs — auga orgāns, kurā bezziedu augiem attīstās sporas.

Sūneņi — koloniāli jūras dzīvnieki ar kalcīta skeletu. Kolonijas aug uz zemūdens akmeņiem, aļģēm, gliemežvākiem. Atgādina sūnu vai aļģu audzes.

Titanomagnetīts — minerāls, magnetīda paveids, satur 7—15% titāna dioksīda; kompleksa dzelzs, titāna un vanādija rūda.

Trilobīti — izmiruši jūras posmkāju tipa dzīvnieki, radniecīgi vēžveidīgajiem; to ķermenis sastāvējis no galvas, posmotām krūtīm un vēdera, bijis 2—10 cm, pat līdz 75 cm garš; bija izplatīts tikai paleozojā.

Turmalīns — minerāls, alumīnija un bora silikāts, parasti tumšā krāsā.

Priekšvārds . . . . .	5
Zem jaunākajiem nogulumiem slēptie senie ieži	7
Zemes virspusē atsegtie nogulumi . . . . .	16
Ģeoloģiskie objekti — izzināšanai, izglītošanai .	45
Dzīļu bagātības — saprātīgai izmantošanai . .	115
Nobeigums . . . . .	120
Speciālo terminu vārdnīca . . . . .	124

Висвалдис Курш, Гунтис Энинш, Аустра Стинкуле,  
Янис Страуме, Вилма Венска

**Геологические объекты  
национального парка «Гауя»**

(Латвийское общество охраны природы и памятников,  
национальный парк «Гауя»)  
Издательство «Зинатне». Рига 1989. На латышском языке

Visvaldis Kuršs, Guntis Eņiņš, Austra Stinkule,  
Jānis Straume, Vilma Venska

**Ģeoloģiskie objekti  
Gaujas nacionālajā parkā**

Redaktore Z. Dūka. Mākslinieciskā redaktore V. Pugačeva.  
Tehniskā redaktore E. Visocka. Korektore B. Vārpa.

ИБ № 2929

Nodota salikšanai 06.06.88. Parakstīta iespiešanai 14.12.88.  
JT 09524. Formāts 70×90/32. Tipogr. papīrs № 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 4,5 fiz. iespiedl.; 5,27 uzsk. iespiedl.; 7,31 uzsk. kr. nov.; 7,17 izdevn. l. Metiens 20 000 eks. Pasūt. № 747. Maksā 55 kap. Izdevniecība «Zinātne», 226530 PDP Rīgā, Turgeņeva ielā 19. Iespiesta tipogrāfijā «Cīņa», 226011 Rīgā, Blaumaņa ielā 38/40.

LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTĒKA



0304080374



55 k.

