EESTI LOODUSEUURIJATE
SELTS EESTI NSV TEADUSTE
AKADEEMIA JUURES

14.01.1926 –
– 15.02.2022

GEOLOOGILISED MÄRKMED

3

TALLINN 1976

Porkuni lademe litoloogiast Kamariku puursüdamikus

A. ORASPÕLD

Kamariku puursüdamik pakub porkuni lademe kivimilise koostise tundmaõppimise seisukohast tõsist huvi, sest A. Rõõmusoks[1] on lugenud teda porkuni lademe hüpostratotüübiks ja ühtlasi kamariku kihistiku stratotüübiks.

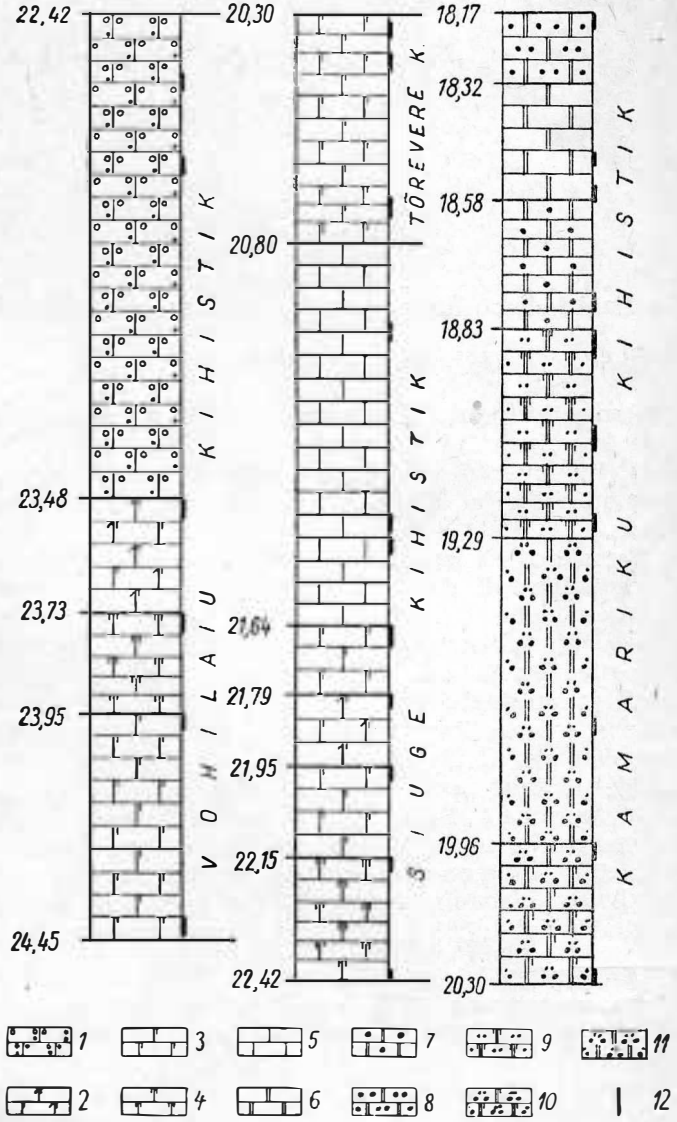
Esmakordselt iseloomustas porkuni ladet Kamariku puursüdamikus E. Rosenstein (1943, lk. 481, joonis). Ta liigestas nimetatud lademe kolme ossa (ülalt alla): 1) tihe valge kivististeta lubjakivi, 2) liivakivi, 3) pruunikas savikas lubjakivi. Kõige ülemist osa, s. o. tihedat kivististeta lubjakivi vaadeldakse tänapäeval juuru lademe koostisosana. Porkuni lademe alumise piiri täpne asend jääb aga E. Rosensteini töös ebaselgeks. Hiljem on E. Möls[2] andnud, suhteliselt detailse makrolitoloogilise kirjelduse, mida P. Palm[3] on omakorda täiendanud mõningate makro- ja mikrolitoloogiliste andmetega. Olgu märgitud, et E. Möls on porkuni lademe ülemise piiri asetanud E. Rosensteiniga võrreldes mõnevõrra allapoole, s. o. tiheda lubjakivi ja suurema liivasisaldusega komp-

---

[1] Рымусокс А. Стратиграфия вируской и харьюской серий (ордовик) Северной Эстонии. Том II и IV. (Докторская дисс. на кафедре геологии Тартуск. гос. ун-та). Тарту, 1966, 1227 с

[2] Möls, E. Kamariku puursüdamiku litoloogiline detailprofiil D_3, E ja F_1 osast. (Käsikiri TRÜ geoloogiakateedris). Tartu, 1950, 33 lk.

[3] Palm, P. Porkuni lademe litoloogiast. (Diplomitöö TRÜ geoloogiakateedris). Tartu, 1955, 71 lk.


22,42
20,30
18,17
18,32
18,58
18,83
19,29
19,96
20,30
20,80
21,64
21,79
21,95
22,15
22,42
23,48
23,73
23,95
24,45
TÕREVERE K.
SUGE KIHISTIK
KAMARIKU KIHISTIK
VOHILAIU KIHISTIK
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

leksi vahele, 18,16 m sügavusele. Lademe alumise piiri on E. Möls paigutanud 27,0 m sügavusele, millest järeldub, et porkuni lademesse on arvatud ka dolomiitlubjakivi kompleks (röa kihistik), mis A. Rõõmusoksa[4] järgi kuulub praegu pirgu lademesse.

Käesoleva artikli autorit ajendas Kamariku puursüdamikku uurima asjaolu, et selles on porkuni lade jäänud mikrolitoloogiliselt ikkagi nõrgalt uurituks.

Omaette probleemiks kujunes veel kamariku kihistiku kivimiline koostis ja levik tervikuna. E. Rosenstein on kamariku kihistiku kivimit kõnealuses puursüdamikus kirjeldanud liivakivina. Sellena on teda kirjanduses käsitlenud ka teised uurijad, kuigi E. Möls oma makrolitoloogiliste uuringutega ja P. Palm juba paaris kivimiproovis lahustumatu jäägi hulga määramisega on näidanud, et kihistiku kivimi koostis on mitmekesisem.

Et kamariku kihistikku moodustavatele kivimitele on üldiselt siiski iseloomulik suhteliselt suurem terrigeense komponendi (lahustumatu jäägi) sisaldus, siis on viimasel ajal selle detailsemale uurimisele (ka Kamariku puursüdamikus) rohkem tähelepanu pööratud (Вийдинг, Ораспыльд, 1972).

Käesoleva artikli autor on läbi töötanud 37 Kamariku puursüdamiku porkuni lademe kivimitest valmistatud õhikut. Peale selle on kamariku kihistikust võetud 7 kivimiproovis määratud lahustumatu jäägi hulk ning sõel- ja uhtanalüüsi abil kindlaks tehtud terrigeense komponendi terasuurus. Kvartsiterade suurust ja hulka on hinnatud ka õhikutes punktmeetodil. Saadud mikrolitoloogiliste ja kirjanduses leiduvate andmete alusel on täpsustatud ning detailiseeritud porkuni lademe kihistike (eriti kamariku

[4] Рыымусокс А. Стратиграфия . . . , с. 528.

Porkuni lade Kamariku puursüdamikus.
1 — tombulis-psammiitne lubjakivi, *2* — dolomiidikas peendetriidikas lubjakivi, *3* — dolomiidikas lubjakivi, *4* — dolomiitlubjakivi, *5* — lubjakivi, *6* — dolomiit, *7* — liivakas dolomiit, *8* — liivdolomiit, *9* — aleuriidikas lubidolomiit, *10* — lubjakas aleuriidikas liivdolomiit, *11* — aleuriidikas dolomiitliivakivi, *12* — võetud proovi tase.

kihistiku) kivimilist koostist ning kivimi struktuuri iseloomu.

Kivimite koostise ja struktuuri klassifitseerimisel on aluseks võetud «Karbonaatkivimite ühtne klassifikatsioon ja legend» (1965), kuna porkuni lademe litostratigraafilisel liigestamisel on lähtutud A. Rõõmusoksa[5] tööst, mille järgi Kamariku puurprofiilis on porkuni lademes (intervall 18,17—24,45 m) välja eraldatud vohilaiu (intervall 22,42—24,45 m), siuge (intervall 20,80—22,42 m), tõrevere (intervall 20,30—20,80 m) ja kamariku (intervall 18,17—20,30 m) kihistik.

Vohilaiu kihistik (22,42—24,45 m)

Vohilaiu kihistik koosneb erineva dolomiidistumisastmega hele- ja pruunikashallist, õhukeste (2—3 cm) merglivahekihikestega, valdavalt teralise (detriidilise, psammiidilise, tombulise) struktuuriga lubjakivist (joonis). Dolomiidistumisastet on hinnatud kivimis 3 %-lise soolhappega ja õhikute uurimise teel. Kihistiku alumises pooles on kivimid märgatavalt tugevamini ümber kristalliseerunud. Kivimi esialgne detriidiline ja tombulis-psammiidiline struktuur on ainult laiguti suhteliselt hästi säilinud. Kihistiku kõige alumises osas (intervall 23,95—24,45) paikneb dolomiidikas peene- ja pisikristalliline lubjakivi. Dolomiidikristallid on enamasti 0,05—0,1 mm suurused. Detriit on praktiliselt ümber kristalliseerunud. Hajusalt leidub vähesel hulgal aleuriitseid kvartsiteri.

Intervallis 23,73—23,95 m on lubjakivi veelgi rohkem dolomiidistunud (dolomiitlubjakivi), mistõttu valdav on sekundaarne pisi- ja peenekristalliline struktuur. Detriidi hulka esialgses kivimis on raske hinnata tema ümberkristalliseerumise tõttu. Tuntavad on vaid vähesed okasnahksete ja brahhiopoodide skelettide fragmendid. Paljudel dolomiidikristallidel on tsonaalne ehitus, nende keskosa on hägune. Kristallide läbimõõt on 0,05—0,1 mm. Ka vaadeldavas kompleksis esineb hajusalt aleuriitseid kvartsiteri.

---

[5] Рыымусокс А. Стратиграфия . . . , с. 1223 — 1224.

Järgmises intervallis (23,48—23,73 m) on dolomiidistumine juba nõrgem (dolomiidikas lubjakivi). Suhteliselt palju on säilinud okasnahksete skelettide peendetriiti, mis annab kivimile peendetriidika (detriidisisaldus 10—25 %) struktuuri. Kivimi põhimass on ülekaalukalt pisikristalliline (0,01—0,05 mm). Pesiti või hajusalt paiknevad dolomiidikristallid on suuremad (0,05—0,1 mm).

Kihistiku ülemises pooles (intervall 22,42—23,48 m) esineva purdlubjakivi esialgne tombulis-psammiitne struktuur on enam-vähem säilinud. Karbonaatsed purdosad on valdavalt 0,05—0,4 mm suurused, nende kuju on mitmesugune, kulumisaste madal. Purdosad koosnevad mikrokristallilisest või mikro- ja pisikristallilisest lubjakivist, kohati on nad ümber kristalliseerunud. Detriiti leidub suhteliselt vähe (< 10 %), see on moodustunud okasnahksete, ostrakoodide ja brahhiopoodide skelettide fragmentidest. Kaltsiitne tsement on valdavalt pisi- ja peenekristallilise struktuuriga. Dolomiidikristallid (kaltsiidikristallidest veidi suuremad) on kontsentreerunud peamiselt nendesse kohtadesse, kus merglikelmeid leidub tihedamalt. Hajusalt on kivimis veel aleuriitseid kvartsiteri ja püriiditerakesi.

Siuge kihistik (intervall 20,80—22,42 m)

Makrolitoloogiliselt on kihistiku lubjakivi pruunikas- või kollakashall, selles leidub pruunikaid ja tumepruune merglivahekihte paksusega kuni 5—10 cm. Viimastele on iseloomulik lainjas mikrokihiline tekstuur. Kivimi esialgset struktuuri on mõjustanud ümberkristalliseerumine ja dolomiidistumine. Siuge kihistiku kõige alumine kompleks (intervall 22,15—22,42 m) on kõige tugevamini dolomiidistunud, mistõttu siin esineb peene- ja pisikristalliline dolomiitlubjakivi. Esialgselt oli lubjakivi arvatavasti peenedetriidilise pisi- ja mikrokristallilise struktuuriga. Dolomiitlubjakivi on kohati tihedalt läbi põimunud tumepruunide juuspeente bituminoossete merglilamellidega.

Järgmine kompleks (21,95—22,15 m) koosneb reliktse mikrokristallilise struktuuriga dolomiidikast peene- ja pisikristallilisest lubjakivist. Peendetriit on ümberkristalli-

seerumise tõttu enamasti hävinenud. Hajusalt ja väga vähesel hulgal leidub aleuriitseid kvartsiteri.

Intervallis 21,79—21,95 m on kihistik moodustunud dolomiidikast peendetriidika pisikristallilise struktuuriga lubjakivist. Detriit koosneb peamiselt ostrakoodide ja okasnahksete skelettide fragmentidest. Õhikutes on kindlaks tehtud hulk läbilõikeid ka tervetest ostrakoodikarpidest, mis on täitunud erineva suurusega kaltsiidikristallidega. Bituminoossete juusjate merglilamellide piirkonnas esineb rohkem dolomiidikristalle suurusega 0,05—0,1 mm. Intervallis 21,64—21,79 m erineb dolomiidikas lubjakivi lamamist vaid detriidi halvema säilivuse poolest.

Kihistiku ülemist poolt (intervall 20,80—21,64 m) iseloomustab muutliku savisisaldusega peene- ja pisikristalliline lubjakivi. Dolomiidikristalle (suurusega 0,03—0,1 mm) leidub hajusalt. Detriit on suuremalt jaolt ümber kristalliseerunud. Õhikutes on tuntavad üksikud okasnahksete ja ostrakoodide skelettide fragmendid ning mõned peene- ja keskmisekristallilise kaltsiidiga täitunud terved ostrakoodikarbid. Vähesel hulgal leidub kivimis aleuriitseid kvartsiteri. Vaadeldava intervalli lubjakivi on ka nõrgalt bituminoosne.

Tõrevere kihistik (intervall 20,30—20,80 m)

Kihistik koosneb põhiliselt hallist, üksikute rohekate mergli- või savika lubjakivi vahekihtidega dolomiidikast pisikristallilisest lubjakivist. Suhteliselt tugevamini on lubjakivi dolomiidistunud kihistiku kõige ülemises osas (intervall 20,30—20,38 m), kus esineb pisi- ja peenekristalliline dolomiitlubjakivi. Võib arvata, et lubjakivi oli esialgselt ka peendetriidika struktuuriga, kuid hiljem detriit rekristalliseerus. Detriidi kunagisest olemasolust kivimis annavad tunnistust kavernid läbimõõduga kuni 0,5 mm. Õhikutes on kindlaks tehtud veel üksikuid tervete ostrakoodikarpide läbilõikeid. Kogu kihistikus leidub hajusalt aleuriitseid kvartsiteri.

Kamariku kihistik (18,17—20,30 m)

Vaadeldava puuraugu kamariku kihistikus on P. Palm[6] intervallis 19,20—20,30 m välja eraldanud kollakashalli keskmiseteralise dolomiidistunud liivakivi ja sellest kõrgemal (intervall 18,16—19,20 m) kollakashalli keskmiseteralise liivaka mergeldolomiidi kompleksi. Käesoleva artikli autori detailsemad mikrolitoloogilised uurimised on näidanud, et P. Palmi kivimimäärangud ei ole päris täpsed: kivimite koostis ja struktuur on purdse kvartsi terasuuruse ja hulga muutuvuse tõttu veelgi heterogeensem. Tuleb märkida, et kvartsisisalduse erinevusi on makroskoopiliselt suhteliselt raske kindlaks teha. Ainult küllalt suur kvartsi hulk (üle 30 %) karbonaatkivimis võib ka visuaalselt paremini esile tulla. Praktika on aga näidanud, et viimasel juhul hinnatakse kvartsi osatähtsust kivimis enamasti üle.

Kihistiku väiksemad kompleksid on välja eraldatud lahustumatu jäägi ja õhikute uurimise ning E. Mölsi[7] töös esitatud kirjelduste alusel. Kompleksidevahelised piirid on enamasti ebateravad, üleminekulised.

Kihistiku kõige alumine osa (intervall 19,96—20,30 m) koosneb kollakashallist peene- ja keskmisekristallilisest peeneteralisest aleuriidikast liivdolomiidist. Dolomiidikristallide suurus on 0,05—0,5 mm. Kaltsiidikristallide osatähtsus kivimis on väike, nende suurus 0,01—0,05 mm. Lahustumatu jäägi (proov 19,96—20,00 m vahemikust) analüüs näitas, et valdav (47,1 %) on peenliiva fraktsioon (0,25—0,1 mm), kuna kvartsiteri suurusega 0,25—0,5 mm on ainult 2,9 %. Suhteliselt palju on aleuriiti (12,0 %), domineerib jämealeuriit (0,05—0,1 mm). Alla 0,01 mm fraktsiooni leidub vaid 1,6 %. Õhikutes punktmeetodil määratud kvartsiteri suurusega 0,05—0,3 mm on 37,3—40 %, valdav terasuurus on 0,1—0,2 mm. Kompleksi alumiselt piirilt võetud proovipalast (intervall 20,26—20,30 m) valmistatud õhikutes esineb 0,05—0,4 mm suurusi kvartsiteri 31,4—35,8 %. Enamik kvartsiteri on 0,1 mm suurused.

---

[6] Palm, P. Porkuni lademe..., lk. 17.
[7] Mölss, E. Kamariku puursüdamiku. . ., lk. 17—18.

Järgmine intervall (19,29—19,96 m) on moodustunud valkjashallist peene- ja keskmisekristallilisest peeneteralisest aleuriidikast dolomiitliivakivist. Lahustumatus jäägis (proov 19,69—19,72 m vahemikust) domineerib (46,9%) jällegi terasuurus 0,1—0,25 mm. Eelmise kompleksiga võrreldes veidi suurem on ka 0,25—0,5-mm fraktsiooni hulk (4,3 %), kuna aleuriidisisaldus on peaaegu samasugune (12,3%). Väga vähe (1,3%) on peliitset materjali.

Intervallis 18,83—19,29 m on kvartsi osatähtsus märgatavalt väiksem, kompleks koosneb hallist pisi- ja peenekristallilisest aleuriidikast lubidolomiidist. Kompleksi ülemises osas (18,83—18,90 m) on kivimi lahustumatu jäägi analüüsi andmeil kõige rohkem aleuriiti (13,6%), kuna liivafraktsioon moodustab ainult 2,4 %. Ka alla 0,01 mm terasuurusega savimaterjali on vähe (4,2%). Mitmest proovipalast valmistatud õhikute analüüs näitas, et kvartsiterade hulk varieerub 4,4 %-st kuni 12,3 %-ni, millest põhiosa moodustab aleuriit. Kompleksi alumises osas on suhteliselt suurem ka kvartsi liivafraktsiooni osatähtsus.

Intervallis 18,58—18,83 m on välja eraldatud peene- ja keskmisekristalliline liivakas dolomiit. Lahustumatus jäägis (proov 18,78—18,81 m vahemikust) on valdav liivafraktsioon (10,1%), kuna alla 0,1 mm fraktsiooni esineb 8,6% (sellest aleuriiti 7,5%).

Järgmine kompleks koosneb hallist kuni kollakaspruunikashallist peene- ja keskmisekristallilisest dolomiidist (intervall 18,32—18,58 m), milles kvartsi on kõige vähem. Lahustumatus jäägis (proov 18,48—18,50 m vahemikust) on liivafraktsiooni 2,8% ja alla 0,1 mm fraktsiooni 8,7%. Õhikute uurimise andmeil on 0,05—0,2-mm kvartsiteri 7,5—10,1%, kusjuures ühes õhikus on rohkem aleuriitseid, teises 0,1—0,2 mm suurusi kvartsiteri.

Kamariku kihistiku kõige ülemine osa (intervall 18,17—18,32 m) koosneb valkjashallist peeneteralisest peene- ja keskmisekristallilisest liivdolomiidist. Lahustumatu jäägi granulomeetrilises koostises on esikohal peenliiva fraktsioon (30,2 %), keskmiseteralist liivafraktsiooni on vaid 9,4 %, aleuriiti 7 % ja alla 0,01 mm fraktsiooni 5,5 %. Õhikus on 0,05—0,5-mm kvartsiteri 50,2 %, põhiline osa neist on suurusega 0,1—0,2 mm.

Kogu kihistiku ulatuses on liivafraktsiooni kvartsiterad võrdlemisi hästi ümardunud või poolümardunud, aleuriitsete kvartsiterade ümardumus on tunduvalt väiksem.

Lahustumatu jäägi üle 0,01 mm terasuurusega osas esineb peale kvartsi vähesel hulgal ka teisi mineraale. Raske fraktsiooni mineraalide mahuprotsent ulatub vaid 0,23-ni (Вийдинг, Ораспыльд, 1972, tab. 4).

Kamariku kihistiku kivimites leidub ka väikesi (1—2 mm) kaverne, mis tõenäoliselt on tekkinud kivistisfragmentide väljaleostumisel.

Porkuni lademe lamami moodustab Kamariku puurprofiilis pirgu lademe rõa kihistiku kollakashall kavernoosne dolomiitlubjakivi, mis vohilaiu kihistiku sekundaarselt muutunud kivimist välisilmelt oluliselt ei erine. Vaadeldud lademe lasumiks on juuru lademe koigi kihistiku kollakashall õhukesekihiline peit- ja mikrokristalliline lubjakivi, mis kamariku kihistiku liivdolomiidist on hästi eraldatav.

KIRJANDUS

Rosenstein, E. Unregelmässigkeiten im Einfallen der untersilurischen Schichten Estlands im westlichen Teil der Pandiver'schen Erhebung. — Loodusuurijate Seltsi aruanded, kd. 47, nr. 3/4, lk. 479—487; Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu. nr. 65. Tartu, 1943, pp. 479—487.

Vingissaar, P., Oraspõld, A., Einasto, R., Jürgenson, E. Karbonaatkivimite ühtne klassifikatsioon ja legend. Tallinn, 1965, 32 lk.

Вийдинг Х., Ораспыльд А. Литология и минералогия камарикуской пачки поркунискоro горизонта. — „Изв. АН ЭССР. Хим. Геол.“, 1972, т. 21, № 3, с. 245—258.

О литологии поркуниского горизонта в разрезе скважины Камарику

А. ОРАСПЫЛЬД

Резюме

Поркуниский горизонт (верхний ордовик) сложен в разрезе скважины Камарику (гипостратотип горизонта) известняками и доломитизированными известняками (вохилайдская, сиугеская, тыревереская пачки), структуры которых преимущественно вторичные. Самая верхняя часть горизонта (камарикуская пачка) представлена доломитовым песчаником и доломитами, в состав которых входит песчаный и алевритовый материал в варьирующем количестве.

On the lithology of Porkuni Stage in the Kamariku drill core

A. ORASPÕLD

Summary

In the Kamariku drill core (the hypostratotype section) the Porkuni Stage (Upper Ordovician) consists of limestones and dolomitic limestones (Vohilaiu, Siuge, Tõrevere members) with predominantly secondary textures. The uppermost part of the stage (Kamariku Member) is represented by dolomitic sandstone and dolomites which contain sandy and silty material in variable amounts.