

Põlevkivimaa tektoonilised rikked

Ülo Sõstra

Põlevkivimaa piirideks võib lugeda ala Eestis, kus toimub või toimus põlevkivi kaevandamine, seega Narva jõest idapiiril kuni Ubja asulani läänes. Siit on saadud kõige enam konkreetseid teadmisi tektoonika kohta, peab ju maa-alusel kaevandamisviisil ohutuse tagamiseks arvestama kõiki tektoonilisi rikkeid. Seepärast on Põlevkivimaa rikked küllalt detailselt uuritud (vt Kattai jt, 2000), aga Ahtme rikke siseehituse uurimiseks läbiti 1975–1978.aatatel isegi spetsiaalne strekk (Kattai, Vingisaar, 1980).

Põlevkivimaa tektooniliste rikete seas eraldatakse välja regionaalseid ja lokaalseid joonelisi rikkeid, lõhelisi vööndeid, brahhüantiklinaale ja brahhüsünkliinaale (Puura, 1986). Regionaalne rikkevöönd koosneb tavaliselt laugest asümmeetrilisest antiklinaalist, fleksuurist ja laugest sünkliinaalist (Vaher jt, 1978; Vaher, 1983). Probleem on selles, kas lugeda rikkeid murranguvöönditeks, mis võisid moodustuda settekivimite kompleksis kristalse aluskorra plokkide liikumisel, või on tegemist suunatud surve tekkinud kurrutusvöönditega, milles loogiliselt esinevad murrangud.

Keskseks on küsimus fleksuurist. Venekeelses kirjanduses loetakse fleksuuriks ehk ühe tiivaga kurruks plastset murrangut, kus kitsas vööndis toimub kihtide paine ja väljavenitamine, nende paksus väheneb, kuid kihid ei katke (Geologicheskii..., 1955, 1978). Välismaises kirjanduses käsitletakse terminit „fleksuur” vabamalt, see võib olla ükskõik milline paine või kurd (Dennis, 1971; Tolkovyi...,2002). Detailselt uuritud Ahtme ja Sonda rikkevööndid annavad aluse väita, et suuremate rikete puhul on tegemist kurrutusvöönditega, mida lõikavad kurdude tiibadel murrangud, mis on paralleelsed teljepindadega (Kattai, Vingisaar, 1980; Sõstra, Vaher, 2007; Systra et al., 2007). Kurrutuse käigus on Sonda rikkevööndi laius vähenenud vähemalt 5% võrra. Rikkevööndi pealispind on mandriliustikuga tasandatud ja kaetud ühtlase ca 0,2m paksuse kasvukihiga, mille all lasub 0,3m moreeni. Murrangud on suures osas täidetud karstisaviga, mis on tasandatud koos aluspõhja kivimitega. Kirdesuunaline rikete orientatsioon, nende lõikude kulissitaoline paigutus ja suur murrangute hulk on heas kooskõlas tektooniliste pingetega Kaledoonilise kurrutuse Skandia faasil, mille maksimum oli 407 mln a tagasi (Roberts, 2003). Kaledoonia kurrutusvööndist, mis asus 650km loodes, oli Põlevkivimaale suunatud surve 60°-lise nurga all. See põhjustas kurrutuse ja kirdesuunalisi nihete tekke rikkevööndites. Sonda rikke kaguserva antiklinaalse kurru tuuma lõikavad lehvikukujuliselt paiknevad 2–4cm paksused sooned, mida täidavad hüdrotermilised mineraalid püriit, markasiit, galeniit, sfaleriit, dolomiit ja kaltsiit. On tõenäoline, et see mineraliseerumine ja dolomiidistumine toimus vahetult pärast Skandia kurrutuse maksimumi, aga mitte alles Hilis–Karbonis või Permisis, nagu arvatakse (Puura, 2002). Tõeliseks fleksuuriks võiks autori arvates lugeda vaid Aseri riket lääne pool Kantküla (vt Puura, 1987).

Probleemiks on pikka aega olnud aluspõhja kihtidesse ulatuvad lamedad isomeetriselised kurrud või brahhükurdude teke ja esinemine Põlevkivimaal. Neid on detailselt uuritud kümnete puuraukudega. Iseloomulik on antiklinaalsete kurdude lael kihtide väljakiilumine, mistõttu alt üles kihtide kalle nõlvadel kogu aeg väheneb (Vaher, 1983). Ilmselt on tegemist kristalse aluskorra kõrgendikega (meres saartega), mis olid moodustunud pikaajalise kulutuse käigus ja hiljem mattunud Paleosoikumi setete alla. Põhja–Karjalas on 20km² suuruseid magmakivimite massiive, mis on ümbritsevatest dioriididest kuni 300m välja kulutatud. Kõvades kristalsetes kivimites on lamedate järk-järguliselt moodustuvate kurdude teke raskesti mõistetav. Selliseid struktuure ei Karjalas ega ka mujal Fennoskandia kilbil kirjeldatud. Kuplitaolised

struktuurid Laadoga ääres on tekkinud võimsates kurrutusprotsessides ja metamorfismil. Küll on aga Valges meres ja Botnia lahe rannikul hulgaliselt silekaljusid, mis oleksid mattunud setete alla, kui mere regressiooni asemel oleks olnud transgressioon. On ju ka Soome lahes Hoglandi saar (Suursaari), mis kõrgub 142m üle merepinna.

Pärast viimast mandrijäätumist on kohati küll jääkriimudega silekaljust välja surutud kuni 1,5m kõrguseid teravanurgelisi plokkke, mõõtmetega 5x10cm kuni 12x18m, mis praegugi on lõhede vahele tugevasti kinni pressitud. Kaasaegsete pingete mõõtmised Fennoskandia kilbil näitavad, et ka nüüd on horisontaalsed pinged kuni 10–20 korda suuremad vertikaalsetest (Judahin, 2002), toimuvad kaasaegsed nihked ja tekivad uued murrangud (Ojala jt, 2004).

Varem Eesti settekivimilises pealiskorras välja eraldatud Baikali, Kaledoonia ja Hertsüünia kompleksid (Grigjalis, 1980) on nüüdseks lootusetult vananenud ja autorid ise on hakanud neid revideerima (Puura, 2002). Soomes on nooremate rikete ja hüdrotermilise maagistumise uurimiseks edukalt kasutatud paleomagnetilist meetodit. Ilmselt oleks see perspektiivne Eesti rikete ja hüdrotermiliste nähtuste uurimisel. Rikete vanusemäärangud annaksid võimaluse neid korreleerida naaberaladel toimunud protsessidega, nii läänes kui ka idas.

Tektooniliste rikete vanus ja tekkeviis on erinev. Kesk–Devoni läbilõikes on kurrud teada Narva ja Piusa karjääris, Andoma mäel Äänisjärve lõunaosas – isegi Ülem–Devonis. Väikese Eesti tektoonilisi rikkeid saab analüüsida vaid koos ümbritsevate aladega.

Artikkel on seotud uuringutega ETF Grant ETF7499 „Säästliku kaevandamise tingimused” ja SF0140093s08 „Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine“.

Kirjandus:

- Grigjalis, A.A. (Gl,ped.). 1980. Tektonicheskaja karta pespUBLIC Sovetskoi Pribaltiki. 1:500 000. Ob'jasnitel'naja zapiska. Leningrad, Nedra. 41lk. (vene k.).
- Dennis, J.G. 1971. Mezdunarodnyi slovar' angliiskih tektonicheskikh terminov. Moskva. 288lk.
- Geologicheskii slovar'. 1955. Moskva, Gosgeotehizdat. T. 2. 445lk. Geologicheskii slovar'. 1978. Moskva, Nedra. T.2. 456lk.
- Judahhin, F.N. 2002. Geodünaamiliste protsesside olemusest Fennoskandinaavias.– Glubinnoje stroenije i geodinamika Fennoskadii, okrainnyh i tranzitnyh zon. Materialy VIII Mezdunarodnoi konferentsii, Petrozavodsk, 16-20.09.2002.a. Lk.271–274 (vene k.).
- Kattai, V., Saadre, T., Savitski, L.2000. Eesti põlevkivi: geoloogia, ressurs, kaevandamistingimused. Tallinn, Eesti Geoloogiakeskus. 226lk.
- Kattai, V., Vingisaar, P. 1982. Ahtme tektoonilise rikkevööndi ehitus. – ENSV TA Toim. Geol., k.29, lk. 55–62 (vene k.).
- Ojala, V.J., Kuivamäki, A., Vuorela, P. 2004. Postglacial deformation of bedrock in Finland. Geol. Survey of Finland. Nuclear Waste Disposal Research. Report YST-120. Espoo. 17pp.
- Puura, V. (toim.). 1986. Strojenije slantsenosnoi tolshchi Pribaltiiskogo basseina gorjuchih slantsev-kukersitov. Tallinn, Valgus. 82lk. (vene k.).
- Puura, V. (toim.). 1987. Geologija i poleznyje iskopajemyje Rakvereskogo fosforitonosnogo raiona . Tallinn, Valgus. 211lk (vene k.).

- Puura, V. 2002. Maakoore tekkelugu, ehitus ja liikumine. EE, k.11, lk. 99-101.
- Roberts, D. 2003. The Scandinavian Caledonides: event chronology, palaeogeographic settings and likely modern analogues. – *Tectonophysics*, 365, 283–299.
- Sõstra, Ü., Vaher, R. 2007. Sonda tektooniline rike Põhja-Kiviõli karjääris. – XV Aprillikonverentsi „Geoloogilise kaevandamise poolsajand” teesid. Tallinn, Eesti Geoloogiakeskus. Lk.37-39.
- Systra, Y.J., Sokman, K., Kattai, V., Vaher, R. 2007. Tectonic dislocations of the Estonian kukersite deposit and their influence on oil shale quality and quantity. – 15th Meeting of the MAEGS, 16–20 September 2007, Tallinn, Estonia. Pp.74–76.
- Tolkovy slovar' angliiskih geologicheskikh terminov. Jackson, J.A. (ed.) 2002. Vol. I. Moskva. 535lk (vene k.).
- Vaher, P.M. 1983. Kirde-Eesti fosforiidi–põlevkivi basseini tektoonika. Kand. dissertatsiooni autoreferaat., Minsk. 22lk (vene k.).
- Vaher, R.M., Kala, E.A., Puura, V.A. 1978. Põhja–Eesti settelise pealiskorra joonelised dislokatsioonid. – Lokal'nyje struktury Belorussii i Pribaltiki (tezisy VII godichnogo soveshchanija komissii po tektonike Belorussii i Pribaltiki). Vilnius. 31-34lk (vene k.).