

УДК 553.04 : 553.551(472.2)

Aada TEEDUMÄE

LUBJAKIVID TOOLSE FOSFORIIDIMAARDLAS

Fosforiidikihindit Toolse maardlas katab mitmekesine kompleks aluspõhjakivimeid (joon. 1). Vahetult fosforiidikihindil lasuvad liivakivid, järgnevad diktüoneemaargilliit, savid, glaukoniitliivakivid ja lubjakivid. Aluspõhjakivimite summaarne paksus on keskmiselt 20—25 m, neist valdava osa (80—85%) moodustavad lubjakivid (Кивимяги, Тээдумяэ, 1971). Neid lubjakive on sajandite vältel kasutatud ehituseks ja tsemendiks (Orviku, 1933). Tänapäeva tootmistehnoloogiast ja ehitusmaterjalidele esitatavatest nõuetest lähtudes on perspektiivsed Uhaku (O_2uh), Lasnamäe (O_2ls) ja Aseri (O_2as) lademe lubjakivid, mis moodustavad üle poole fosforiite katvate lubjakivide paksusest — 10—14 m. Käesoleval ajal kaevandatakse Uhaku ja Lasnamäe lademe lubjakive Lõuna-Aru karjääris ning kasutatakse tsemendi ja killustiku valmistamiseks. Aseri lademe lubjakive ei kaevandata (Тээдумяэ, 1988).

Selja ja Kunda jõe vahelisel alal, mis jääb Toolse fosforiidimaardla kontuuridesse, on eri ajal mitmel otstarbel uuritud lubjakive ja kontuuritud nad iseseisvate maardlatena (joon. 2). Tegelikult on kogu kõnealuses piirkonnas levivad lubjakivid konkreetsete stratigraafiliste üksuste — lademetete — (joon. 1) piires väljapeetud koostise ja omadustega. Seetõttu peaks maardlatena kontuuritud alasid käsitlema kui tellija nõudel geoloogiliselt uuritud lubjakivi koguseid, mitte kui maardlaid selle sisulises tähenduses.

Uhaku lademe moodustavad rohekashallid savikad mergli vahekihtidega lubjakivid, mis sisaldavad CaO 40—42%, MgO 2,4—2,7%, P_2O_5 kuni 0,2%. Madala CaO sisalduse tõttu Uhaku lademe lubjakivid iseseisvalt tsemendiks ei sobi.* Kõrge savikuse (lahustamatu jääb üle 15%) ja mergli vahekihtide tõttu ei ole nad ka perspektiivsed killustikuseks.

Lasnamäe lade on esindatud kahe erineva kivimitüübiga. Lademe ülemise osa moodustavad hallid, laiguliselt dolomiidistunud lubjakivid, mis keemiliselt koostiselt — CaO 46—48%, MgO 2,7—2,8%, P_2O_5 kuni 0,3% — vastavad tsemenditoorme nõuetele. Lademe alumise, umbes 2 meetri paksuse osa moodustavad dolomiidistunud lubjakivid, mille MgO sisaldus tõuseb üle 5%. Need lubjakivid iseseisvalt tsemendiks ei sobi.

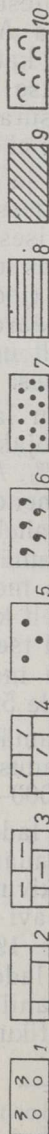
Lasnamäe lademe lubjakivide (mõlemad erimid) füüsikalise-mehaanilised omadused võimaldavad neid kasutada kvaliteetse ehituskillustiku (mark «600—800») tootmiseks.

Aseri lademe lubjakivid on mõnevõrra dolomiidistunud, sisaldavad pruunikaid rauaühendite ootide. Neid kaevandati koos Kunda ja Lasnamäe lademe kivimitega tsemendi tootmiseks kolmekomponendilise tehnoloogia puhul (savi+lubjakivi+Aluverve maardla mergel) Põhja-Aru ja Kureliiva maardlas. 1961. aastast läks tehas üle kahekomponendilisele tehnoloogiale ja Aseri lademe lubjakive enam tsemendi tootmiseks ei kasutata. Füüsikalise-mehaanilistelt omadustelt on kõnealused lubjakivid igati sobivad ehituskillustiku (mark «400—600») tootmiseks.

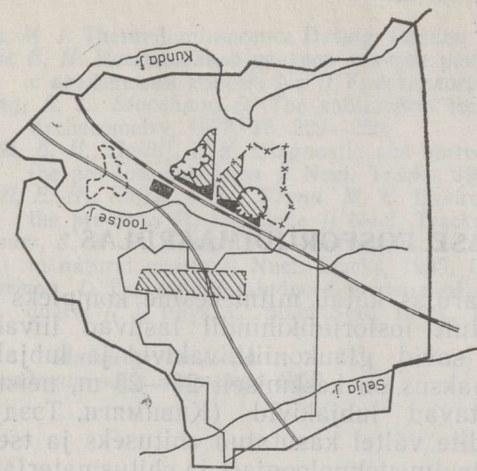
* Tootmiskoondise «Eesti Tsement» nõuded lubjakivile: $CaO \geq 44\%$, $MgO \leq 3,2\%$, $P_2O_5 \leq 0,5\%$.

Varude asend geoloogilises läbilõikes									
Geol. indeksi	Keskmine paksus E	Geol. läbilõige	Toolse maardla RVK* 1972		Kunda maardla			Kunda-Aru Geol. Val. 1979	Kureliiva RVK 1957
			Lõuna-Aru jaoskond Geol. Val. 1978	Toolse jõe vasak-kalda jaoskond Geol. Val. 1978	Põhja-Aru jaoskond Geol. Val. 1978	Küllustikuks vana karjääri ümbruses 1959.a. kontuuri	Ehituskiviks, flootjäädike hoidla nõude kindlustamiseks		
02uh	4,0+		Tsemendi tootmiseks	Tsemendi tootmiseks	Karijääri põhiküllustiku tootmiseks	Küllustikuks 1959.a. kontuurides	Küllustikuks vana karjääri ümbruses		Tsemendiks koos Aluveere merglitega (tehno- loogia) enne 1960. a.
02ts	8,0		Tsemendi tootmiseks						
02as	2,0		Tsemendi tootmiseks						
01kn	6,5		Küllustiku tootmiseks						
01vl	2,4								
01it	0,9								
01cr	2,5								
01pk	1,4								
01pk	2,0								
01pk	2,9								

* RVK - Riiklik Varude Komisjon



Joon. 1. Toolse fosforiidimaardlas paiknevate lubjakivimaardlate asend geoloogilises läbilõikes. 1 pinnakate ja muld, 2 lubjakivid, 3 savikad lubjakivid, 4 dolomiidistunud lubjakivid, 5 rauahendite ooidid, 6 glaukoniiit, 7 liivakivid, 8 savid, 9 diktüoneemaargilliit, 10 fostaatsed brahhiopoodide karbid.



—1—2—3—4—5—6—7—8

Joon. 2. Toolse maardla geoloogilise uurituse skeem. Fosforiit: 1 Toolse maardla. Lubjakivid: 2 Toolse maardla, 3 Kunda maardla Toolse jõe vasakalda jaoskond, 4 Kunda maardla Lõuna-Aru jaoskond, 5 Kureliiva maardla, 6 Kunda-Aru maardla, 7 Kunda maardla ehitusotstarbelise lubjakivi uuringuala (1978. a.), 8 karjääri kontuur seisuga 1. jaanuar 1975.

Uue, kahekomponendilise (lubjakivi+savi) tehnoloogia järgi toodetava tsemendi toorainena kinnitas NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuv Riiklik Varude Komisjon (RVK) 1959. aastal lubjakivi varud Kunda maardlas (Lõuna-Aru ja Toolse jõe vasakkalda jaoskond). Varudesse arvestati Uhaku lademe alumine ja Lasnamäe lademe ülemine, vähedolomiidistunud osa (joon. 2). Sellel toorainel töötas tehas 1986. aastani.

1972. aastal kinnitas RVK koos Toolse maardla fosforiidivarudega ka maardla ühe osa lubjakivide varud (joon. 1, 2, tab.). Tsemenditooraine varudena kinnitati ainult Lasnamäe lademe ülemise osa lubjakivid (5—6 m) väites, et Uhaku lademe alumise osa lubjakivid, mis autorid olid ka varudesse arvanud, on liialt savikad. Väide ei ole millegagi põhjendatud, sest samal ajal töötav tehas kasutas karbonaatse komponendina lubjakive 1959. aastal kinnitatud mahu, s.t. mõlema mainitud lademe kivimeid nende looduslikus proportsioonis. Üldjuhul suurendab tootmispraktika varude usaldusväärsust ja see peaks olema arvestatavamaid argumente varude kinnitamisel.

Lasnamäe lademe alumise, dolomiidistunud osa kivimid, mille paksus on vaid 2 meetri piires, kinnitati ehituskultuuri toormena (joon. 1). Nende all lamavaid Aseri lademe kivimeid varudesse ei arvestatud. Siinjuures on üldteada, et ainult 2 meetri kõrguse eraldi astangu kaevandamine ei ole ehituslubjakivide puhul majanduslikult otstarbekas.

Toolse fosforiidimaardla kontuurides paiknevate lubjakivide varud

Jrk. nr.	Maardla, jaoskonna nimetus	Varud seisuga 1. jaan. 1988		Märkused
		A+B+C ₁	C ₂	

Tsemendilubjakivid (milj. tonni)

1.	Kunda			
1.1.	Lõuna-Aru jsk.	46,9	1,11	Varud kinnitanud RVK 1975. a. Toodang 1987. a. 1,6 milj. tonni.
1.2.	Toolse jõe vasakkalda jsk.	4,7	28,9	Varud kinnitanud RVK 1959. a. olemasoleva Kunda tsemenditehase tehnoloogia jaoks (lubjakivi + savi).
2.	Kureliiva	10,3	—	Varud kinnitanud RVK 1957. a. kolmekomponendilise tehnoloogia jaoks (lubjakivi + savi + Aluverre maardla mergel). Ei kasutata.
3.	Toolse	78,4	126,7	Varud kinnitanud RVK 1972. a. Ei kasutata.

Ehituslubjakivi (milj. m³)

4.	Toolse	15,2	17,7	Varud kinnitanud RVK 1972. a. Ei kasutata.
5.	Kunda			
5.1.	Lõuna-Aru jsk.	3,4	—	Varud ei ole kinnitatud. Toodang 1987. a. 369 tuh. m ³ .
5.2.	Toolse jõe vasakkalda jsk.	9,4	—	Varud ei ole kinnitatud. Ei kasutata.
5.3.	Põhja-Aru jsk.	2,8	—	Varud ei ole kinnitatud. Ei ole arvel vabariiklikus bilansis.
6.	Kunda-Aru	2,6	—	Varud ei ole kinnitatud. Ei ole arvel vabariiklikus bilansis.

RVK otsuses Toolse Maardla lubjakivivarude kinnitamisel on ilmselt ainumäärav olnud NSV Liidu Väetisetööstuse Ministeriumi diktaat. Ministerium pole mingil määral huvitatud suurtest fosforiiti katva lubjakivi varudest. Vastavalt kehtivale seadusandlusele peab nn. põhimaavara valdaja tagama talle üle antud kaasnevate maavarade sihipärase kasutamise või säilitamise. Siit tulenebki soov iga hinna eest vähem katte kivimeid arvele võtta. Toolse fosforiidimaardla puhul on nii pindalaliselt kui ka läbilõikes (joon. 1, 2) katte kivimitena kinnitatud vaid osa looduslikest lubjakivide varudest.

Arusaamatused jätkusid 1975. aastal, mil RVK kinnitas (uuris Moskva ekspeditsioon «Tsentргеolnerud») Lõuna-Aru jaoskonna piirides uued tsemendilubjakivi varud nii, et kasuliku kihi koosseisu olid võetud ka Lasnamäe lademe alumise osa dolomiidistunud lubjakivid, mis 1972. aastal kinnitati ehituslubjakivina, ja Uhaku lademe lubjakivid, mis 1972. aastal RVK oli tunnistanud tsemendiks sobimatuks. Tehnoloogilisi katsetusi ei tehtud, kuigi kehtivad geoloogiliste tööde eeskirjad seda nõuavad.

Tehas aga Lasnamäe lademe alumise osa kivimeid tsemendiks ei kasutanud kuni 1986. aastani. Selleks ajaks oli karjääri esi liikunud tunduvalt lõuna poole, kus Uhaku lademe paksus on suurem. See võimaldab kompenseerida Lasnamäe lademe dolomiidistunud kihtide mõju toodetavas mäemassis ja viimase MgO sisaldus väheneb lubatavani.

Nagu ilmnes eeltoodust, ei ole võimalik aru saada, millest üldse lähtuti varude kinnitamisel. 1959., 1972. ja 1975. aastal kinnitati ühel ja samal tehnoloogial töötava tehase tarbeks erinevad lubjakivikihid, kusjuures aluseks pole võetud ei varude kvaliteeti ega usaldusväärsus, rääkimata maavara täieliku ja kompleksse kasutamise printsiipidest.

Seoses sellega, et Põhja-Aru karjääri ehituslubjakivi varud olid lõpuks korral, Lõuna-Aru karjääri põhjast sügavamal on aga ehituseks sobivat lubjakivi, tegi Eesti NSV Geoloogia Valitsus aastail 1975—1978 uurimistööd, kus määrati ehitusotstarbelise lubjakivi varud nii karjääri põhjas (1975. a. seisuga) kui ka Toolse jõe vasakkalda jaoskonnas ja Põhja-Aru karjääri ümbruses (joon. 1, 2, tab.). Tsemenditoormena on aga ikka veel arvel Lasnamäe lademe alumised dolomiidistunud lubjakivid karjääris sellel pindalal, mida kaevandati ajavahemikus 1976—1986. Need lubjakivid iseseisvalt tsemendiks ei sobi.

1979. aastal uuris Eesti NSV Geoloogia Valitsus lubjakive fosforiidi rikastusjäakide hoidla nõlvade kindlustamiseks sobiva ehituskivi seisukohalt. Varud kontuuriti neljas eraldi paiknevas plokis, mida nimetati Kunda-Aru maardlaks (joon. 1, 2, tab.).

Lubjakivide uuritus Toolse fosforiidimaardla kontuurides on süsteemitu ega vasta Eesti NSV Maapõuekoodeksis (kehtestati 1. maist 1977) sätestatud maapõuekaitse põhinõuetele, millega peab olema tagatud maapõue täielik ja kompleksne geoloogiline uurimine.

Kunda ja Selja jõe vaheline ala (sisuliselt Toolse fosforiidimaardla kontuur) on lubjakivivarude seisukohalt äärmiselt oluline. Kui ehituslubjakivi tarbeks võib leida asendusmaardlaid idapool, siis tsemenditootmine, mis paikneb Kundas juba üle 100 aasta, võib saada tooret vaid nimetatud alalt — ida pool on lubjakivid dolomiidistunud ja tsemendiks sobimatud, läänes asub Lahemaa Rahvuspark. Vahetus läheduses paiknev Kunda savimaardla võimaldab tsemenditootmist jätkata enam kui sajandi vältel.

Siit tuleneb vajadus hinnata kõnealuse piirkonna toormeressursid komplekselt, et tagada otstarbekas ja tasakaalustatud looduskasutus nii maa kui ka maapõue puhul. Juba lähitulevikus peaks hindama lubjakivivarud kogu Kunda ja Selja jõe vahelisel alal eraldi kahes kihis: 1) tsemendilubjakivi — Uhaku lade ja Lasnamäe lademe ülemine osa; 2) ehi-

tusotstarbeline lubjakivi — Lasnamäe lademe alumine, dolomiidistunud osa ja Aseri lade.

Nimetatud kihid esinevad tootmiseks soodsas proportsioonis (alumine ≈ 5 m, ülemine ≈ 8 m), mis võimaldab neid kaevandada ühtses karjääris eraldi astangutena. Seejuures peab tingimata eraldi kontuurima tootmisväärsed e. aktiivsed varud, mille kaevandamine on reaalne — puuduvad piirangud maa, ehitiste, muististe jms. ning nende kaitsetsoonide näol.

Praegusel ajahetkel Toolse fosforiidimaardla kontuurides arvel olevad lubjakivivarud (tab.) ei vasta ei nende tegelikele varudele maapõues ega võimalikele tootmisväärsetele varudele. Kui geoloogilisi varusid maapõues võib hinnata umbes kolm korda suuremaks, siis tootmisväärsete varude hulka pole võimalik prognoosida enne, kui selgub tulevaste karjäärialade asukoht. Võimalik karjäärialade paiknemine tuleb lahendada Rakvere rajooni RSN Täitevkomiteel kooskõlas rajooni ja kõnealuse piirkonna üldise arengukavaga, arvestades seejuures vajadust tsemenditootmist jätkata ka kaugtulevikus. Tootmisväärsed varusid on otstarbekas määrata vaid nende konkreetsete alade piires, kus tulevikus tõepoolest kaevandamine mõeldav on.

Silmas pidades olemasolevat tootmist ja tsemenditoorme defitsiitsust, peab Kunda ja Selja jõe vahelisel alal tsemendiks sobivat lubjakivi käsitama kui põhimaavara, mida on kasutatud üle 100 aasta ja väga suure tõenäosusega tehakse seda veel sajandi või enama vältel. Muude maavarade, ka fosforiidi kaevandamine sellel alal võib kõne alla tulla vaid sedavõrd, kui võrd seda saab teha lubjakivivarusid kahjustamata.

KIRJANDUS

Orviku, K. Maavarad. Geoloogilisi ja majanduslikke andmeid Eestis leiduvate ja Eestisse veetavate maavarade kohta. Trt. 1933.

Кивимяги Э., Тээдумяэ А. Результаты комплексной оценки вскрышных пород месторождения фосфоритов Тоолсе // Изв. АН ЭССР. Хим., Геол., 1971, № 3, 243—250.

Тээдумяэ А. Минерально-сырьевые ресурсы Эстонской ССР для промышленности строительных материалов. Таллинн, 1988.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Geoloogia Instituut*

Toimetusse saabunud
4. IV 1989

Аада ТЭЭДУМЯЭ

ОБ ИЗВЕСТНЯКАХ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ФОСФОРИТОВ ТООЛСЕ

В контуре подсчета запасов фосфоритов Тоолсе в разные времена и для разных целей (цемент, строительный камень, щебень) разведаны отдельные площади (месторождения) известняков. В полезный слой подсчета запасов включены различные уровни известняков несмотря на то, что известняки каждого конкретного стратиграфического подразделения в пределах всей рассматриваемой территории имеют выдержанное качество. Количество запасов (таблица) известняков ни в коей мере не отражает их истинное положение — часть территории месторождения фосфоритов Тоолсе, а также часть разреза пород не включены в подсчет запасов. Непоследовательность наблюдается и в принципах утверждения запасов — для одной и той же технологии работающего цементного завода в разные годы ГКЗ СССР утверждал запасы разного качества. В настоящее время необходим пересчет запасов по соответствующим критериям.

Известняки, развитые на территории междуречья Селья—Кунда, являются единственным возможным карбонатным сырьем для производства цемента в Кунда (используются уже более 100 лет). Они должны быть рассмотрены на территории месторождения Тоолсе в качестве основного полезного ископаемого.

LIMESTONES AT THE TOOLSE PHOSPHORITE DEPOSIT

Several separate limestone deposits (Fig. 2) occur at the Toolse phosphorite deposit. They have been explored in different times and for different purposes — for the production of construction materials and cement. The estimated reserves (the Table) make up only a part of the total resources of limestones both in the outline of the Toolse phosphorite deposit and in the vertical section (Figs 1, 2).

It is stated that special exploration works are needed in order to estimate the total resources and the active reserves of the limestones, which can be currently exploited.

The area between the Selja and Kunda rivers (practically the outline of the Toolse phosphorite deposit) is the only area where limestones, suitable for the production of cement at the Kunda plant, are distributed. In this area they have to be considered the main economic mineral, not as associated regarding phosphorites. The limestones of the Toolse deposit have been used in cement industry for over 100 years and there are enough reserves for 100 more years.

EESTI TEADUSTE AKADEEMIAS

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA ÜLDKOGU KOOSOLEK

29. juunil 1989

Eesti Teaduste Akadeemia üldkogu koosolekul, mis toimus Tallinnas 29. juunil 1989, olid kõne all ökoloogiaküsimused ja akadeemia põhikiri.

Koosoleku avas akadeemia president Karl Rebane.

Põhiettekande «Ökoloogilised uuringud ja keskkonnakaitse» esitas asepresident Mihkel Veiderma. Kuuldu kohta võtsid sõna akadeemia liikmed Dimitri Kaljo, Arvo Ots, Mati Punning, Anto Raukas, Karl Rebane ja Helle Simm, Eksperimentaalbioloogia Instituudi direktor Oskar Priilinn, Füüsika Instituudi juhtteadur Heino Moldau, Termofüüsika ja Elektrofüüsika Instituudi teadur Ain Aitsam, Profülaktilise Meditsiini Instituudi asedirektor Raiot Silila, Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Komitee esimees Tiit Nuudi, Eesti NSV Ülemnõukogu looduskaitse ja loodusvarade komisjoni esimees Ülo Niisuke, EKP Kõhtla-Järve Rajoonikomitee esimene sekretär Niina Mihhejeva ning tervishoiuministri asetäitja Jaak Uibo.

Ettekande «Eesti Teaduste Akadeemia põhikirja rakendamisest» tegi akadeemia president Karl Rebane. Läbirääkimistel võtsid sõna akadeemia liikmed Endel Lippmaa, Gustav Naan, Erast Parmasto, Andrus Pork, Anto Raukas, Jaan Rebane, Karl Rebane, Peeter Saari, Karl Siilivask ja Richard Villemis.

Üldkogu mälestas leinaseisakuga 1989. aastal lahkunud akadeemia liikmeid Johan Eichfeldi ja Eduard Pälli.

Koosolekul oli 37 akadeemia liiget 49-st. Külalistena võtsid üldkogu koosolekust osa EKP Keskkomitee sekretär professor Mikk Tiitma, Eesti NSV Ülemnõukogu Presiidiumi esimehe asetäitja Maia Leosk, Hariduskomitee esimees professor Väino Rajangu ning Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Komitee esimees Tiit Nuudi.

Täpsem ülevaade koosolekust, vastu võetud otsused ja deklaratsioon on avaldatud «Toimetiste» ühiskonnateaduste, bioloogia- ja füüsika-matemaatikaseeria 1990. aasta 1. numbris.

УДК 550.832(474.2):551.243

Оценка устойчивости горного массива в зоне тектонической трещиноватости на Раквереском месторождении фосфоритов по данным скважинной геофизики. Шогенова А. — Изв. АН Эстонии. Геология, 1990, т. 39, № 1, 1—6 (рус.; рез. эст., англ.)

На основе данных о мощностях и глубинах геологических слоев, полученных автором при интерпретации комплекса геофизических исследований скважин, показаны возможности методов анализа мощностей и детального структурного анализа на примере профиля скважин, пробуренных через аномалию низкого сопротивления дипольного электропрофиллирования. Аномалия объясняется зоной нарушения III порядка — зоной тектонической трещиноватости, осложненной карстовыми процессами и проседанием геологических слоев. Приведены расчеты потерь мощностей в геологических слоях по скважинам и схемам деформации геологических поверхностей в зоне нарушения. Состояние горного массива в этой зоне оценивается как неустойчивое. Ввиду выделения более 10 подобных аномалий на участке Кабала-Западный, горно-геологические условия всего участка предполагаются сложными. Рис. 2. Табл. 2. Библ. 7 назв.