

# Szenesedett-ková sodott famaradványok újabb vizsgálatáról

dr. ac. Vadász Elemér

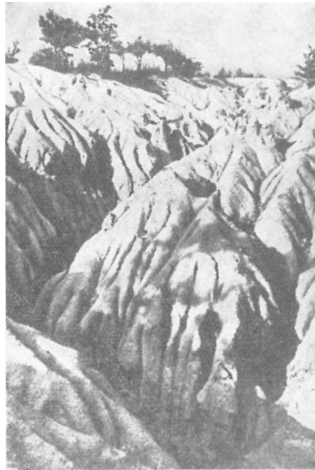
(4 ábrával)

Több évtizedes gyűjtések, megfigyelések és részletvizsgálatok alapján, különösen dr. Greguss Pál leíró monográfiái segítségével megkíséreltük Magyarországon a permii időszaktól kezdve a mezozoós és harmadidőszaki rétegekben, sőt a pleisztocén — holocén lerakódásokban nagy elterjedésben található, elsődleges és többszörös áthordottságban gyakori kovásodott famaradványok földtani helyzetére, kövesedési módjára vonatkozó ismereteink összefoglalását (1963), a szenesedés-ková sodás kőszénföldtani és általános (elemző) földtani alapfogalmainak sok tekintetben új, haladó irányú korszerűsítésével. Azóta újabb leletek részletes üledékföldtani vizsgálatával, a megjelent újabb irodalom adatainak fölhasználásával, az itthon hiányzó régebbi szakmunkák beszerzésével, kritikai ismertetésével, állandóan foglalkoztunk a szenesedés-ková sodás megoldatlan, nehéz kérdéseivel, főleg a nálunk gyakori vulkáni tufa és láva égető-szenesítő-ková sító hatásának a mai vulkánok működési körülményeinek összehasonlításával. A vulkanit-közetek hatásának vonatkozásában magyarországi leleteink alapján ismételten utaltunk arra, hogy azok a faanyagokon közvetlenül, különböző hőfokok szerint, a kitérés körzetében égető hatásúak. A térszíni és éghajlati viszonyoktól függően 10–30 km kiterjedésben a vulkáni törmelékkel eltemetett fák, cserjék és fűvek (Ischia, Flegréi-mező) tökéletlen, oxigénhiányos lassú égési folyamata néhány évszázadig eltarthat s valóságos faszén terméket eredményez, ková s o d á s a z o n b a n s e h o l s e m é s z l e l h e t ő. Ezt a faszénképződési folyamatot (faszénülés) Lacroix J. a Madagaszkár melletti Réunion működő sziget-vulkán képződeményeit tárgyaló alapvető monográfiájában e i s o m o r f o z i s megjelöléssel írta le és fényképekkel szemléltette [8. XLI. Aetna, XLIII. Réunion bazalt, XLI. Vezuv láva (vezuvit)]. Ez a szó szerinti „égési alakulat” megjelölés, magyarul vulkáni f a s z é n a l a k u l a t, mint szakszó nem ment át a közhasználatba, sőt földtani szakszótáraink mindegyikéből hiányzik. Viszont a Réunion m a s c a r e i g n i t nevű pleisztocén vulkáni „áltufa” (pszeidotufit) minősítéssel megtalálható a földtani szakszótárakban, holott annak anyaga D e f l a n d r e vizsgálata szerint egészben vagy nagyobb részben allocthon kovafitolit (1963).

Ková sodás a vulkanitba került faanyagokban eddig még nem volt észlelhető, kovahévíforrások azonban gyakoriak, de csak kovakéreg bevonatokat okoznak. Ilyen előzmények alapján a kovásodás folyamata még sok tekintetben tisztázatlan, sőt magyarázata az újabb leletek vizsgálatával egyre nehezebbé, bonyolultabbá, sőt kétségessé válik.

Hivatkozott összefoglaló tanulmányunkban felsoroltuk a kovásodás-szenesedés egyes hazai leleteit, különös tekintettel azok vulkáni közetekkel való összefüggésére, illetőleg üledékes közetképződési viszonyaikra. Irodalmi jegyzékünkben említettük A r n o l d

C h. A.: The petrification of wood c. tanulmányát, ami akkoriban nálunk nem volt fel-lelhető. Hosszas külföldi keresés után most kaptuk meg fotokópiában ezt a címe szerint tárgykorunkat érdeklő közleményt, amely a sejtzövetek anyagát teljes egészében be-helyettesítő kovásítás régebbi felfogásával szemben fluorsavas kezeléssel és kolloidumos filmlevonattal lignin és cellulóz anyag változatlan jelenlétét mutatta ki. Ezek a vizsgálati tények és módszerek általunk ismertek és használatosak voltak. További részlettanul-mányban sokrétűen vizsgáltunk egy riolittufából előkerült különleges leletet is (1964).



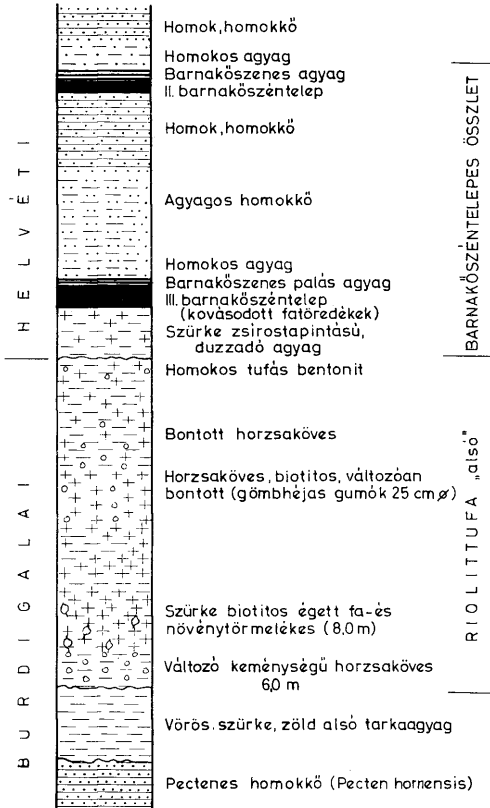
1. ábra. A kazári Tordas-hegy növénytörmелékes riolittufa feltárásának karsztjellegű eróziós felszíne (Bartkó L. felvétele)

Fig. 1. Surface d'érosion de type karstique des affleurements du tuf rhyolithique à débris de Végétaux, Mont 'Tordas', à Kazár (Photo: L. Bartkó)

Ezekből a kérdésösszlet három csoportja foglalható össze: 1. A szenesedés (kőszénülés vagy faszenesedés) és kovásodás a bezáró rétegösszletben egyidős kőzettéválási (diagenetikus) viszony, azaz egymással kölcsönösen összefüggő folyamat. 2. Időben (földtani korban) nem azonos, utólagos, esetleg más helyen kovásodott, idegen közegbe másodlagosan lerakott, áthordott kőzettöredék. 3. Utóbbi esetben a megfelelő növény másutt élt volna mellett, az üledék-rétegben, amiből előkerült, a kőzetréteg egyéb esetleges szervesmaradványai-hoz hasonlóan összemosással áthordott, ökológiai „sírközösség-síregyüttes” (taphocoenozis) jellegű lehet.

Dr. B a r t k ó Lajos főgeológus, a nógrádi barnakőszénterület jeles kutatója 1968 nyarán, Kazár községben a nagy kőfejtőben feltárt, burdigalai emeletbe tartozó ún. alsó (fekvő) riolittufa alsó tagozatából olyan különleges faszenesedett-kovás darabokat talált, amelyek a fentebb vázolt kérdésösszlet egészének újrvizsgálatát kívánják a keletkezési folyamatok eddigi megállapításainak kérdésessé tételével, esetleg módosításával. A kozári Tordas-hegy

növénytörmelékes riolittufa feltárásának (1. ábra) részletes rétegtani szelvénye dr. B a r t k ó L. felvétele szerint (2. ábra) alul burdigalai t e n g e r i homokkő (*Pecten hornensis*), amelynek körzeti helyi térszíningadozással járó kiemelkedés (regresszió) s több-kevesebb eróziós pusztítású egyenetlen felszínére, vöröszürke-zöld s z á r a z u l a t i „alsó tarkaagyag” diszkordánsan települ. Erre következik a nógrádi barnaköszénterületen nagyelterjedésű, változó vastagságú, változatos ásvány- és kőzetkifejlődésben ugyancsak jellegzetes szárazulati



2. ábra. A kazári tordas-hegyi növénytörmelékes riolittufa rétegtani helyzete (Bartkó L. szerint, 1968)

Fig. 2. La position stratigraphique du tuf rhyolithique, à débris de Plantes, du Mont «Tordas» de Kazár (D'après L. Bartkó, 1968)

alsó (fekvő) riolittufaösszlet. A kazári kőfejtőben alulról fölfelé, B a r t k ó L. szerint jól megfigyelhető tagolódással: alul 6 m vastag, változó keménységű, horzsaköves kristálytufa, utána éles határ nélkül, 8 m szürke ép-biotitos, növénytermelőket, fatörzsdarabokat, vékony ág- és levélmaradványokat rendszeren eloszlatásban tartalmazó, változóan bontott, horzsaköves biotitos tufapadok következnek, sajátos gömbhéjas, vasas-rozsdakérges, görgetettnek látszó, zárványszerű tufadarabokkal. Utána horzsaköves bentonit zárja a tufaösszletet, valószínű egyenetlen kőzetréteg-határsíkkal. Az alsóhelvétii barnaköszénösszlet kezdő a közismert, lassú előntéssel keletkezett szárazulati édesvízi szürke, zsirostapintású, duzzadó agyag, nyilvánvalóan a bemosott bentonitanyagból származik. A kazári kőszéntelepes összletben csak a nógrádi kifejlődés II. és III. telepe volt meg. A III. telepben B a r t k ó szerint „kovásodott fatörödékek” ismertek a süllyedő mocsárvidék partszegélyi — édesvízi kifejlődésében, megelőzően kovásodott farészek bemosott, áthordott, másodlagos települési helyzetével.

A kovásodott fadarabok messze széthordott voltak és eredeti többé-kevésbé valószínűsíthető kovásodási réteglélethehelyüktől távoleső fiatalabb rétegekbe került helyzetét magyarországi leleteinkről sok példával szemléltettük (1963). Kovásodási módjuk vulkanitokkal való kapcsolatát, különösen az alsómiocénben valószínűsítettük. Az azóta beszerzett régi és újabb külföldi szakirodalom tanulmányozásából kitűnik, hogy ezek a földtani folyamatok valamennyi földrész lelőhelyein teljesen azonos módon, szinte törvényszerűen mutatkoznak, többnyire oknyomozó vizsgálat nélkül leírásokkal. Útaltunk erre már a Szovjetunióból való kovásodott falelet többnyire oknyomozó vizsgálat nélküli leírások ismertetésében (1959). Figyelemre érdemes azonban az ötven év előtt megjelent kaukázusi „kövesült erdő” leírása (V i n o g r a d o v, 1911—1912) a kovásodott fatörzs, ág- és levélmaradványok vulkanit rétegsorozattal kapcsolatban kitérésből származó pusztító é g e t ő hatásától, a tufabomlásból származó kovaoldattal átítatott növényi sejtiszövetről, rétegen belüli kovásodásról, s a kovásodott fatörödek-darabok messze terjedő eróziós lehordású másodlagos áthalmozódásáról. Ennek ősföldrajzi, sőt ősgépjáratlasi viszonyaiból a kaukázusi északi és déli flóraterületek határvonalát is kijelöli. A kovásodott famaradványok gyűjtőhelyének kissé kezdetleges, aprólékos, korának megfelelő bőséges leírásából, földtani szelvény és a famaradványok rajzi ábrázolása nélkül megállapítható, hogy a meredek sziklafeltárás alján aprószemű szürkés, érdes tapintású, könnyen faragható, kis darabokban szétmorzsolható, laza szövetű agyagos vulkáni tufa (tufit) foglal helyet. Sósavban nem pezseg, egyes szemcséi tüvegszilárdaságúak. Felső része durva 3—6 m vastagságú vulkáni „konglomerátum”, majd fölötte „andezitlávatakaró” a hegyvonulat magaslati gerincén végig nyomozható. Mind a tufitban, mind a vulkáni „konglomerátumban” „hatalmas több méter kerületű fatörzsek, rönkök, valamint gyökerek és más famaradványok” vannak. „Sok esetben teljesen világos, hogy a rönkök itt azon a helyen vannak, ahol nőttek, függőlegesen állnak és lenn láthatók a vékony gyökér elágazások, de ugyancsak láthatók egész hasábok vízszintes helyzetben”. A konglomerátum rétegben „mintha szét lennének szórva és helyzetük is igen különböző”. A kövesítő anyagot „amorf kovasav képezi kalcidon, opál, tizkő, hiálit alakban, a tömeg javát pedig az ún. kalcidon”. A fák szomszédságában achát vagy nem nemes opál, „szekrécioék” vannak. Ritkábban apró kvarckristály, víztiszta hegyikristály csoport is mutatkozik.

A kövült fadarabok túlnyomólag barna és fekete színűek, többnyire megőrizték eredeti szöveti szerkezetüket, kvarckeménységűek. Vannak porhanyós, morzsolható barna lignitszerű és rostos feketeköszén jellegűek, nem éghetők, hevítve fehér lánggal égő világító gázszolgáltatás után megtartják rostos kőszerkezetüket. A fekete törzs-darabokon felszíni mállásból eredő napszitta néhány milliméteres világos sáv látszik. Ritkán, leginkább a fekete darabokban, apró piritkristályok vagy markaziterek is vannak. A leírás említi, hogy egyes gyökereket kövesült kéreggel is talált s a kéreg helyenként levált a farészről. A kövesült faleletek gyakoriságáról említi, hogy gyűjtése 16 kg-nál nagyobb súlyú volt.

A levélmaradványokból egyik rétegszintből (valószínűleg a finomszemű tufából), egész élelánytani herbáriumot gyűjtött.

A gyűjtő-leíró szerző, a lelőhely közvetlen közelében, kormeghatározó kövült kagylót

vagy más állati maradványt nem talált. Növényei a „trioecén” (harmadidőszak, tercier) középehez vagy végéhez tartoznak, amit nálunk a burdigalái-helvéti (középsőmiocén), vagy szarmata emeletbe (felsőmiocén) sorol a vulkáni működés hasonlósága alapján is. Az utóbbira való összehasonlítás érdekében ideiktatjuk a kaukázusi tanulmány vizsgálatai eredményeinek kissé módosított összefoglalását:

„Az Adzsar hegylánc kialakulása előtti magaslatokat szubtrópusi évszázados erdők borították. Valamelyik közeli vulkán kitérésekor az erdőt vastag vulkáni törmelékkréteg borította el, amelynek súlyától lehullottak a levelek, letörték az ágak és bizonyára sok fatörzs is. Ami lehult, a néhány lábnyi vastag törmelékkréteg alá került. Utána katasztrófális esőzésekből hatalmas patakok lehordták az iszapot, vulkáni törmelékanyagot, az itt élt fatörzseket, egyúttal más helyekről való famaradványokat is leraktak a kiszáradt patak-áradmány területén sokféle szintes helyzetben. Végül lávaár zárta le a vulkáni működési folyamatot”. „A kezdetben szárazföldre hullott vastag vulkáni törmelékben nem indulhatott rothadási vagy korhadási folyamat, amit talán a vulkáni anyag hőfoka is gátolhatott, s a faanyag a bomlasztó mikroorganizmus-féléktől is mentesen, konzerválható. Ugyanakkor a vulkáni kőzetek közelében előszivárgó talajvízforrások oldott SiO<sub>2</sub>-tartalma az eltemetett faanyag szerves anyagának kilúgozásával a faszövetek sejtszerkezetének kitöltésére utat találva, kolloidos kovaanyaggal kövesíthetett.

Mindezek ismeretével vizsgáljuk a kazári szenes-kovás famaradványok összehasonlító oknyomozó elemzését korszerű kőzetképződési ismereteink szerint. A feltárt burdigalái riolittufa alsó tagozatának rétegzetlen kristálytufa anyagából származó falezetek szabad szemmel, tapintással, kéregnélküli faszenes jellegűek, hosszanti és keresztirányú váltakozó hasadékok és repedések, valamint hajszálerekig terjedő, utólagos mozgások okozta törési rések váltakozó riolittufa anyagú kitöltéssel. A mikroszkópos metszetekben a roncsolt faszövetek sejtszövetében helyenként a riolittufa jellemző földpát és csillám ásványtöredékei észlelhetők.

Dr. B á r d o s s y György röntgendiffraktométeres vizsgálat szerint, a fekete, faszen nemű anyag szervesetlen ásványai háromnegyed részben kristobalit, egynegyed részben kvarc. Egyéb ásványok mennyiségileg nem voltak kimutathatók.

Dr. S o ó s László tudományos főmunkatárs-vegyészfőmérnök a résekben, repedésekben, sugárhasadékokban tufaanyaggal kitöltött, átítatott darab kova és szénanyagának arányát vegyi normálemeléssel a következő összetételben állapította meg: nedveség 4,43%, hamu 59,28%, éghető 36,29%. A hamuösszetételben (59,28%) SiO<sub>2</sub> 47,55%, CaO, MgO, FeO 11,73%.

Ezek szerint a kovásodás nem éri el a gyakori, teljes egészében kovásodott falezetek 90,98% kovatartalmát, ami különleges keletkezési viszonyokat jelent. Ezek a különleges keletkezési viszonyok, eddigi magyarázatainkat sok ellentmondásos ténnyel bonyolítják. Utaltunk arra, hogy a kazári rétegsorban a faszenes-kovás darabok kőzettválási folyamata a vulkáni törmelékiszórással betemetettséghez kapcsolódik. Viszont a fadarabok helyzete, nagysága, faszenesedett (eisomorf) volta szerint az alsó kristálytufa változatlan hullású vulkáni homok és por lerakódása során még égető hőfokú lehetett; a szárazföldi erdőtalajban a korhadt fatörzs- és faágdarabokat temette be, részben faszenesítő hatással.

G r e g u s s P. néhány mintadarab mikroszkópos esiszolatainak vizsgálatával *Pimucylon* sp. (esetleg az azonos korú ipolytarnóci *P. tarnociensis* T u z s o n körébe tartozó faj), *Cinnamomumoxylon kazariense* n. sp., *Liquidambaroxylon* sp. alakokat határozott meg. Ezek a lejtőoldalon levő hegylábi korhadt fatörmelékek a vulkáni működés körzetében, lökéses rengésmozgásokkal, csuszamlással, részben lezúduló záporvizekkel az előtér mélyedéseiben összegyűlt pocolyákba kerültek, ahol a rétegetterheléssel egyes darabok laposra is nyomódtak. Eredeti korhadási és száradási repedéseik, hasadékaik, felülről leszivárgó vizekkel tufaanyaggal töltődtek ki. A riolittufaösszlet felsőbb részeiben észlelhető szövetmódosulat, a biotitoshorzsaköves változóan bontott, majd fokozódóan bento-

nitos elválkozás, valamint a gömbhéjas vasas kérgű tufazárványok nyilvánvalóan vizesedő, időnként kiszáradó közeget jeleznek, amelyben a szenesedett fadarabok utólagos kolloidos kovásodása lehetővé vált. Száraz, porított anyagban, a nehézségerő és kapillaritás útján laboratóriumi kísérletek szerint, a zsugorodott, szűkebb térfogatú anyag levegővel teli hézagainak vízzel (folyadékkal) kitöltésével a száradási repedésekhez hasonló szétválások keletkeznek (C e g l a, J., D r u l. n s k, S., K w i a t k o w s k i, S., 1967).

Ezeknek a kérdéseknek megoldása a vulkáni működés egyszeri, folyamatos, vagy hosszú idejű időszakos, hosszabb-rövidebb időn át szünetelő, többszakaszos kitérésétől, a működés időtartamától, a kitérés központi helyi körülményeitől, az egykori őstérszínalakulás ismeretétől függ. A folyamatban levő nagyméretű részletes újratérképezéssel ezek az őstérszíni és mélyföldtani vizsgálatok megoldásra kerülnek.

A kazári földtani szelvény elemzésében említettük, hogy a homokos tufás bentonitra, valószínűleg denudációs egyenetlen határfelülettel, a föltárásban egyező települési látszattal (paenakkordans módon) az alsóhelvétai szárazulati bentonit származású duzzadó agyagrétegekkel a barnakőszéntelepes összlet következik, melynek itteni III. telepében kovásodott fatörédek vannak. A lefejtett régi bányamezőből származó ilyen kovás-szenes darab szabad szemmel való vizsgálattal úgy tűnik, hogy nem a kovásodott teleprész anyaga, hanem kétségtelenül a teleptől eltérő anyagú, a tőzeglápba behordott, már előzőleg kovásodott, másodlagos (allotigén) darab. G r e g u s s Pál meghatározása szerint fenyő-féle, esetleg a klasszikus *P. tarnociensis* alakkörébe tartozik.

Megállapításunk szerint az alsó riolittufában levő égett faszenes-kovás darabokkal teljesen azonos, s azok lehordásából származik. Ez a megfigyelési tényadat arra utal, hogy a telepösszletben levő III. telep kovásodása különálló, más viszonyok közötti megisméltlődő folyamat. Területileg és időben különböző eredménnyel, szárazföldi és vizes közegben. Egyben újabb bizonyítéka a kovás fadaraboknak a kövesedés eredeti helyétől, további töredezéssel daraboldva, messzeterjedően fiatalabb rétegekbe hanyódva másod-, harmadlagos újratemetődésének. Ezzel kapcsolatban fölmerül a kövesedett állapot időtartam-kérdése, ami a többtelepes kőszénképződésnek külföldön és nálunk is, évszázados, mindmáig állandóan tárgyalt, visszatérő, vitatott és vitatható föladata. A rétegösszletek összehasonlító földtani időtartam-vizsgálati módszerével végrehajtott rétegazonosítási módszerek években kifejezhető, számszerű eredményeket nem adhatnak. A kétségtelenül nagyra fejlődött határozott (abszolút) időszámítás egész Földre vonatkozó átlagértékei egy-egy azonosított rétegösszlet részleteire alig alkalmazhatók. A kőszénképződésben a mai tőzeglápok számértékei nem irányadók, a kovásodásban, sőt az üledékföldtani köztétválásban a máság elve nem érvényesíthető. A vulkáni kitérés durvább-finomabb törmelékanyagának, sőt a láváknak növényeket égető, elégető vagy perzselő, a faanyagot faszenesítő hatása viszonylag gyors, rövid tartamú folyamat, de a kovásítás évezredekre visszamenő vulkáni működések anyagában eddig ismeretlen. A kazári riolittufából és a vele földtanilag azonosított burdigalai rétegekből előkerült kovásodást eredeti rétegtani helyzetében keletkezettnek véve, a tufaösszlet alsó részében történt geokémiai folyamatváltozás, kovakolloid-kiválás, viszonylag rövid földtani időtartamot vehetett igénybe. Ez viszont látszólag ellentétben áll a vulkáni kitérés hosszabb időre terjedő, szünetekkel megszakított működésével. Ez a változó szövetű vulkanittal jelzett, ingadozó süllyedő-emelkedő mozgásokkal járó üledékképződési szakasz a burdigalai emelet egész tartamára terjedően, a közbeeső kiemelkedett

részek lepusztulási szakaszainak nem becsülhető időtartamával, több százezer, esetleg milliós évre becsülhető az alsóhelvétí újrainduló tengerelöntés síklápjellegű tengerparti kőszénképződéséig terjedően. Ezekkel az ellentmondásos tényadatokkal, a szenesedés-kovásodás együttese, a hozzáfűzött magyarázatokkal egyelőre minden egyes leltre vonatkozó külön vizsgálatot igénylő nyílt kérdés marad.

\*

## A felsőrajna-völgyi pleisztocén bazaltbreccsa faszenes fazárvány-lelete

Az egyetemi Ásvány—Kőzet—Földtani tanszék 1903-ban történt megosztásával, a Föld és Őslénytani Intézet létesítésével kapcsolatban dr. Koch Antal professzor, részben Szabó József európai hírvé gyűjteményének földtani anyagából átvett oktatási gyűjtemény az ismételt háborús pusztítások során teljesen megsemmisült. Főlszabadulá-sunk utáni újjáépülésünkkel, oktatási reformunk szerint, új gyűjtésű minta anyagokkal újjárendezésre került. A régi gyűjteményanyagból néhány különleges tudománytörténeti érdekességű eredeti mintadarabot megtaláltunk és leírtunk.

Ezúttal érdemesnek tartjuk az 1977. régi leltári számú egyik mintadarabot ismertetni, ami Koch A. professzor kézírású cédulája szerint 1906-ban Hambloch Ant. egykori német bányaigazgató ajándékából került az Egyetemi Föld- és Őslénytani Intézet gyűjteményébe (3. ábra). Megjelölése szerint „Breccsás tufa (ún. Duckstein) szenesedett fa zárvánnyal, Nette-völgye Plaidt mellett (Rajna mellék)”. Ez a faszenes állapotú fazárvány *Populus* felének bizonyult. A megfelelő német szakirodalomban ismeretlen.

Gyancsak külön vizsgálatot igényelt a ma már alig használt „Duckstein” szó jelentése is, amit német szótárban sőt szakszótárban sem találtunk. Az újabb német földtani tan- és kézikönyvekből is hiányzik. Csak a legrégebb K a y s e r első kiadása „Lehrbuch der Geologie” kötetéirő fejezete ismertette ezen a néven részletes ásványi összetételt, kitűnő trasscementként való használhatóságát. C r e d e n e r: „Elemente der Geologie” c. könyvének 98. oldalán is említve van (Duckstein (Trass) Plaidt, Deutschland).

A rendelkezésünkre álló sokféle idegen nyelvű szakszótárak közül egyedül Schieferdecker összeállításában Gorinchem-J., Noorduijn en Zoon N. V. 1959. kiadású Geological Nomenclature 053. sz. angol „duck” címszó adja a következő értelmező magyarázatot: „a short water trap that can be passed by a simple „duck under” without swimming”. Tömörebben magyarul: vizenyős mocsár, pocsolya, belépve iszapba mélyedünk. Ebből ugyan nem tűnik ki a trass-jelleg és azonosság, legfeljebb a helyi német elnevezésű trass adott lelőhelyű keletkezési módja. A megjelölés, az alábbi oknyomozó ismertetésünk szerint a földhasználatra alkalmas rétegek termelőhelyi bányászati elnevezése.

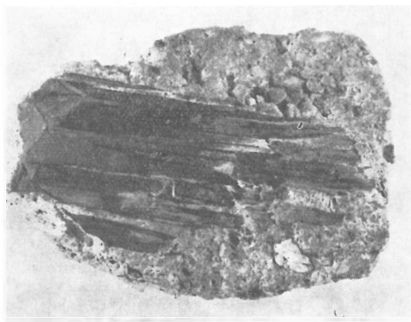
A faszenesedés és a faszenesedett zárványdarab vizsgálatában a lelőhely környékének földtani viszonyairól és keletkezési körülményeiről a német szakirodalmi leírásokat nem találtuk szakkönyvtárainkban. Közlebbi adatok kérésével Potonié R. professzorhoz a palaeofitologia kivágóságához fordulva, Prof. Dr. Quitzow, a Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen igazgatójának szíves tájékoztatását a következőkben adta meg:

„Das v. Herrn Prof. V a d á s z erwähnte verkolte Holzstück aus einer Basaltbrekzie von Plaidt stammt aus dem Jetzten Interglazial. Damals fanden die Basalteruptionen der zahlreichen Vulkankegel des Newwieder Beckens statt. Der Lavastrom, welcher bei Plaidt ins Nette-Tal geflossen ist, hat offenbar einen Wald vernichtet. Die geologische Situation ist aus Blatt Bassenheim der geologischen Karte 1 : 2500 zu ersehen. In der Erläuterungen sind die Gesteine kurz beschrieben, Holzreste aus Basaltbrekzien sind nicht erwähnt.

Kérésünkre dr. Quitzow részletes irodalmi kivonatos levélbeli ismertetést küldött a vulkáni kőzetanyagokról, a trasskőzetfélékről és a bazaltkítőrések rétegsoráról és földtani koráról az alábbi átlagszelvényben Dechen alampunkája nyomán (4. ábra).

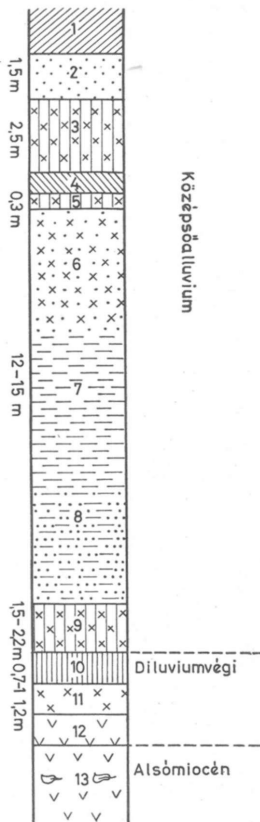
„A trass kékeszürke és sárga színű. A kékes trass többnyire a tufa-összetlet legalsó tagja 4 m hosszú hasadékkal. Mindkét trass-félét fejtik, hidraulikus vakolat-habarc és vizalatti cementkeverék készítésére használják”.

Ezek szerint a változó összetételű „Duckstein” (trass-összetlet) kiékelődő, egyenetlen vastagságú, hézagos településű s z á r a z u l a t i üledékösszetlet a lösz fedőjében. A lösz alatti láva, a fekete és barna tufa alatt a miocén agyagos-fás telepkifejlődésű barnakőszén-összetlet van.



3. ábra. Bazaltbreccsa faszenesedett famaradvány-zárvánnyal, Plaidt (Rajna-vidék)

Fig. 3. Brèche basaltique à inclusion de débris de bois fustifié; Plaidt, région du Rhin



4. ábra. A Plaidt környéki terület átlagos rétegsora Dechen nyomán. Jelmagyarázat: 1. Feltalaj (humusz), 2. Szürke trachithomok, 3. Horzszakó felső pad, 4. Alsó fejtés pad, 5. Horzszakó, 6. „Hamu”, 7. Száraz trassz, 8. Vízáteresztő trassz („Tauch”), 9. Horzszakó, 10. Lössz, 11. Bazaltláva, 12. Fekete laza tufa, 13. Barna, szilárd trachit-tufa levélréteggel

Fig. 4. La succession des couches généralisée des environs de Plaidt, d'après Dechen. Légende: 1. Sol (humus), 2. Sable trachytique gris, 3. Ponce, banc supérieur, 4. Banc inférieur sous l'exploitation, 5. Ponce, 6. «Cendre», 7. Trass sec, 8. Trass perméable à l'eau, (Tauch), 9. Ponce, 10. Loess, 11. Lave basaltique, 12. Tuf meuble noir, 13. Tuf trachytique consolidé brun, à couche à feuilles

A vulkáni tufaösszlet anyaga növénylenyomatokat, többnyire levélrészeket tartalmaz, amelyekben Mühlis F. monografiája szerint (Die Flora der Tuffe von Plaidt bei Andernach. Decheniana, Verh. d. Naturhist. Vereins d. Rheinlandes u. Westfalens 93., 1936., Bonn, pp. 313–344., Taf. I.–VI.) ritkán szenes részek és vékony szenes bevonatok láthatók a palás hasadású üledékanyagban. Ez bizonyítéka az alatta levő miocén kőszén-összletből való eredetnek, a vulkáni kitöréssel felszínre hozott kialakult megtartási állapotban. Ilyen származású a tufaösszletben megállapított, még mélyebb alaphegységéből való devon grauvakke-törmelék is. Ezeken a vulkáni érintkezéses hatás nem látszik. Ellenben az ezidőszert egyedüli plaidti fazárvány, nyilvánvalóan hasonlóan a mélyebben levő fás jellegű kőszénanyagból származik, a vulkáni hóhatásban zárt közegű, oxigénhiá-



nyos f a s z e n e s e d e t t, mert még nem volt szénült állapotú, hanem fanemű *Populus* töredék.

Mühleis tanulmányában leírt flóraelemek:

*Filices:*

*Onoclea struthiopteris* Hoffm.

*Monocotyledontidae:*

*Tilia europea* L.

levélmaradványok

*Smilacaceae:*

*Concellaria majalis* L.

*Dicotyledontae:*

*Salix viminalis* L.

*Salix cf. repens* L.

*Juglandaceae:*

*Pterocarya frazinifolia* Spach.

*Cupuliferae:*

*Coryllus avellana* L.

*Aristolochiaceae:*

*Asarum europaeum* L.

*Rosaceae:*

*Mespilus germanica* L.

*Prunus padus* L.

\*Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist sie interglazial und dürfte dann in die zweite Zwischenzeit gestellt werden.

## Szemelvényes irodalom — Bibliographie

- Batton, G., Bonnefille, R., Bourreau, E., Danze-Corzin, P., Jekhowsky, B. (1965): Paleobotanique Sahariense. Centre Nat. de la Recherche Sc. Paris — Cegla, J., Drulinsk, S., Kwiatkowski, S. (1967): Fractures resulting from liquid infiltration into dry powdered materials. Bull. Acad. Polon. Sc. Ser. Sc. Geol. Geogr. 15/2, p. 83—89. Warszawa — Deflandre, G. (1963): Phytolithaires (Ehrenberg). Protoplasma LVII, pp. 234—259. — Greguss, P. (1967): Fossil Gymnosperm woods in Hungary from the permian to the Pliocene. Budapest. — Lacroix, J. (1936): Le volcan actif de l'île de la Réunion et ses produits. Paris — Vadász E. (1952): Kőszénföldtan. Budapest — Vadász E. (1955): Elemző földtan. Budapest — Vadász E. (1957): Földtörténet és földfejlődés. Budapest — Vadász E. (1959): Fűrőkgálynyomos kovásodott fa maradványok Szovjetunióból. Földt. Közl. 89., pp. 185—186. — Vadász E. (1963): Magyarországi kovásodott famaradványok földtani kérdései. Földt. Közl. 93., pp. 505—544. — Vadász E. (1964): Geological problems of fossil wood in Hungary. Acta Geologica VIII., pp. 119—143. — Vadász E. (1964): Riolitufában szenesedett famaradványok együttes vizsgálata. Földt. Közl. 94., pp. 385—387. — Vadász E. (1968): Kovafitlitok földtani kérdései. (Sajtó alatt) — Vadász E. (Sajtó alatt) Szeneskovács Pestlőrincről. — Виноградов Н. П. Р. (1911—1912): Окаменелый лес на Кавказ. Изв. Кавк. Имп. Рущ. Георг. Общества, т. XXI., № 3. — Wetzl, W. (1933): Geschiebehölzer in Schleswig-Holstein. Zeitschr. f. Geschiebeforschung 9. — Wetzl, W. (1935): Ein fossilisiertes Waldboden der Tertiärzeit. Zeitschr. f. Geschiebeforschung 11. — Wetzl, W. (1962): Ein versteinertes (verkieiselter) Wald im Chilenischen Tertiär. Geol. Rundschau 52.

## Sur le nouvel examen des débris de bois carbonisés, »fusiti fiés«, silicifiés

E. Vadász

L'étude présente tripartite et récapitulative, mais à sujet commun, complète les connaissances de notre étude fondamentale, concernant la position géologique et la fossilisation des fréquents débris de bois charbonneux et «fusiti fiés» autochtones ou multiplement remaniés, qui sont répandus en Hongrie dès le Permien jusqu'au Tertiaire et même dans les assises quaternaires. Les résultats ont été obtenus d'après l'étude causale des processus-phénomènes ni guère connus à l'étranger, en analysant des nouvelles trouvailles. L'analyse géologique comparative détaillée de la charbonisation, «fusification» et de la silicification a été faite, en utilisant les méthodes sédimentologiques et les nouvelles données bibliographiques. Dans les deux premières parties de caractère analogue, en nous procurant des ouvrages spéciaux antérieurs manquants des bibliothèques et en les présentant critiquement, dans des publications plus ou moins volumineuses nous étions nous occupés continuellement des questions, encore ouvertes de beaucoup de points de vue, de la charbonisation et de la silicification, avec un regard particulier sur la comparaison entre les effets brûlants, charbonisants et silicifiants des détritiques et laves volcaniques, fréquents chez nous, et les conditions de l'activité volcanique d'aujourd'hui. Sur la base de nos trouvailles de Hongrie, nous avons fait allusion à ce que dans le rayon de l'explosion, les volcanites ont un effet brûlant sur les bois mis en contact à eux, selon

leur température. En fonction des conditions morphologiques et climatologiques, dans un rayon de 10 à 30 km., le processus de combustion lente réductif des bois, arbustes et des herbes, recouverts par les débris volcaniques, peut durer pendant des siècles jusqu'au refroidissement total, causant de véritable produit de charbon de bois, mais jusqu'au silicification n'a été nulle part observable (Ischia, Champs Phlégréens, Pompéi). Cette «formation de combustion», causée par une volcanite, a été décrite par L a c r o i x comme éisomorphose, dans sa monographie fondamentale, traitant les formation de l'île-volcan actif de Réunion, près Madagascar, en les illustrant avec des photos (Littérature: L a c r o i x XLI. Aetna, Planche XLIII. Réunion, basalte, Planche XLI. Vésuvite.) Cette nomination de «formation de combustion», en hongrois «formation de charbon de bois volcanique», c'est-à-dire «fusification» ne se trouve pas dans l'usage commun comme terme technique, de même elle manque de chacun des dictionnaires spéciaux.

Dans le terrain lignitifère du département de Nógrád, dans la commune de Kazár, des débris de bois de différentes sortes, carbonisés, fusifiés et silicifiés, ont été provenus des couches à débris végétaux du terme inférieur du tuf rhyolithique inférieur ou du «mur», burdigalien, affleurant dans une grande carrière, en gisement allochtone à silicification préalable d'un marécage littoral d'eau douce, en voie d'affaissement. Par nos trouvailles de Hongrie, nous avons montré la répartition lointaine des bois silicifiés de leur position géologique originale, où la silicification a été déroulée probablement, et leur position dans des couches plus récentes. Leur conservation, ils sont roulés et sans croûte, le prouve aussi. Nous avons admis comme âge géologique probable le Miocène inférieur, où leur silicification a été causé par des volcanites. Ces processus géologiques se présentent de la même manière et régulièrement, à chaque continent, selon les descriptions, à la plupart sans examens causaux. Nous les avons cité à l'occasion de la présentation bibliographique des débris silicifiés décrits, dans l'Union soviétique. On trouve une description bien méritante et moderne, paléogéographique et paléoclimatologique, identifiable à celle de Hæzrie, dans l'ouvrage intitulé «Le bois pétrifié du Caucase», peu connu et paru en langue ancestrale ukrainienne, il y a cinquante ans, sur le processus de combustion des débris de troncs, branches et de feuilles silicifiés, dans l'ensemble des volcanites à l'occasion de l'extrusion, sur la mode de silicification, à l'intérieur de la couche, des tissus imprégnés du silice dissous provenant de l'altération ultérieure du tuffe, et sur le remaniement secondaire des débris de bois silicifiés, par l'érosion. A la localité du «bois pétrifié du Caucase», au pied d'une falaise abrupte, on trouve un tuf argileux (tuffite) grisâtre, à grains fins, à toucher rougeux, facilement taillable et friable; il ne bouillonne pas sous l'acide hydrique, certains grains y sont de solidité de verre (probablement du quartz). Dans les trois à six mètres supérieurs du profil, se trouvent des conglomérats grossiers volcaniques, et en dessus, à la crête haute de la montagne, la nappe de lave andésitique. Dans la tuffite et les conglomérats volcaniques, il y a de troncs immense à pourtour de plusieurs mètres, de bûches, de racines et d'autres débris de bois. Dans beaucoup de cas, il est bien visible, que les bûches sont en place, en position verticale avec des minces ramifications des racines, mais on y trouve aussi des bois des bûches entiers, en position horizontale. Et dans les conglomérats, «comme ils seraient éparpillés», en positions très différentes. Leur matière pétrifiante est de l'acide de silice amorphe: calcédoïne, opale, cornéen, hyalite, à la plupart et la premier. A la proximité des débris de bois, il y a de sécrétions d'agate et d'opale, plus rarement de petits cristaux de quartz.

La situation est la même dans les couches à tuf de différents types du complexe des tuffes de Kazár, à nappe andésitique sarmatienne, et aussi dans l'activité volcanique. Les Plantes caucasienne représentent une flore appartenante au milieu ou à la fin de l'ancien «Triocène», qui est identifiable aux éléments de celle du complexe des tuf burdigalien à helvétien du profil de Kazár.

Et dans la troisième partie de notre étude, l'enclave à fusite originale, provenant d'une brèche basaltique, inconnue de sa localité, dans la vallée du Rhin. D'après l'histoire de l'Université des Sciences de Budapest, par la division de la chaire de minéralogie, pétrographie et de géologie, en 1903, on a établi la Chaire de Géologie et Paléontologie dont le premier professeur fondateur et organisateur, le Dr. Antal Koch, a pris possession des échantillons pour l'enseignement géologique de la collection de réputation européenne de son maître, le Dr. J. S z a b ó. La collection d'enseignement établie de ceux-ci a été anéantie par suite des destructions de guerre répétées. Après notre libération, et d'après notre réforme d'enseignement, elle a été rétablie par des échantillons nouvellement recueillies. Mais, nous avons quand même retrouvé quelques échantillons de l'ancienne collection et nous les avons décrit du point de vue d'histoire de science, et dans ce cas-ci l'échantillon original et intéressant, portant le No d'inventaire 1977., concernant le sujet de notre présente étude. Selon l'écriture originale du professeur Antal Koch, il est

arrivé, à la collection de l'Institut de Géologie et Paléontologie de l'Université, comme le don du directeur des mines, A. H a m b l o c h, d'origine allemande, en 1906. La «brèche de tuf» (soi-disant «Duckstein») à enclave de bois carbonisé est du bois de *Populus* fustifié d'après notre analyse moderne, provenant de la vallée de la Nette, près de Plaidt, dans la proximité du Rhin. Et sous cette forme, il n'est pas mentionné dans la littérature allemande concernante. L'âge de la brèche basaltique est à la limite entre le Pléistocène et l'Holocène. Nous présentons la succession de couches de la localité, d'après les anciennes données de littérature, sur la coupe généralisée de la Fig. 2. Pour complément d'analyse, nous devons le mentionner que nous ne connaissons pas de débris de bois montés des si grandes profondeurs, dans les volcanites des terrains basaltiques de la Transdanubie, du Nord du département de Nógrád et de la Slovaquie. Nous avons présenté la description des débris de bois, de différentes conservations, mélangés aux détritiques de roches montés des couches de grandes profondeurs, dans la flore du basalte des environs de Gleichenberg et de Burgenland, en Autriche, d'après la publication, en hongrois, de József S z a b ó, la complétant avec une coupe présentant la succession des couches.