

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVIII. kötet, 1938.

április – június.

Heft 4 – 6. füzet.

BENTONIT (KALLÓFÖLD) A FERTŐRÁKOSI LAJTAMÉSZKÖBŐL.

Irta: *Vendl Miklós.*

BENTONIT (WALKERDE) AUS DEM LEITHAKALKSTEIN VON FERTŐRÁKOS UNWEIT SOPRON*.

Von *M. Vendl.*

A Sopron városától légvonalban mintegy öt kilométerre eső Fertőrákos község északi kijáratánál található nagy (püspöki) lajta-mészköfejtő mészkövébe betelepült *bentonit* települési és genetikai viszonyainak ismertetését adja a német szöveg. A dolgozat magyarul a Matematikai és Természettudományi Értesítőben jelenik meg.

Die Gemeinde Fertőrákos liegt, in der Luftlinie gemessen, ungefähr 5 km weit von der Stadt Sopron. Neben dem Nordausgange des Dorfes, beim Höhepunkt 193,0, findet man die schönste und sozusagen allbekannte geologische Sehenswürdigkeit der Umgebung Soprons, den im Besitze des Győrer Bistums befindlichen, berühmten Leithakalksteinbruch. Der Bergbau brachte im Laufe der Zeiten nicht nur einen offen zutage liegenden Einschnitt, sondern auch unter der Oberfläche tief und ziemlich weit eindringende Hallen zustande. Das hier vor Augen tretende Bild erinnert an die mächtigen Säulenhallen aegyptischer Felsentempel. Schon bisher lieferte dieser mächtige Aufschluss viele geologische und paläontologische Merkwürdigkeiten und ich möchte zur Reihe derselben eine neue, in den folgenden Zeilen geschilderten Beobachtung beitragen.

Ungefähr in der Mitte des nördlichen (unter freiem Himmel liegenden) Teiles des Steinbruches erscheint in dem unteren Teile der im Wesen ganz einheitlich erscheinenden gelblichen oder etwas graulichweissen Kalksteinwand, in den Kalkstein eingeschaltet eine auffallend scharfe Diskontinuitätsfläche, welche auf dem Lichtbilde 1 gut zu sehen ist. In dem Leithakalkstein erscheint

* Vorgelegt in der Sitzung der III. Kl. der ung. Akademie der Wiss. am 7. Juni 1937.

hier eine ungefähr 10—11 cm mächtige und sowohl nach der Hangendserie, wie auch nach der Liegendserie mit scharfen Schichtflächen abgegrenzte, losere und weichere Lage. Diese erreicht heute schon — offenbar infolge dieser Eigenschaft — nicht mehr die senkrecht abgeschnittene Kalksteinwand, sie tritt nur in einer kerbenartigen Vertiefung derselben an die Oberfläche. Diese kerbenartige Vertiefung ist besonders im Lichtbild 2 gut sichtbar. Da ich befürchte, dass dieser Teil etwa abgebaut oder mit Schutt bedeckt wird, schildere ich die Lagerungsverhältnisse dieser merkwürdigen Schicht etwas ausführlicher.

Im Mai 1936 konnte ich auf der nördlichen, 19 1/3^h streichenden Wand von unten nach oben das folgende Profil beobachten:

a) Ganz unten lagert *Lithothamnien-* und *Austern-*führender, gelblichweisser Kalkstein, der nach oben mit scharfer Schichtfläche begrenzt ist. Dieser Kalkstein ragt aus dem Grund des Grubenraumes bedeckenden Schutte etwa 80 cm heraus. Die Hauptversteinerungen des Kalksteines sind das *Lithothamnium ramosissimum* Reuss und die *Ostrea digitalina* Dub. (Bezüglich der öfters vorkommenden übrigen Versteinerungen des Steinbruches und seiner unmittelbaren Umgebung kann ich im allgemeinen auf die Arbeit von A. Boda (1), und auf meine Arbeit aus dem Jahre 1930 (2) hinweisen.)

b) Reine, grünlichgelbe *Bentonitschicht*. Sowohl nach oben wie nach unten ist sie mit ansserordentlich scharf ausgebildeten Schichtflächen abgegrenzt. Beide Flächen haben allerdings eine schwache, gelblichbranne Limonit-Färbung. Die Mächtigkeit dieser Bentonitschicht beträgt nahezu 2 cm.

c) Eine losere, graulichweisse, hier und da etwas rötliche Kalksteineinlagerung. Nach unten ist die Schichtgrenzfläche sehr scharf und als sehr gute Trennungsfläche ausgebildet. Nach oben ist die Trennungsfläche auch auffallend, aber nicht trennend scharf. Diese Schicht ist sozusagen fast frei von Makroversteinerungen. Ihre Mächtigkeit beläuft sich auf 5 cm.

d) Eine blassgrünlichgelbe, kalkige *Bentonitschicht*. Sowohl nach unten, wie nach oben ist die Schichtfläche auffallend, aber nicht als Trennungsfläche ausgebildet. Die Mächtigkeit dieses Schichtchens ist 1 cm.

e) Loser, löcheriger, gelblichweisser, in seinem tieferen Teile etwas bräunlichgelber oder rötlichbräunlicher Kalkstein. Er enthält spärliche *Ostrea digitalina* Dub.-Scherben und *Lithothamnium ramosissimum* Reuss-Knollen. Diese Schicht ist ungefähr 3 cm dick.

Die Schichten b), c), d) und e) nehmen in der erwähnten kerbenartigen Vertiefung Platz.

f) Loserer, gelblichweisser Kalkstein, spärliche *Austern-Scherben* führend. Seine Mächtigkeit ist 26 cm.

g) Von der b) Bentonitschicht berechnet bis zur Abbauter-

rasse, die in der Zeit der Feststellung des schilderten Profils zu beobachten war, lagert in einer ungefähren Mächtigkeit von 12 m graulichweisser und gelblichweisser, von tremenden Schichtflächen freier und dem Kalksteine der Schicht *a*) ähnlicher Kalkstein. Das Auftreten *austernreicher* Bänke ist in diesem Kalkstein eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Ausserdem sind auch die Knollen des *Lithothamnium ramosissimum* Reuss stellenweise keine Seltenheit. Aus den in diesem Kalksteine vorkommenden übrigen Makroversteinerungen kann ich noch die reichlicher vorkommenden *Pectines* erwähnen (siehe die zitierte Arbeiten von A. Boda und mir). Die *Austernbänke* erscheinen in dem Lichtbilde 1 in der Form von auffallend dunklen Streifen

Die Schichten *a*), *c*), *d*), *e*), *f*) und *g*) führen auch *Foraminiferen*. In der *Bentonitschicht b*) fand ich nur ganz ausnahmsweise eine *Foraminifere*, die kalkige *Bentonitschicht d*) führt solche aber verhältnissmässig reichlich.



Lichtbild 1.

Um die Mitte dieser nördlichen Wand ist der westliche Teil der Kalksteinwand neben einer Verwerfung ungefähr 5—6 m weit herabgesunken. Man kann diese Bewegung besonders in der sich vertiefenden bentonitischen Schichtenserie gut beobachten. Im Lichtbilde 1 zeigt die stehende Männerfigur auf diese Stelle. Die Verwerfungsspalte ist aber nach oben zusammengeschweisst und verschwindet in einiger Höhe. Der Bruch ist also schon in der Zeit der Bildung des Leithakalksteins, also noch im Torton entstanden. Die Verwerfungsfläche ist allerdings nicht eben, sondern etwas wellig ausgebildet. Ihr Fallwinkel beträgt im Durchschnitt etwa 60° und im allgemeinen wirft sie nach W. An diesem Teile der Kalksteinwand ist allerdings auch eine ungefähr senkrechte

und klaffende Spalte zu sehen, neben welcher aber keine radiale Bewegung geschah. Diese Spalte können wir als eine rezente Bildung auffassen, welche infolge der Frostwirkung entstand. Solche rezente Spalten, die endlich Gesteinssturz verursachen, können wir auch an anderen Stellen des Steinbruches beobachten. Beide erwähnte Störungen sind in dem Lichtbilde 1 gut zu beobachten.

Wenn wir in südlicher Richtung die Lagerung der zwei *Bentonitschichtchen* weiter verfolgen, so finden wir, dass sich sowohl ihre Mächtigkeit wie auch ihre Entfernung schon binnen einiger Meter auffallend verändern.

Das Profil der Wand, welche von der in dem Lichtbilde 1 sichtbaren Ecke nach Süden ausgeht, genauer nach 13^h streicht stimmt etwa 1 m weit von der Ecke im Wesen mit dem soeben geschilderten noch überein. Eine Abweichung zeigt sich nur in der Mächtigkeit der einzelnen Schichten. Das Profil dieses Teiles ist das folgende:

Ganz unten sehen wir denselben Kalkstein, welcher in dem vorher angeführten Profil mit *a*) bezeichnet wurde. Ober diesem folgt auch hier die gelblichgrünliche (gelblichbräunliche) untere *Bentonitschicht* in einer Mächtigkeit von 2 cm. Auch hier ist die untere und obere Schichtfläche scharf ausgebildet und beide haben einen sehr feinen, unter einem Millimeter bleibenden gelblichbräunlichen Überzug. Der lose, poröse graulichweisse Kalkstein *c*) ist hier schon dünn geworden, seine Mächtigkeit erreicht kaum 2 $\frac{1}{2}$ cm. Nach unten hat er eine scharfe Trennungsfäche als Schichtfläche, nach oben aber ist die Schichtfläche schon unscharf ausgebildet, obwohl in der Farbe eine auffallende und scharfe Verschiedenheit zwischen dieser und der darauf folgenden kalkigen *Bentonitschicht d*) zu beobachten ist. Die letztere finden wir allerdings hier schon etwas verdünnt. Ihre Mächtigkeit erreicht nur etwa $\frac{1}{2}$ cm. Dieses bentonitische Gestein ist grünlichgelb, und staubartig zerfallend. In der Farbe ist die Grenze sowohl nach oben wie nach unten auffallend scharf, in der Absonderung aber nicht. An den Rändern derselben erscheint gleichfalls eine sehr schwache Limonit-Färbung. Der etwas gelblich gefärbte weisse Kalkstein *e*) ist hier härter als der entsprechende Kalkstein des vorigen Profils. *Lithothamnien* erscheinen auch in dieser Schicht. Die Schichten *f*) und *g*) erscheinen auch hier unverändert. Die letztere aber ist infolge des Abbaus des Kalksteines bereits dünner als auf der ersteren Stelle. Über diese zwei Schichten kann ich nichts neues sagen.

Weiter in südlicher Richtung auf dieser Wand, von der erwähnten Ecke ungefähr 250—255 cm weit, kommt die Schicht *a*) noch ein wenig aus dem die Wandsohle bedeckenden Kalksteinschutt zum Vorschein. Diese Schicht findet man allerdings in unveränderter Ausbildung bis an das Südende dieser Wand. Das untere *Bentonitlager b*) ist hier noch ungefähr 2 cm, das obere

d) aber $\frac{1}{2}$ cm dick und die zwischen beiden erscheinende Kalksteinschicht *e*) endlich ungefähr 6 cm dick. Die Kalksteinschichten *e*) und *f*) beginnen hier schon zu verschmelzen.

Noch weiter in südlicher Richtung, etwa 4,20 m weit von der erwähnten Ecke ist die *Bentonitschicht b*) noch ungefähr um 2 cm mächtig. Das unreine *Bentonitschichtchen d*) erreicht aber hier nicht mehr die $\frac{1}{2}$ cm. Das Kalksteinzwischenmittel *e*) ist aber dicker als 4 cm. Die Verschmelzung der Schichten *e*) und *f*) dauert fort. Von der Schicht *g*) habe ich nichts neues mitzuteilen.

In südlicher Richtung von der erwähnten Ecke weitergehend können wir die allmähliche Annäherung des *Bentonitschichtchens d*) und *b*) beobachten. In der Entfernung 9,20 cm verschmelzen dann die beiden Schichten. Infolge dieser Verschmelzung sind hier auch die kalkigen Schichten *e*), *e*) und *f*) verschmolzen. Die Mächtigkeit der letzteren verschmolzenen Schicht beträgt hier 25—26 cm.



Lichtbild 2.

Noch weiter in südlicher Richtung, an dem von der Nord-ecke 16,10 cm weit untersuchten Wandteile sieht man nur noch eine *Bentoniteinlagerung*. Die Mächtigkeit das Bentonitlager bedeckender einheitlichen Kalksteinbank *a*), *e*) und *f*) wächst aber hier schon bis 41 cm. In ihrem oberen Teile führt sie reichlicher *Lithothamniumkugeln* und *Austern*.

In einer Entfernung von 17,70 m nach Süden von der viel erwähnten Ecke erscheinen infolge der plötzlichen Trennung des vereinigten *Bentonitlagers* wieder die Schichten *b*) und *d*). In der Farbe der *Bentonite* kann man keine Veränderung wahrnehmen. Die *Bentonitschicht b*) charakterisiert auch hier die gewohnte scharfe Grenzfläche sowohl nach oben wie nach unten. Ihre Mächtigkeit steigt aber an dieser Stelle kaum über 1 cm. Ober ihr erscheint in einer Mächtigkeit von 5 cm die Kalksteinschicht *e*) abermals, dann keilartig ansetzend auch die obere *Bentonitschicht d*). Ihre Dicke bleibt aber hier schon unter $\frac{1}{2}$ cm. (2—3 mm). Die

Lithothamnienkalksteinschicht *e*), *f*) ist an dieser Stelle 37 cm dick. Die Schicht *e*) und der untere Teil der Schicht *e*) *f*) ist petrographisch offensichtlich ähnlich geartet, das Gestein des oberen Teiles der letzteren Schicht ist aber etwas härter als die vorerwähnten.

Südlich von dieser Stelle ist die neuerliche Verdickung der (oberen) *Bentonitschicht d*) und zugleich die Verdünnung der (unteren) *Bentonitschicht b*) zu beobachten. In der Südecke ist endlich das Lagerchen *b*) schon sehr dünn, nur 1–2 mm mächtig, während *d*) hier $\frac{1}{2}$ em erreicht. Die zwischen den zwei *Bentonitschichten* lagernde Kalksteinbank *e*) aber wird hier schon wesentlich mächtiger, etwa 22 cm dick. Die zusammenhängende Kalksteinbank *e*)-*f*) hat weiters hier eine Mächtigkeit von 25 cm. An einer Stelle der zwischen dieser Ecke und der vorherigen Beobachtungsstelle befindlichen Wandteiles verdickt sich die *Bentonitschicht d*) in einer Länge von ungefähr 10 cm nestartig auf 3–3.5 em. Die Ursache dieser nestartigen Verdickung ist eine hier eingebettete *Austernhalbschale*, die sich schon zur Zeit der Ablagerung der Schicht *d*) im Liegendkalkschlamm befand.

Die Länge der geschilderten Wand beträgt 20.95 em, während dieselbe im Zeitpunkt meiner Beobachtungen von der *Bentonitschicht b*) bis zur Abbauterrasse gerechnet etwa 11 m hoch war. Da aber der Liegendkalkstein *a*) hier aus dem Schnitt noch etwa 35 em weit heransragt, ist die Wandhöhe von dem Schutt gerechnet noch um diese Grösse mehr.

Im Süden begrenzt dann diesen Grubenhof eine ungefähr unter $7\frac{1}{3}^{\text{h}}$ streichende und etwa $7\frac{1}{2}$ m hohe Wandpartie, 2.5 m weit von der Südecke tanzen in der angegebenen Streichrichtung endlich beide *Bentonitschichtchen* unter den die Wandsohle bedeckenden Kalksteinschutt.

Die im allgemeinen schwächere Ausbildung des *Bentonitschichtchens d*), dann seine Verunreinigung durch Kalk gegenüber der besser ausgebildeten und ganz reinen unteren *Bentonitschicht b*), ferner das an einer Stelle beobachtbare Ausbleiben des vorigen, weiters die Verschmelzung desselben mit dem Lager *b*) und endlich sein enger Zusammenhang mit dem Liegendkalkstein *e*) und dem Hangendkalkstein *e*) zeigen schon auf Grund der Beobachtungen an Ort und Stelle ganz klar, dass sich das bentonitische Material der Schicht *d*) nicht mehr an primärer Ablagerungsstelle befindet. Wir können mit Sicherheit behaupten, dass diese obere *Bentonitschicht einfach durch die Umwäscherung der unteren entstand*. Auch der grosse Gehalt an kalkigem Material organischen Ursprungs, besonders aber der verhältnismässig grosse Reichtum an *Foraminiferen* beweist klar die sekundäre Lagerung. Wie erwähnt, ist die untere *Bentonitschicht* demgegenüber kalkfrei und enthält nur ganz ausnahmsweise organische Reste. Die bröckelige Ausbildung des Leithakalksteines in dem

Steinbrüche, ferner das massenhafte Erscheinen von *Ostrea digitalina* und *Lithothamnium ramosissimum* zeigen klar, dass der Leithakalkstein des Steinbruches als eine Schicht litorale Ablagerung zu betrachten ist. Die obere Bentonitschicht d) konnte somit durch die Umwaschung der auf den Strand oder auf den zeitweise z. B. bei Ebbe trocken gewordene Meeresboden gefallen Asehen entstehen. Die beobachteten Tatsachen beweisen aber auch, dass eine Wiederholung bentonitischer Lager nicht unbedingt auf eine Wiederholung des Asehenfalles hinweist.

Das Einfallen des primären Bentonitlagers b) konnte ich — ohne Berücksichtigung der Deklination (die allerdings in der Zeit meiner Beobachtungen etwa 3° nach Westen ausmachte) — auf Grund der Schnittlinien, die durch das Schneiden der unteren Schichtfläche des Bentonitlagers einerseits mit der nach 19^{1/3}h streichenden Nordwand, andererseits aber mit der 12^h streichenden Westwand des Grubenhofes entstanden wurden, als 8^{2/3}h 12° berechnen. Ich möchte aber hier mitteilen, dass ich an anderen Stellen des Steinbruches auch etwas hiervon abweichende Werte messen konnte.

Ich fand ferner noch die Spuren beider Bentonitschichten im tiefsten Punkte des unter freien Himmel liegenden Steinbruchhofes. Hier erscheint die untere Schicht b) nur abgerissen, sozusagen nur spurweise, die obere aber etwas zusammenhängender, aber auch nur sehr schwächlich ausgebildet. Die Abgrenzungen beider Bentonitschichten nach dem Kalkstein sind gar nicht scharf. Der Kalkstein ist auch hier, wie gewöhnlich, Lithothamnien- und Austern-führend. Sein Einfallen beträgt hier etwa 10° nach 9—10^h.

Wenn man die im trockenen Zustande grünlichgelben, gelblichgrünen, anderer Stelle aber bräunlichgelb erscheinenden Muster des unteren Bentonitschicht b), welche etwa aus der Nordecke des zuerst besprochenen Profils stammen, makroskopisch untersucht, so kann man schon mit freiem Auge feststellen, dass die Hauptmasse des Gesteines durch ein dichtes, steinmarkartiges, Tonmineral gebildet wird. In frischem Bruche ist es oft auffallend seifig anzufühlen und schwaches Reiben erhöht stark diese Eigenschaft. Es hat einen ebenen oder flachmuscheligen Bruch und klebt an der Zunge. Im Wasser zerfällt es breiartig. Mit Salzsäure braust es nicht auf, ausgenommen diejenige Teile der Schicht, die sich mit dem Kalksteine berühren. An diesen Stellen zeigt sich das Gestein sehr schwach kalkig und filmartig etwas verrostet.

Unter dem Polarisationsmikroskop habe ich das Gestein der Schicht b) in Flüssigkeiten verschiedener Brechung eingebettet untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass sein Hauptgemengteil der Montmorillonit, das charakteristischeste Tonmineral der meisten Bentonite, bildet. Zwischen gekreuzten Nikols erscheint es in ausserordentlich feinen, schuppig-faserigen Gewebehaufen.

Die besser ausgebildeten Schüppchen und Fasern scheinen gerade oder fast gerade Auslöschung zu haben. Eine genauere Messung derselben war aber infolge der ausserordentlich ungünstigen Ausbildung nicht möglich. Er ist optisch negativ. Sein Achsenwinkel öffnet sich merklich, obgleich derselbe klein ist. Die Brechungsexponenten des etwa zehn Monate lang bei Zimmertemperatur getrockneten Minerals kommen im Tageslicht gemessen jenen des Benzols nahe. Über die diesbezüglichen genaueren Messungen, ferner über die beobachteten Verschiedenheiten derselben in den verschiedenen Einbettungsflüssigkeiten und endlich über die aus diesen Messungen gezogenen Folgerungen möchte ich an anderer Stelle berichten. Wie bekannt, ist die geschilderte Eigenschaft des *Montmorillonits* eben jetzt in den Vordergrund des Interesses getreten. Siehe die Arbeiten von C. W. Corens und M. Mehmel, F. A. van Baaren (3, 4) und vergl. hierzu noch die Arbeiten von M. Mehmel, U. Hofmann, K. Eudell und D. Wilm, G. Nagelschmidt (5, 6, 7).

Der Hauptzonenecharakter der Montmorillonitfasern ist positiv. Die Interferenzfarbe ist niedrig, sie steigt an Schüppchen, deren Dicke jener der gewohnten Dünnschiffe etwa gleich kommt, höchstens bis zum Gelb I. Ordnung. Die Doppelbrechung kann kaum grösser als 0,010 geschätzt werden. Die Montmorillonit-schüppchen erscheinen mit einem Nikol untersucht kaum gefärbt, man findet darunter sogar ganz farblose. Die herrschende Farbe ist allerdings blassgelb. Pleokroismus war nicht zu beobachten. Im schwereren Rückstand des Gesteines, der durch Schlämmung zwecks Vermehrung der übrigen Mineralen in Wasser gewonnen wurde, findet man auch bräunlichgelb gefärbte Montmorillonitteile. Diese sind aber mit den blassgefärbten Teilen durch allmähliche Übergänge verbunden.

In dem Schlämmrückstand fand ich ziemlich viele Quarzkörner. Nach dem Montmorillonit ist im Gesteine dieses Mineral am meisten verbreitet. Er ist xenomorph mit scharfen Rändern ausgebildet, im allgemeinen wasserklar, selten aber kommen auch etwas trübe Körner vor. Die Grösse der im allgemeinen mehr oder minder isometrisch ausgebildeten Körner liegt durchschnittlich zwischen 24—80 μ .

Viel spärlicher findet man in dem Gesteine zweierlei *Feldspäte*. Der eine ist gewöhnlich graugelblich gefärbt, trüb, seltener aber auch ganz wasserklar und farblos. Seine Körner sind immer xenomorph ausgebildet und die Grösse derselben beträgt durchschnittlich 80—110 μ . Er hat einen kleinen, sich auch kaum öffnenden Achsenwinkel und negativen optischen Charakter. Seine Brechungsverhältnisse habe ich im Monochlorbenzol bei der Temperatur 21° C im Tageslicht untersucht. Der Brechungsexponent des Monochlorbenzols ergab sich bei dieser Temperatur mit dem Totalreflektometer im Na-Licht gemessen als 1,5249. Die Ergebnis-

se dieser Untersuchungen sind die folgenden (mit n ist der Brechungssexponent des Monochlorbenzols bezeichnet):

Ein Korn $\perp a$ ergab β und γ nahezu gleich mit n .

An einem Körnchen nahezu $\perp a$, in welchem Falle man α' annäherungsweise mit β , γ' aber mit γ gleichsetzen kann, fand ich

$$\beta < n \leq \gamma$$

An einem Korn $\perp \gamma$

$$\alpha < n \leq \beta$$

An einem ähnlich orientierten anderen Korn ergab

$$\alpha < n \geq \beta$$

Dieses Körnchen zeigte auch eine gute Spaltung (nach {001}), mit welcher Richtung a einen Winkel von 4° einschloss.

Ein Körnchen, welche $\perp \beta$ oder γ war (Positives Achsenbild!) ergab $\alpha < n$ (etwas) $< \beta$ oder γ [β und γ sind bekanntlich bei dem Sanidin nahezu gleich].

An einem Korn $\perp a$ erwiesen sich β und γ etwas stärker lichtbrechend als das Monochlorbenzol.

Ferner untersuchte ich noch die Brechungsverhältnisse von Körnern allgemeiner Orientierung. An einem solchen Körnchen fand ich $\alpha' < n = \gamma'$

An einem anderen Korn allgemeiner Orientierung ergab

$$\alpha' < \gamma' < n$$

Ich konnte auch die Binormalendispersion feststellen. Diese ist $q > v$.

Endlich muss ich noch die charakteristische feldspatartige Doppelbrechung des Minerals hervorheben.

Wie aus den mitgeteilten optischen Daten klar hervorgeht, weisen diese eindeutig auf *Sanidin* hin.

Ein sehr spärlicher Gemengteil des Gesteins ist der *andere Feldspat*, ein manchmal wasserklarer, dann aber trüber und immer xenomorph ausgebildeter, manchmal polysynthetisch verzwilligter *Plagioklas*. Wegen seines ausserordentlich spärlichen Vorkommens konnte ich bezüglich seiner Zusammensetzung, abgesehen von seiner feldspatigen Doppelbrechung, nur auf Grund der Brechungsverhältnisse eine Folgerung ziehen. Als Einbettungsflüssigkeit diente ein Gemisch von Monobromnaftalin und Monochlorbenzol, dessen Brechungssexponent sich bei 21°C im Na-Licht mit dem Totalreflektometer gemessen als 1,544 erwies.

An einem Körnchen nahe $\perp a$ ergab sich

$$\alpha' [= \text{nahezu } \beta] < n < \gamma' [= \text{nahezu } \gamma]$$

An einem anderen Körnchen von allgemeiner Orientierung fand ich

$$\alpha' < n \leq \gamma'$$

Auf Grund dieser Messungen kann ich den Plagioklas als einen sauren *Oligoklas* ansprechen. Die Korngrösse desselben liegt um die des Sanidins.

Dann erscheinen ferner noch einige, im auffallenden Lichte braun erscheinende, im durchfallenden Licht aber an den Rändern bräunlich durchscheinende, allerdings fast vollständig opake, lap-pige Körner, deren Grösse zwischen 30—180 μ liegt. Dieses Mineral bildet auch kugelförmige Körnchen im Montmorillonit. Die Grösse dieser letzteren Körnchen bleibt aber regelmässig weit unter 20 μ . Wir können dieses Mineral für als ein *hydroxydisches Eisen Erz*, am wahrscheinlichsten für *Limonit* halten.

In scharf idiomorphen, länglichen, farblosen Kristallen erscheint in dem Gestein der *Zirkon*. Seine einfachen Kristalle zeigen die Kombination eines tetragonalen Prismas mit der Bipyramide. Bezüglich seiner Grössenverhältnisse teile ich die Dimensionen von drei Kriställchen mit: 121 \times 26 μ , 124 \times 25 μ , 87 \times 26 μ .

Gleichfalls in scharf idiomorphen Kristallen erscheint der spärlich vorkommende *Apatit*. Grössenmessungen: 104 \times 36 μ und 70 \times 34 μ .

Oxydisches Erz kommt in dem Gestein auch vor. Es ist ganz frisch, manchmal idiomorph und erinnert oft an sechseckige *Haematit-Ilnenit-tafeln*. Man findet auch xenomorph ausgebildete Körner. Auf den idiomorphen Kriställchen findet man hier und da auch kleine Einbuchtungen (Resorption ?). Im durchfallenden Licht erscheint dieses Erz ganz opak, im auffallenden Licht aber zeigt es sich stahlblau-stahlgrau-eisenschwarz. Hier und da ist seine Oberfläche auch regenbogenfarbig. Infolge der ausserordentlichen Kleinheit (durchschnittlich nur um 32—97 μ) war seine Bestimmung schwierig. Die Bestimmung erschwerte noch der Umstand, dass es keinesfalls ein reichlich vorkommendes Mineral des Gesteins ist. Gerade wegen dieser Umstände musste ich zuerst eine grössere Menge des Gesteines in Wasser abschlämmen und den so erhaltenen Rückstand in *Thoulet'scher* Lösung trennen. Die so erhaltenen Erzkörner habe ich dann einerseits auf ihr magnetisches Verhalten, andererseits aber auf die Löslichkeit in Salzsäure untersucht. Die Untersuchung des Magnetismus erfolgte an dem auf glatten Papier und auf einem Objektglas ausbreiteten Erzpulver unter dem Mikroskop mit Hilfe eines stärkeren Hufeisenmagnetes. Ich habe die Erzkörner als unmagnetisch gefunden. In konzentrierter Salzsäure waren die Erzkörner unlöslich. Zum Vergleich habe ich auch Kontrollversuche sowohl hinsichtlich des Magnetismus wie auch der Löslichkeit in Salzsäure mit Magnetit, Ilnenit und Haematit, die alle durch Zerkleinern etwa auf die gleiche Korngrösse des im Gestein vorkommenden Erzes gebracht wurden, durchgeführt. In Verbindung mit diesen Kontrollversuchen muss ich aber bemerken, dass sich im Falle des Magnetits nicht jedes Körnchen sich auf die Wirkung des Magnets

bewegte. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte wahrscheinlich in dem grösseren Widerstand derjenigen Körner zu suchen sein, die sich mit dem Papier oder mit dem Objektträger inniger berührten und somit anhafteten. Endlich untersuchte ich noch die Strichfarbe (Staubfarbe) sowohl unseres Erzes, wie auch der Kontrollzerze. Die Strichfarbe (Staubfarbe) wurde auf dem Objektträger durch Zerreibung bewerkstelligt. Die Farbe des so erhaltenen ausserordentlich feinen Staubes war schwärzlichbrann. Die Unlöslichkeit in konzentrierter Salzsäure spricht für Haematit oder Ilmenit, ich kann aber bemerken, dass sich bei meinen diesbezüglichen Kontrollversuchen sowohl der Haematit wie auch der Ilmenit in sehr feiner Korngrösse etwas in Salzsäure löste, der Ilmenit anfangs sogar auch noch in grösseren Körnchen. In besonders feinem Strich zeigte allerdings auch unseres Erz etwas Löslichkeit. Die schwärzlichbrann durcheinende Strichfarbe spricht gegen den Haematit und weist auf Magnetit oder Ilmenit hin. Die Beobachtungen zusammenfassend können wir sagen, dass das Erz *Ilmenit* oder vielleicht ein *Ti-reicher Magnetit* sein kann. Wie bekannt, bildet auch der Magnetit manchmal — besonders im Falle der Verzwilligung nach dem Spinellgesetz — sechseckig tafelige Kristalle, die den tafeligen Ilmenit- oder Haematitkristallen ähnlich sind, somit kann man aber auf die beobachtete, sechseckig tafelige Ausbildung des Erzes kein besonders grosses Gewicht legen.

Ich darf noch erwähnen, dass als grosse Seltenheit auch einige winzige *Kalzitkörnerchen* in dem Schlammrückstande erschienen. Dieselben stammen offenbar aus dem Kalkschlamm des ehemaligen Meers. Im Rückstande einer Schlämmlung fand ich auch eine *Foraminiferenschale*.

Die obere *Bentonitschicht d)* ist stark kalkig, auf die Wirkung von HCl braust sein Material stark und langdauernd. Sehr oft findet man darinnen neben dem Montmorillonit auch Foraminiferen, Kalkästchen und sehr viele unbestimmbare Kalkfragmente. Auch einen dünnen Schalenbruchstück fand ich in demselben. Bei der mikroskopischen Untersuchung erwies sich sein *Montmorillonit* mit jenem von der *Bentonitschicht b)* übereinstimmend. Als den einzigen Unterschied kann ich nur erwähnen, dass dieser im allgemeinen etwas trüber als der Montmorillonit des Lagers *b)* ist. Ausser den Tuffmineralien kommen in der oberen *Bentonitschicht* grössere *Muskovitschuppen* und oft auch *Kalzitkörner* vor. Der Muskovit ist in dem Leithakalkstein allgemein verbreitet, man kann diesen aus den Muskovit enthaltenden kristallinen Schiefern (Gneissen und Glimmerschiefern) der ehemaligen Ufer herleiten. Sein Vorhandensein in diesem bentonitischen Lager weist auf die Mischung des Bentonitmaterials mit dem Kalkschlamm des Meeres hin. Sowohl diese Erscheinung wie die vorher schon angeführten: die sehr starke Verunreinigung

mit Kalk und das häufige Vorkommen organischer Reste beweisen die Umwaschung des Bentonitmaterials dieses Lagers.

Ich habe in Pyknometer das spezifische Gewicht des *Bentonits* der Schicht *b*) im Wasser bestimmt. Die Bestimmung erfolgte an demselben lufttrocknen Material, mit welchem auch die optischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Das spezifische Gewicht des Gesteines betrug bei 23° C 2,022. Dieser Wert stimmt mit den spezifischen Gewichten bentonitischer Gesteine, die unter ähnlicher Umständen festgestellt wurden, sehr gut überein.

Um die *Klärungsfähigkeit* des Bentonits der Schicht *b*) feststellen können, habe ich durch eine Probe Feinsinlösung und durch eine andere Probe aber Rohöl filtriert. In beiden Fällen konnte ich die sehr starke Entfärbungsfähigkeit (Klärungsfähigkeit) des *Bentonits* feststellen. Infolge dieser Fähigkeit können wir dieses Gestein auch mit dem industriellen Name Walkerde, Bleiherde bezeichnen.

Wenn man die mineralischen Zusammensetzung des Gesteins ins Auge fasst, so kann man als *Ursprungsgestein* einen sehr feinen *Rhyolithaschentuff* angeben. Diese Asche gelangte durch Transport in der Luft über das Tortonmeer der Umgebung von Sopron, in welches Meer sie dann niederfiel und so die *Bentonitschicht b*) bildete. Die unreine *Bentonitschicht d*) entstand aber durch Umwaschung schon abgelagerter Asche. Die vorherrschend unter 100 μ bleibende Korngrösse der mineralischen Gemengteile der Asche, ferner die im allgemeinen sehr gleichmässige Korngrösse derjenigen Minerale die bezüglich des spezifischen Gewichtes einander sehr nahe stehen, sind starke Beweise für den Transport durch die Luft. Wie erwähnt, kann man nur die untere *Bentonitschicht* als primäre Ablagerung betrachten, die obere aber entstand einfach durch die Umwaschung des schon abgelagerten Aschenmaterials.

Das glasige Material der Asche hat im Meerwasser eine hydrochemische Diagenese durchgemacht (in Verbindung mit dieser Umwandlung devitrifizierte selbstverständlich die Asche) und so entstand der *Montmorillonit*.

Das tonige Gestein von Fertörákos ist nach alledem ein typischer Bentonit. (Vgl. hierzu z. B. die Arbeiten 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).

Die regionalgeologische Bedeutung dieses Bentonitvorkommens liegt darin, dass eine Ablagerung eruptiver Facies aus dem Sopron—Kismartoner Becken bisher unbekannt war. Seine genaue Entstehungszeit können wir auch angeben, denn er lagert in dem höheren Teile des Leithakalksteins des Beckens und somit können wir die Entstehungszeit genau als *jungortonisch* angeben. Die Stelle des Vulkans, dem unser Aschentuff entstammen konnte, sind wir nicht in der Lage anzugeben.

Die nächsten vulkanischen Gesteine beinahe gleichen oder vielleicht gleichen Alters kennen wir von dem Südrande des Nordostsporns der Ostalpen, genauer aus der Umgebung von *Hannas* (*Aschau*) und *Friedberg*. A. Winkler-Hermaden hat diese Vorkommen entdeckt (20). Besonders der Tuff von Friedberg muss eine grosse Ähnlichkeit mit unserem Bentonit haben, denn nach Angaben von A. Schwarz und W. Petraschek ist er ein Montmorillonitton, eine Bleicherde. (21.)

Ob aber unser Bentonit genetisch mit diesen Tuffen etwas zu tun hat oder nicht, kann ich nicht entscheiden.

In den jungvulkanischen Gebieten Rumpfungarns sind bentonitische Gesteine schon von mehreren Orten bekannt. Nach Petraschek finden sich aneh rings um die Grazer Bucht an verschiedenen Orten solche Tone. Das hiesige Erscheinen eines solchen Gesteines ist aber als eine Seltenheit zu bezeichnen.

Man kann erwarten, dass dieses Gestein in der Zukunft noch an anderen Stellen des *Ruszt-Fertőrákos*er *Hügelzuges* aufgefunden wird, eventuell auch in technisch branchbarer Mächtigkeit. Ich halte es aber auch nicht für ausgeschlossen, dass dieses merkwürdige Gestein in altersgleichen anderen Ablagerungen der nahen und ferneren Umgebung Soprons — aneh das Wiener Becken mitinbegriffen — mit der Zeit noch zum Vorschein kommt, weil die Aschentuffe bekanntlich im allgemeinen eine grössere Area bedecken.

SCHRIFTTUM.

1. A. Boda: A brennbergi szénelőfordulás és a mediterrán tenger sopronkörnyéki stratigrafiai helyzete. Bányászati- és Kohászati Lapok. Bd. LX. 1927. S. 301—304, 324—330. Mit deutschem Resumé.

2. M. Vendl: Sopron környékének geológiája II. rész. Erdészeti Kisérletek. Bd. XXXII. 1930. S. 1—74 und 267—354.

Die Geologie der Umgebung von Sopron. Erdészeti Kisérletek. Ferstliche Versuche, Bd. XXXII. 1930. S. 157—236 und 355—438.

3. C. W. Correns und M. Mehmel: Über den optischen und röntgenographischen Nachweis von Kaolinit, Halloysit und Montmorillonit. Zeitschrift f. Krist. Bd. 94. 1936. S. 337—348.

4. F. A. van Baaren: Über den Einfluss verschiedener Flüssigkeiten auf den Brechungsindex von Tonmineralien. Z. f. Kr. Bd. 95. 1936. S. 464—469.

5. U. Hofmann, K. Endell und D. Wilm: Kristallstruktur und Quellung des Montmorillonits. (Das Tonmineral der Bentonittonen.) Z. f. Kr. Bd. 86. 1933. S. 340—348.

6. G. Nagelschmidt: On the Lattice Shrinkage and Structure of montmorillonite. Zeitschr. f. Krist. Bd. 93. 1936. S. 481—487.

7. M. Mehmel: Beitrag zur Frage des Wassergehaltes der

Minerale Kaoliinit, Halloysit und Montmorillonit. *Chemie der Erde* Bd. XI. 1937. S. 1—16.

8. D. F. Hevett: The origin of bentonite and the geologic range of related materials in Bighorn Basin, Wyoming. *Journ. Washington Acad. Sci.* Bd. 7. 1917. S. 196—198.

9. E. T. Wherry: Clay derived from volcanic dust in the Pierre of South Dakota. *Journ. Washington Acad. Sci.* Bd. 7. 1917. S. 576—583.

10. M. Vendl: Biotitos dacittufa Kistétényről. *Földt. Közl.* Bd. L. 1920. S. 34—38.

Biotitdazituff von Kistétény. *Geologische Mitteilungen.* L. 1920. S. 119—123.

11. C. S. Ross and E. V. Shannon: Minerals of Bentonite and related clays and their physical properties. *Journ. Am. Ceramic Soc.* Bd. 9. 1926. S. 82.

12. W. H. Twenhofel: *Treatise on Sedimentation.* 1926. S. 206.

13. C. S. Ross, H. D. Miser und L. W. Stephenson: Water Laid Volcanic Rocks of Early Upper Cretaceous Age in Southwestern Arkansas, Southeastern Oklahoma and Northeastern Texas. *U. S. Geol. Survey Professional Paper* 154. F. 1929.

14. Clarence C. Ross and Paul F. Kerr: The clay Minerals and their Identity. *Journal of Sedimentary Petrology* Bd. I. 1931. S. 55—65.

15. P. F. Kerr: Montmorillonite or smectite as constituents of fuller's earth and bentonite. *Amer. Min.* Bd. 17. 1932. S. 192—198.

16. W. v. Engelhardt: Über silikatische Tonminerale. *Fortschritte der Min. Krist. und Petr.* Bd. XXI. Zweiter Teil. 1937. S. 276—340.

17. C. A. Bonine: Recent work on bentonite. Reprint and Circular Series of the National Research Council. Nr. 85. 1928. Report on the Committee on sedimentation 1927, 1928. S. 12—17.

18. C. A. Bonine: Recent publications on bentonite. *Ibid.* Nr. 98. 1931. S. 72—76.

19. M. Vendl: Neuere Daten zur Kenntniss der Walkerde (Bentonits) von Tétény. *Mitt. d. berg- und hüttenmänn. Abt. an der kgl. ung. Palatin Joseph Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften Sopron.* Bd. IX. 1937. S. 320—326.

20. A. Winkler—Hermaden: Két érdekes kőzetelőfordulás Hamvasd (Asechau) község mellől (Felsőöri járás.) *Folia Sabariensia* Bd. I. 1933. S. 46.

Über zwei interessante Gesteinsvorkommen bei Asechau im Bez. Oberwarth (Felsőőr) Burgenland. *Ibid.* S. 46—52.

21. W. Petrasehek: Österreichs Kohlenlager Lagerstätten nutzbarer Minerale, Steine und Erden in Oesterreich. Sonderdruck aus der Zeitschrift für des Berg-, Hütten-, und Salinenwesen im Deutschen Reich. 1937. Bd. 85. S. 179—273.

JÉGKORSZAKI FARKAS ÉS KÖSZÁLIKECSKE CSONTVÁZA
A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET MUSEUMÁBAN.

Irta : *Mottl Mária.*

ZWEI NEUE PLEISTOZÄNE SÄUGETIERSKELETTE IM
MUSEUM DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT.

Von : *M. Mottl.*

Szerző *Haberl V.* preparátorral két újabb esontvázat állított össze. A farkasmaradványok az Igric-barlang, a kőszálikecske leletek a Mussolini-barlang diluviumából kerültek elő. Utóbbi fajt szerző tanulmányai alapján a *Capra (Aegoceras) severtzowi-ibex* formakörbe helyezte.

*

Im Laufe des vergangenen Jahres habe ich mit Hilfe unseres Bildhauer-Präparators *V. Haberl* für das Museum der Kgl. Ung. Geol. Anstalt zwei neuere Säugetierskelette zusammengestellt u. zw. ein Wolfs- und ein Steinbockskelett. Das Material des ersten stammt aus dem Spätmusterienhorizont der Igrichöhle (Kom. Bihar, gesammelt von Dr. T. Kormos 1913—14), während die Steinbockreste aus den Hochmusterien-Ablagerungen der Mussolinihöhle (Kom. Borsod, gesammelt von Dr. O. Kadić 1932) zum Vorschein kamen. Bei der Zusammenstellung der Skelette hat uns die Tatsache überrascht, dass während unser pleistozäner Wolf die heutige Art an Grösse kaum wesentlich übertraf, unser eiszeitlicher Steinbock ein auffallend starkes, kräftiges Tier war. Leider hat die Zusammenstellung des Wolfsskelettes unser pleistozänes Wolfsproblem mit keinem Schritte weitergebracht, da zwischen den Knochenresten aus der Igrichöhle keine wesentlichen Grössenunterschiede bestehen. Demgegenüber wurden z. B. aus der Lök-völgyer-Höhle, aus der Megyefauer Felsnische, von Csobánka, ferner aus dem Hochmusterien der Mussolinihöhle (Subalyuk) auch Wolfsknochen zu tage gefördert, welche wesentlich kleindimensionierter als die, unseres gemeinen Wolfes sind und deshalb aus der Schwankungsbreite dieser Art fallen.

Im Verlaufe unserer paläozoologischen Forschungen hat sich die Frage, ob diese kleindimensionierten Knochen kleinen Weibchen oder einer anderen Art oder Varietät angehören, — öfter ergeben. Allerdings steht auch die Möglichkeit offen, dass die plumperen-kräftigeren Skelettreste vielleicht mit der rezenten grösseren berg- und waldbewohnenden Varietät, die schlankeren-schwächeren mit dem kleineren sog. Rohrwolf zu identifizieren sind. Mit dem Studium der ungarischen rezenten Wölfe und Schakale hat sich neuerdings *Gy. Éhik* eingehender befasst. Nach seiner Auffassung muss der ungarische Rohrwolf als eine Phantasiestalt aufgefasst werden, unter welcher eigentlich eine grosswüchsige Schakalform zu verstehen sei. Diese Auffassung wird aber durch meine Funde kompliziert, da ich im Pleistozän der

Mussolinihöhle auch die Reste eines grosswüchsigen Schakals angetroffen habe, neben welchen aber auch die Skeletteile des grösseren und kleineren Wolfes zum Vorsein gekommen sind. Demnach ist es sicher, dass diese schwächeren Wolfsknochen für uns keinen *chronologischen* Wert besitzen. Ausserdem muss ich betonen, dass sie auch keine Schakalmerkmale aufweisen. Wir wissen, dass im Kreise der rezenten Wölfe beträchtliche Grössenunterschiede bestehen, welche Schwankung den Wert von 27 % erreichen kann. Eben weil diese kleineren, schlankeren Reste in der Gesellschaft der plumperen-kraftigeren Knochen gefunden worden sind, halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass es sich wie im Falle des Höhlenbären, auch hier eigentlich um geschlechtliche Grössenunterschiede handelt.

Das Steinbockskelett ist von doppeltem Wert, weil es das Skelett einer neuen Art ist und als solches demnach in keinem der europäischen Museen anzutreffen ist.

Wer sich je mit Steinbock — oder Ovisresten beschäftigt hat, dem sind die Schwierigkeiten der pünktlichen Bestimmung bekannt. Auch die Literaturangaben sind mit grosser Vorsicht zu behandeln, da einesteils die fossilen Reste verschiedenen geologischen Alters sind, sie andererseits aber in vielen Fällen juvenilen oder weiblichen Tieren angehören.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich mich auf ein grosses Vergleichsmaterial aus der Sammlung der Kgl. Ung. Geol. Anstalt und des Nationalmuseums stützen. Es standen mir mehrere Skelette des Alpensteinbocks und eine reiche Serie *Capra sibirica* und *nubiana* — Schädel, sowie zahlreiche eiszeitliche Steinbockreste und nicht zuletzt das umfangreiche Material aus der Mussolinihöhle zur Verfügung.

Das freundliche Entgegenkommen des Herrn Kustos Dr. O. Koller, Prof. Dr. J. Pia und Frau Sekretärin L. Adametz haben es mir ermöglicht, auch das wunderschöne rezente Steinbockmaterial, — Vollblutexemplare des Alpensteinbocks, *Capra sibirica*, *Capra caucasica*, *Capra severtzowi*, *Capra pyrenaica*, *Capra hispanica*, *Capra aegagrus*, — sowie die eiszeitliche Steinbockfunde des Wiener Naturhistorischen Museums, vor allem das montierte Skelett der Art *Ibex prisca* Woldr. eingehend zu studieren, wofür ich den Genannten auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

M. Hilzheimer¹ gliederte die Gattung *Capra* in 3 Gruppen: I. *Turus* Hilzh. Die Tiere mit *perviertem* Gehörn und fast kreisrundem oder birnförmigem Querschnitt an der Wurzel. Hierher gehören: *Capra cylindricornis* Blyth, *Capra caucasica* Güld., Bewohner des östlichen und mittleren Kaukasus, sowie *Capra pyrenaica* Schinz und *Capra hispanica* Schimp. in Spanien. II. *Aego-*

¹ Hilzheimer in Brehm's Tierleben. Neu bearbeitet von L. Heck und M. Hilzheimer. Leipzig, 1922.

ceras o. *Ibex*. Die Steinböcke, zu welcher Gruppe die grössten und mächtigst gehörten Formen, deren Gehörn in leichterem oder stärkerem Bogen in der Längsrichtung gekrümmt und manchmal mit den Spitzen etwas nach Aussen gedreht ist, — gehören. Die kräftigste hierher gehörende Art ist der sibirische Steinbock, mit starken Querwülsten und vorne abgerundet-eckigen, hinten eckig-ovalen, im Ganzen gerundet-viereckigen Basisquerschnitt. Das Gehörn des Alpensteinbocks ist weniger gekrümmt, mit den Spitzen etwas nach Aussen gedreht, mit schwächeren Querwülsten versehen und mit mehr abgerundetem Hornzapfenquerschnitt. *Capra severtzowi* Menzb. (= *C. ibex* var. *caucasica*) bewohnt den W-liehen Teil des Kankasus, während die arabische *Capra nubiana* Cuv. und die abissinische *Capra walie* Rüpp. die primitivsten Formen dieser Gruppe sind. III. *Capra* L. Echte Ziegen mit den Typen *Prisca*, *Aegagrus* und *Falconeri*.

Obzwar es wahrscheinlich erscheint, dass der Kaukasus und Innerasien noch mehrere uns unbekannte Steinbockformen beherbergen, kann die systematische Gliederung der rezenten Arten als gelungen betrachtet werden. Umso verwirrender sind die Ergebnisse der Untersuchungen der fossilen Funde.

Als älteste Funde gelten F. Pawlow's *Ibex* cf. *cebanarum* angeblich aus dem Unterpliozän von Odessa, H. Falconer's *Ibex-Hornzapfen* aus dem Pliozän von Malaga, *Capra sivalensis* aus den Pliozänschichten des Siwalik, *Caprovis savini* des englischen Forestbed und *Capra kümsbergi* von Hundsheim, welche Art aber nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Direktor Dr. G. Schlesinger einer *Hemitragus*-Form angehört.

Die übrigen Funde aus Frankreich, England, Deutschland, aus der Schweiz, aus Österreich, Mähren, Spanien, Italien, aus den Grimaldihöhlen und vom Libanon gehören schon dem Pleistozän an, während die Steinbockreste von Greng und Ofenberg in der Schweiz schon aus dem Neolithikum stammen. Die meisten dieser Funden wurden dem Alpensteinblock gleichgestellt.

Von den Steinbockfunden aus Ungarn sind die aus der Musolinihöhle die ältesten (Hochmousterien), etwas jünger die Reste aus der Igrichhöhle (Spätmousterien), während die aus den Bohuj, -Hidegszamoser, -Valisoraer, -Büdöspest, Herman Ottó und Pilis szántóer Höhlen jüngeren Horizonten des Pleistozäns angehören. Das ungarische Steinbockmaterial wurde bisher weder genauer bestimmt, noch eingehender bearbeitet.

Während meiner Studien konnte ich mich auf Grund des grossen rezenten Vergleichmateriales überzeugen, dass die Form und der Basisquerschnitt des Hornzapfens, sowie der Verlauf der unteren Randlinie des Unterkiefers und die Gestaltung des oberen und unteren letzten Backenzahnes (M_3) als charakteristische Merkmale noch am besten zu werten sind. Ich habe meine Querschnittsskizzen folgendermassen verfertigt: rund um den Umfang an der Wurzel des Hornzapfes wurde weicher Kupferdrat eng angelegt.

Die derart gewonnene Drahtform legte ich auf Zeichenpapier und zeichnete die innere Konturlinie der Drahtform mit Tusche nach. Bei meinen Vergleichsstudien habe ich streng darauf geachtet, möglichst immer gleichaltrige Individuen zu vergleichen. Der Basisquerschnitt des Hornzapfens aus der Mussolinihöhle ist fast

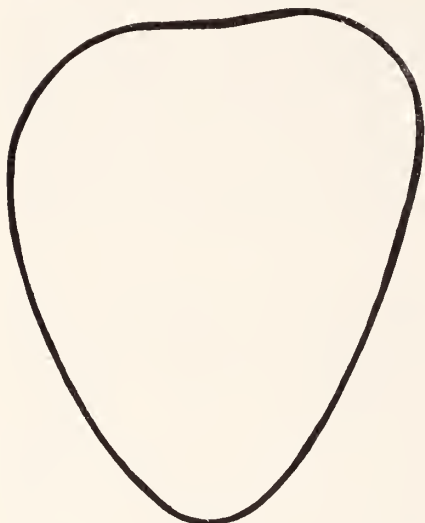


Abb. 1. ábra.



Abb. 2. ábra.

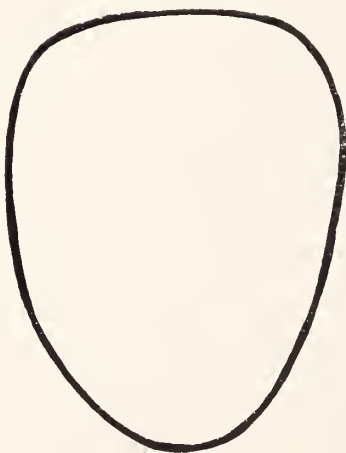


Abb. 3. ábra.



Abb. 4. ábra.

Abb. 1. ábra. Basisquerschnitt der Steinbockart aus der Mussolinihöhle. Basisumfang : 23 cm — A subalyuki kőszálikceske bázisátmetszete. Kerülete 23 cm.

Abb. 2. ábra. Basisquerschnitt der *Capra severtzowi* Menzb. Basisumfang: 19,5 cm. — A *capra severtzowi* Menzb. szarvesapjának bázismetszete. Kerülete 19,5 cm.

Abb. 3. ábra. Basisquerschnitt der *Capra sibirica* almási Lor. Basisumfang 20,3 cm. — A *capra sibirica* almási Lor. szarvesapjának bázismetszete. Kerülete 20,3 cm.

Abb. 4. ábra. Basisquerschnitt des Alpensteinbocks. Basisumfang: 20,7 cm — Fajtiszta *Capra ibex* L. szarvesapjának bázismetszete. Kerülete 20,7 cm.

länglich herzförmig. Für ihn sind die gerade, flache Aussenseite, die spitzovale Rückseite, sowie die schräge, schwach ausgeschöhlte Vorderseite bezeichnend. Wenn man die Basisquerschnitte der rezenten Arten betrachtet, besitzt der Querschnitt des *Capra severtzowi* die meiste Ähnlichkeit mit unserer Form. Die zweitähnlichste Steinbockart ist der Alpensteinbock mit mehr abgerundetem Querschnitt der Hornzapfen. Der Basisquerschnitt des *Ibex prisens* aus der Vypustekhöhle ist von breiter Form, besonders an der Innen-seite stark gewölbt und der Vorderrand geradlinig. Diese Form ähnelt am meisten den Basisquerschnitten der *Capra sibirica* und *Capra ibex*.

Der Hornzapfen unserer Steinbockart ist kaum gekrümmt, steil gestellt, wenig divergierend und verhältnismässig kurz. Seine Gesamtlänge beträgt nur 35 cm. Dagegenüber sind die Hornzapfen des Alpensteinbocks und der sibirischen Art in langem Bogen ziemlich stark gekrümmt. Ihre Gesamtlänge schwankt zwischen 36—46 cm. Der Hornzapfen der westkankasischen *Capra severtzowi* ist gedrun-gen, wenig gekrümmt, ziemlich kurz (31 cm), kommt also auch in dieser Beziehung unserer Steinbockform am nächsten.

Die meisten fossilen Hornzapfenfunde sind gut gebogen und weisen, da sie gut erhalten sind, eine beträchtliche Länge auf. Auf Grund der Form und des Querschnittes der Hornzapfen glaube ich 2 Gruppen aufstellen zu können: 1. Die *Capra (Aegoceras) sibirica-ibex* Gruppe, deren beste fossile Vertreter *Ibex prisens* und die siebenbürgische Koch'sche Art *Ibex carpathorum*, die rezenten Re-präsentanten der Alpensteinbock und der sibirische Steinbock sind. 2. Die *Capra (Aegoceras) severtzowi-ibex* Gruppe, welcher Formenkreis durch unsere fossile Steinbockart aus der Mussolini-höhle und die aus der Bohujhöhle vertreten wird.

Der Alpensteinbock spielt die Rolle eines Bindegliedes zwischen beiden Gruppen. Es ist sehr interessant, dass ein paläolithischer Künstler an der Felswand der französischen Niaux-Höhle das Bild einer solchen Steinbockform verewigte, welche mächtiges, stark gebogenes Gehörn mit starken Querwülsten besass, daher ein eiszeitlicher Vertreter meiner ersten obgenannten *C. sibirica-ibex* Gruppe war. Dass ich die Steinbockform aus der Mussolinihöhle nicht kurz als *Capra severtzowi* foss. bezeichne, geschieht aus dem Grunde, weil ich nur Schädel dieser westkankasischen Art studieren konnte, während mir die übrigen osteologischen Merkmale ihres Skelettes unbekannt blieben.

Am Unterkiefer der sibirischen Art ist an der hinteren-un-teren Hälfte der Aussenseite kein Knochenwulst vorhanden und die untere Randlinie des Unterkiefers ist stark gebogen. Demgegen-über ist die Mandibel des Alpensteinbocks und der westkankasi-schen Art unten kaum gebogen und an der Aussenseite mit einem kräftigen Knochenwulst versehen. Es bestehen also nur in der Ausbildung des Angulus Unterschiede zwischen beiden Arten. Der

Unterkiefer unserer fossilen Form gleicht dem der westkaukasischen Art.

Höchst interessant ist, dass während die untere Backenzahnreihe der rezenten Arten aus P_2-M_3 besteht, *im Unterkiefer unserer fossilen Steinbockart P_2 in vielen Fällen gar nicht zur Ausbildung kam, so dass die untere Backenzahnreihe nur aus P_3-M_3 bestand.*

Auch in der Gestaltung des unteren und oberen letzten Backenzahnes stimmen *Capra severtzovi* und unsere fossile Form gut überein. Im Material der Mussolinihöhle fanden sich auch 5 jugendliche Unterkieferbruchstücke mit der vollen Milchbezaehlung. D_2 und D_3 sind wie bei den rezenten Arten, zweiwurzellig. Der letzte Milchbackenzahn: D_4 des rezenten Alpensteinbocks besitzt 2 gut entwickelte Wurzeln, zwischen denen sich an der Aussenseite des Zahnes ein sehr verkümmerter Rest einer einstmaligen dritten

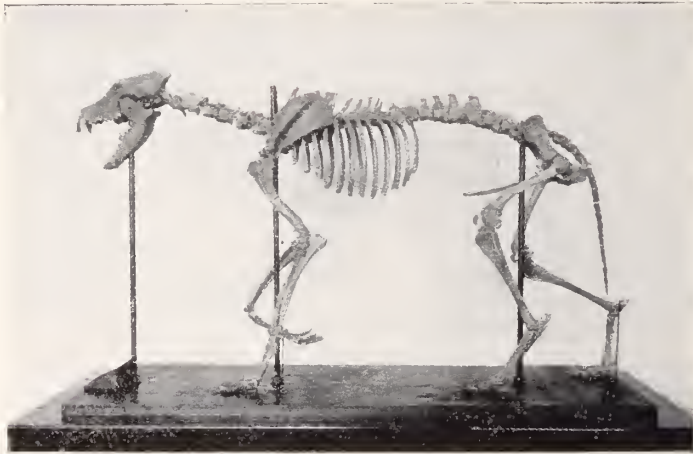


Abb. 5. ábra. Skelett des eiszeitlichen Wolfes. (Igrichöhle, Kom. Bihar.)

— A jégkorszaki farkas esontváza. (Igric-barlang, Bihar-m.)

Wurzel befindet. *Am D_4 der Steinbockart aus der Mussolinihöhle ist diese dritte Wurzel in sämtlichen Fällen gut entwickelt.*

Die Untersuchung der proximalen Gelenkflächen des Metacarpus und Metatarsus der rezenten und fossilen Formen bietet uns kein so klares Bild, wie obige Merkmale. Es kann jedoch sein, dass es sich in manchen Fällen um schlechte Artbestimmungen handelt, die dann störend wirken. Während nämlich der Metacarpus unserer fossilen Art von dem des rezenten Alpensteinbocks durch die sehr breite Entwicklung der für den Capitatum dienenden Gelenkfazette gut zu unterscheiden ist, stimmt der Metacarpus des *Ibex prisens* aus der Eichmaierhöhle mit unserer Art gut überein. Am Metatarsus unserer fossilen Form ist der hintere Rand der proximalen Gelenkfläche in der Mitte zu einer kräftigen Knochen-
spitze ausgezogen, welche schräg die zweite cuboidale Gelenks-

fazette trägt. Am Cubonaviculare unserer Art ist dementsprechend diese zweite Gelenkfazette ebenfalls gut entwickelt, während am Metatarsus des rezenten Alpensteinbocks diese caudale Knochen-
spitze nur sehr schwach ausgebildet ist und keine cuboidale Gelenk-
fazette anweist, daher auch der distalen Fläche des Cubonaviculare die entsprechende Gelenkfazette fehlt.

Es bestehen noch mehrere Unterschiede im osteologischen Bau unserer Form und des Alpensteinbocks. An dieser Stelle sehe ich jedoch von der eingehenden Bearbeitung sämtlicher Skeletteile ab, da das ganze paläontologische Material aus der Mussolinihöhle in der jetzt erscheinenden grossen speleologischen Monographie eingehend behandelt wird.



Abb. 6. ábra Skelett des eiszeitlichen Steinbocks. (Mussolinihöhle, Kom. Borsod.) — A jégkorszaki kőszálikeeske esoutváza. (Mussoliní-barlang, Borsod-m.)

Auf Grund meiner Untersuchungen konnte ich also feststellen, dass die Steinbockform aus der Mussolinihöhle keiner bis jetzt bekannten fossilen europäischen Art gleichgestellt werden kann, während sie mit der rezenten westkaukasischen *Capra severzovi* Menzb. in der Form und Basisquerschnitt des Hornzapfens, sowie im Schädel — und Zahnbau gut übereinstimmt.

Es ist also sehr interessant, dass die Steinbockart der ungarischen Mousterien die grösste Ähnlichkeit nicht mit dem Alpensteinbock, sondern mit einem kaukasischen Vertreter der Aegoceras-Gruppe aufweist.

FOLYÓTERRASZ TANULMÁNYOK.

Irta: *Láng Sándor.*

STUDIEN ÜBER FLUSSTERRASSEN.

Von *A. Láng.**A) Bevezetés.*

A magyarországi ilyen irányú kutatások még elég rövid mult-
ra tekintenek vissza, pedig a rájuk vonatkozó ismereteknek a kü-
lönféle tudományágakban is, s a gyakorlati életben is sok hasznát
lehet venni. Folyótérasszokkal foglalkozik nagyon gyakran földtani
felvételezés közben a geológus. A felvételekről szóló jelentésekben,
értekezésekben, monográfiákban sokszor találkoznak terraszokra
vonatkozó adatokkal. Ezek ugyanis részben már a pliocén kornak,
de a sokszor velük szoros kapcsolatban álló löszökkel együtt legin-
kább a pleisztocén korszak fejlődését állítják elénk. A geológusok
eredményei alapján u. i. meg lehet szerkeszteni valamely terület
paleogeografiáját, vagyis érzékeltetni tudjuk a földfelszín és élete
fokozatos fejlődésének térbeli és időbeli folyamatait. Ha az ősföld-
rajz eredményeit elsősorban a földfelszín jelenlegi formáira és a-
zok kialakulására vonatkoztatjuk, a *geomorfológia* területére lépünk.
Ennek pedig egyik fontos irányzata a folyótérasszok tanulmányo-
zása és végeredményben egy-egy vidék felszíni kifejlődésének a
vizsgálata. Ezek a kutatások ilyen formában több rokontudomány,
mint a fizikai földrajz, az általános és történeti földtan, a kőzettan
és végül az őslélektan munkakörébe vágnak, mivel igen gyakran
egészen különleges részletkérdéseket is figyelembe kell venni folyó-
terasz tanulmányok alkalmával.

Ebből is látható, hogy hazánkban ezeknek a vizsgálatoknak
elég nagy jelentősége van. S ha most a hazai ilyenirányú kutatá-
sok multját nézzük, a régebbi földtani felvételekkel kapcsolatban
lezajlott első részletes megfigyelések (P á v a i - V a j n a, S e l i r é t e r)
után Cholnoky kettős terraszrendszere jelentette náluuk az első
egységes felfogást *jégkori* folyótérasszaink számára és keletkezésé-
re nézve. Kialakulásuk szerinte t. k. a két jégkorszakkal kapeso-
latos, a jégkorok közti időben pedig völgyszélesítés és felkavieso-
lódás volt folyóink völgyében. A völgybevagódások közvetlen
okai szerinte *tektonikus* eredetűek. Ezt a jól megfontolt és álta-
lánosított elméletet a további vizsgálatok alapján újabb
elgondolások követték. Kéz szerint három jégkori terrasz
kíséri végig a Duna völgyét, Győr és Budapest között. Ezek a ter-
raszok Kéz szerint éghajlati hatásokra keletkeztek, a bevagódás a
jégkorszak közötti, a felkaviesolódás pedig az eljegesedések idejé-
ben történt. Valószínű, hogy a Duna Győr-budapesti szakaszán a
Magyar medencében végbement tektonikus változások nem okozhat-
ták a terraszok keletkezését, mert teljesen megegyező terraszrend-

szer fut végig C v i j i é szerint az Aldunán is. (20., és szíves szóbeli közlés.) B u l l a pedig a modern poliglaciális felfogás alapján és keretében foglalkozva a magyar pleisztocén kortörténeti és geomorfológiai problémáival, lösz- és terraszmorfológiai kutatásai alapján bizonyosnak tartja, hogy a Magyar medencében *kell* klimatikus eredetű folyami terraszokkal számolnunk, de klimatikus eredetű terraszaink kialakulása a legszorosabban komplikálódik a tektonikus mozgásokkal és e mozgások eredményezte terraszokkal. (21. p. 147; 28. p. 309.)

Se a tektonikus hatásokra, se a klimatikus okokra alapított terraszkeletkezési elgondolás nem támaszkodik a történelmi Magyarország egész területére vonatkozó megfigyelésekre s egyes kivételes tények új helyzet elé állíthatják a kutatót. Ezek után lehetséges, — amint B u l l a is kifejezi —, hogy mind a két első elméletnek igaza van és alábbi vizsgálataim is általában erre utalnak. Addig is, míg folyteraszaink keletkezését már véglegesen ismerni fogjuk, minél több pontos megfigyelésen alapuló újabb adatra van szükség.

Azt, hogy a vizsgálatokhoz néhány szerény adattal hozzájárulhatok, elsősorban dr. M a n r i t z B é l a professzor úrnak köszönhetem, mert 1935-ben az általa vezetett Szepes-Gömöri érchegységi egyetemi kiránduláson láthattam meg a tanulmányozott vidék nagy részét, ahol aztán később részletesebb vizsgálatokat folytathattam. Ugyancsak nagy köszönettel tartozom az Országos Ösztöndíjtanács elnökségének, mert az 1937/38. évre adományozott belöldi kutató ösztöndíj jelentősen meggyorsította munkámat. Végül dr. S z e n t - I v á n y J ó z s e f úr közreműködését kell még megköszönnöm; szíves segítségével hosszabb időt tölthettem el a már említett felvidéki tanulmányokkal.

B) A felvidéki folyó völgyekben végzett eddigi vizsgálataim.

I.

A Vág legfelső völgyében végzett tanulmányaim néhány adatából (26 p. 153—155) a Vág-terraszok keletkezésére nézve még távolabbi következtetéseket nem lehet levonni, de a Magas- és Alacsony Tátra jégkori eljegesedésének ingadozásai alapján kézenfekvő volna az itteni ismertetett pleisztocénkori folyóterraszok eredetét egyszerűen az *éghajlati* (klimatikus) elmélettel magyarázni.

Ezt az elgondolást támogatja a *négy* terrasz szabályos, zavartalan kifejlődése, és fokozatos lejtésű esésgörbéje. Ezen a részen fiatal tektonikus mozgások valószínűleg nem voltak, de működhettek nem régi, talán harmadkorvégi törések. Jelenlétiükre a Liptói-medence jégkorszakbeli és jelenkori mésztufái utalnak, ezek az egykori törésvonalakon feljövő hévforrásokból keletkeztek s ahol még ma is rakódnak le. Sajnos, az igazi löszök területemen hiányoznak, a terraszok pontos kor meghatározását más tényezők fogják eldönteni. Addig, ezek a nagyon is juvenilis formájú, eléggé üde, jómegtar-

tású, kavicsos, de a két magasabbikon már kivehetőleg nagyon vékony löszféle anyaggal borított terraszok még sok érdekes dolgot tartogatnak. Ha a régi irodalom (4.) nyomain kiindulva, az újabb munkálatok után az egész Vág völgy geomorfológiáját ismerjük, fogjuk csak tisztán látni a völgy és terraszainak fejlődésmenetét.

A *Hernád* alsó áttörésében, Margittfalu és Kassa között csak két jégkori terrasz nyomozható végig (26, p. 155—157.), ezek a Kassa alatti Enyiczkei feonsík keleti szélén át Hidasnémetihez vezető utak le és innen tovább a folyó bal partján, Abaujvár-Göme-Vizsoly irányában. Itt a magasabbik terrasz szintje kissé emelkedik. Lehetséges továbbá, hogy a jégkori, vagy régebbi Hernádnak egy Abaujszántó-Szerenes irányában húzódott kiágazását is sikerül még pontosabban kinyomozni, ami egy feltételezett pleisztocénkori vetődéssel szünhetett meg és a folyó jelenlegi irányának (Gibárt-Dobsza-Hernádnémeti) végleges kialakulásához vezetett. A folyónak tehát ez a Margittfalu-Gibárt közti szakasza már más fejlődésű, mint a Vág legfelső völgye. Az Alföld felé közeledve a Hernád középső völgyében feltűnnek a *fiatal tektonikus mozgások*, p. o. a Kanyapta medence pleisztocénkori besüllyedése (3. p. 218.), ami a Kassa-Hidasnémeti közötti völgyszakasz erős jégkori felkavicsolódásával járt. A terraszoknak a Kassa feletti völgyrészeletről ismertett esésgörbéje (26 p. 156.) a város alatt már elváltozásokat fog mutatni. Továbbá a folyó pleisztocén terraszain a löszök nagyfokú elterjedése, különösen a csonkaországi szakaszon, sok érdekes támpontot fog nyújtani a fejlődésmenet részletesebb ismeretéhez.

A *Sajó* völgyéből újabb adataim nincsenek. Bánréve feletti szakaszának löszei már nagyon is emlékeztetnek — a közép-hernád-völgyiekkel együtt — az Alföldhöz közeli vidékekre; a pleisztocénkori mésztufák és a jelenkorban is működő langyos források csak a Gömőri medence fiatal törésvonalaira utalhatnak.

I. A völgy kialakulása.

C) A Dera patak völgye.

Budapest közelében, a Pilis hegységben, Pilisszentkereszt és Pomáz közötti Dera patak völgyét is tanulmányoztam és főleg a fejlődésmenetét kísértem meg tisztázni. Mivel itt két eltérő felépítésű terület, a Dunántúli Magyar középhegység mezozoikus-paleogén rögvídeke s a neogén vulkánosságtól létrehozott Szentendre-Visegrádi andezit-hegység határán vagyunk, különösen nehéz a vidék fejlődésmenetének kinyomozása. Végeredményként, a Dera patak völgyét jobbról szegélyező Pilishegy-Hesszülhegy-Kevélyek üledékes, vagyis alapjaiban triász-kori földolomitból és dachsteinnészkőből álló rögsora már a kiscelli agyag lerakódása idején nagyjában a mai tagoltságában, mint *teljesen kialakult szárazulat* szerepelt. Ezután még a felsőoligoécében, érte nagyobb tengeri transz-

gresszió, de ennek elmúltával véglegesen szárazra került és tengeri előntés a neogénben se érte. A Dera patak völgye bal oldalán is megvolt az óharmadkori-másodkori alaphegység, s egészen a felsőoligocén időkig, szárazulat volt; csakhogy, az óharmadkor végén süllyedt, előtötte a hárshegyi homokkő-, majd a kiscelli agyag tengerszintje s azután a felső oligocén ideje alatt már mindenütt tengerfenék volt s hatalmas vastagságú, a vége felé homokos-agyagos rétegsor keletkezett itt. Majd, a paleogén végén a tenger elsékélyült, ellagunásodott, végleg elvonult, az alsó miocén aquitanién szintje általános szárazulattal kezdődik, de ez nem tart soká. A burdigáliában újra transzgresszió jön, keleti irányból s a Holdvilágárok vonaláig terjeszkedik, de vidékünk nyugati fele, a Peres hegy—Fobogókő környéke szárazulat marad, míg egészen keleten már jelentékeny vastagságú homokos-kavicsos üledék s előlé, azonos településsel a helyetiben a zöld kvarekavicsokat tartalmazó bryozoás mészkő (21.) rakódott le. (Mesélőhegy.) Ez a tenger is lassan visszahúzdódik az újabb kéregmozgásokkal s a megüdüló vulkanikus erupciók következtében sok helyen 2—300 m vastag andezittufa és andezit települ a szárazulattá vált vidékre. A vulkánosság azonban hamarosan elesendesül, újra süllyedés jön, északról a tortonién lajtámészkő tengerszintje nyomul előre a vulkáni takaró mélyebb területeire, egészen a Csikóváresoport—Kapitányhegy mögötti Pilisszentlászló vidékéig. Később, a szármata korban már itt sínes tenger, csak teresztrikus üledékek keletkeznek Szentendre környékén, de az egész vulkanikus kőzetsorozat (andezit, andezit-tufa) az alatta levő alap-üledékkel együtt kiemelkedik s lapos hullámokba gyűrődik. Tehát, a Dera patak völgye területén, a legelső, *egységesen* szárazföldi időszak, amióta egészen a mai térszín keretét is megadó hegyvonulatok is kialakultak, a *szármata* korszak idején lehetett, azonban az akkori felszínt már nem nagyon tudjuk elképzelni, ahhoz nincs elég adat. Mivel a tenger nem nagyon régen vonult el, s üledékei, a többi rétegekhez képest eléggé magasban vannak, *kisebb* függőleges tagosultságot kell ezen a vidéken feltételezni. Ellenben a völgyek lefutását s a vízrajzi viszonyokat semmiféle támpontból nem lehet visszaállítani.

Az egykori felszínből csak a kiemelkedő hegységek magasabb darabjai lehetnek az akkori térszín leszármazottjai, mert viszont az azóta eltelt hosszú idő alatt jelentős normális lepusztulást s — csak a külső erők működését nézve is, a szármata térszín nagyfokú viszonylagos alacsonyodását kell figyelembe venni, amit azután az esetleges kiemelkedések mérsékelhettek, vagy teljesen elletűsúlyoztak. Így, a sztrató-vulkánok helyett csak a Csikóvár—Bölesőhegy környéke függőleges, kürtöket kitölthetett andezitesonkjai vannak meg, (14. p. 8—9.) stb. A Dera patak völgyének még nincs nyoma, ámbár a már akkor is ugyancsak csapású Pilis-Kevély rögsor előre kijelölhette ezt az irányt.

A pannon-pontusi időszakban már nyoma van a mai Duna itteni elődje eróziós működésének is (19. p. 744.). vidékünk azonban tovább fejlődik, vetődéseket mutattak ki, ezek tektonikus mozgásokkal is járhattak, erre most kiemelkedések lehettek. A Dera patak völgyének *legősibb* formája is ebben a korban kezdhetett kialakulni, mivel legfelső szakaszán, Pilisszentkereszt környékén ki lehet jelölni nagyon régi, valamikor egy magasságban volt, ma 100—200 m viszonylagos magasságban levő lepusztulásszinteket a Pilishegy, Hosszúhegy, valamint a Dobogókő és Pereshegy lábánál, illetve oldalain. Ezek még tovább, lefelé is követhetők, mégpedig a Hosszúhegy északkeleti, Szentkút környéki előreugró fokain, s szemben, a csikóváralji Tólak lápos, lapos felszínén, végül a pomázi Mesélőhegyen át a Kőhegy tavaeskás platójáig. Ezek a szárazföldi képződményeket sem tartalmazó, ma már nem egészen egy magasságban meglevő lepusztulásszintek tereier felszínadarabok, ugyanúgy az Oszoly és ennek északkeleti lejtősödése is, a pomázi plató nyugati, karsztosodott, de már jóval alacsonyabb felszínével együtt. Utóbbihoz azután a nem sokkal alacsonyabb levantei térszín esatlakozik. Itt tehát, az előbb mondottakkal szemben, mivel a Duna mentén húzódó nagyjelentőségű törésvonal közvetlen közelében vagyunk, *fiatalabbkori lezökkenéseket* kellene feltételezni.

A felső pliocénben (levantikum), a harmadkor legvégén, már a Duna a vidék erózióbázisa, s a már akkor is nagy folyó hatalmas vastagságú üledéket rakott le a jelenkorival azonos lefutású levantei Dera-völgy torkolatában a Pomázi fennsíkra. A mostani Duna-ártér fölött 65—90 m-re levő terraszképződmény mintegy 8—10 m vastag s nagyrészt kavicsból, csak nagyon alárendelten homokból s agyagból áll. Itt, másfél km körzetben 11 helyen lehet nagyobb előfordulásban, esetleg feltárásban is, észlelni egykori hordalékát. Kavicsai kvareből s kisebb mértékben andezit-, — másodkori mészkő —, vagy homokkő — és kristályospalából vannak. A folyami üledéknek az alaphegységre való településéből észrevehetjük, hogy az egész terrasz kelet-délkelet felé kissé *megsüllyedt*. Nincs ugyan szó valami nagyarányú elvetődésről, de egymástól néha csak száz méterre levő felbukkanások között 10—15 m magasságkülönbség van. Csak kisebb méretű vetődés, vagy eltolódásfélék voltak itt, s az a kérdés, hogy milyen korúak ezek? A vizsgálatok eredményéből kitűnt, hogy a levantei Dera patak legalsó szakasza nem a mai irányban, Pomáz felé haladt, hanem inkább Budakalásznak s erre ömlött bele az akkori Dunába is, kavicsai megvannak a dunakavicsok közepette is. Tehát, a levantei kor vége felé alakulhatott ki a Margitliget—pomázi erős vetődés s a patak mai völgyét kialakította. A levantei dnaterrasz így, eredetileg még talán a kevésbé zavart felszínen keletkezett, a Duna eróziója csak felhasználhatta az itteni esetleges süllyedést, különben nem tudjuk megérteni, vajjon miért hatolt be, valószínűleg öbölszerűen a Kőhegy és a Nagykevély csoport már akkor teljesen kiemelkedő részei közé. E kis mozgások a pleisztocénben szűnhettek csak itt meg, mert a Pomázi

fennsík vízszintes településének vélt nagyon is vastag mésztufarétegeiben 5—10 fokos, északkeletre és délkeletre, ritkábban délnyugatra hajló dőlésirányokat is mértek. (22.) Erre utallhat Rozsánik budakafászi szelvénye is (23. p. 80.), ahol a fellegvári terasz kavicsa mutat a fölé települt löszsel együtt, nagyobb fokú lesüllyedést.

A levantei Dera patak völgye balpartí, Pomáz feletti (Mesélőhegy oldalán levő) részletének levantei felszíni darabjait nem sikerült megtalálni, úgy látszik nem is egyszerű vetőmenti lezökkenés volt itt, hanem árkos, vagy öbölszerű lesüllyedés, ami mélyebbre süllyesztette le ezt a szintet, viszont a helyben maradt s az akkori lejtőséghez esatlakozó részei utólag lepusztultak, csak, valamivel az új elemi iskola felett lehet ennek tulajdonítani egy nagyobb földlépesőt, de ezt is csak az alaphegység hardigálien kavicsa fedi be. Ez alacsonyabban van, mint a Pomázi fennsík megfelelő szintje. Ha a völgyben most már felfelé haladunk, a Szamárhegyig (212 m) ismét nem látunk semmiféle magasabb, levanteinek vélhető felszínadarabot, ellenben inmentől kezdve felfelé a Klanaepusza (214—255 m) dombja, a Szent Hubertus domb, továbbá a Szurdokvölgy és a Hosszúhegy között, részben régi, mállott, kavicsal is fedett felszínrészletét. Régi törmelékkúpok utólag szétvágott szárnyai is esatlakoznak egyesekhez.

A Szamárhegy és Mesélőhegy közötti nagy terraszhiány ismét csak tektonikus mozgás miatti süllyedéssel magyarázható, amire jó példa, hogy Pomáz felett, a esobánkai országút mellett egy szőre kutató mélyfúrás (9.) egymás felett két rétegben tárt fel fiatal andezitkavicsot, ami pleisztocénkori lehet. Itt tehát a levantei korban megindult süllyedés tüntette el talán a levantei szintet s a fellegvári terasz szintjét. Az alsó, vastagabb kavicsréteg a közbülső terraszt jelentheti, a felső pedig a városi terraszt. Utóbbit már semmiféle mozgás nem érte.

A szentendrei öböl pedig Koch A. szerint (1.) a jelenkorban is mozsaras, vizenyős terület volt. A legmélyebb pontja kb. 5 m. magasan van a Kis Duna 0 pontja felett. Az 1937. V. 23-iki felhőszakadás alkalmával sok víz szaladt itt össze. A Dera patak árvi-zének nagy része a HÉV-töltést átszakítva szintén ide folyt le. DNy-i oldalán, Pomáznál a Dera patak hajóorszerűen előrenyúló városi terraszra zárja el, a patak kavicsa itt a felsőőfögcén rétegeken fekszik. Terraszunknak ez az északi lejtője aránylag meredek. Itt a városi terasz keletkezése óta működött vetődés zökkenhette le a szomszédos, északabbra levő mély és eredetileg kissé lefolyástalan területet.

Ezek a fiatalkori, de kismérvű tektonikus zavarok éreztették hatásukat a patakvölgy fokozatos kialakulásában, ami mégis nagy vonásokban, a Duna völgyének bevágódásait követte. A völgy felsőbb szakaszaiban, a nevezett változások hatásától eltekintve, csakugyan a szabályos mederben, kellő fokozatossággal ment ez a kialakulás végbe.

II. A völgy morfológiája.

A Kétbükkfanyeregről Pilisszentkeresztre lejöő *Hármasforrás völgy* választja el a Pilis (757 m) mészkőrögét a Dobogókő vulkáni felhalmozódásától. E konzekvens völgyet alakította magának a Dera patak egyik forrás-ága, a Pilis patak. Ez jobbról, a Pilis észak felé lankásan lejtősödő fennsíkjáról egy időszakos vízfolyású szubszekvens, vetődés irányában kialakult oldalvölgyet vesz fel. Ennek, a Pilis-Széplakhegy közti völgynek kialakításában talán a barlangi erózióknak is része volt. Közeliében barlangok ismeretesek. (15.). A fővölgy a Pilis mészkőlejtői felől nem sok hordalékot kap. De, annak ellenére, hogy a mészkő tömege jelentős mértékben



Fig. 1. ábra. A Pilis és Kanyargós patakok egyesülésének környéke. — Die Umgebung der Mündung des Baches Pilis und Kanyargós. III., IV., V. = III., IV., V. sz. terrasz. — Flussterrassen No. III, IV, V. \triangle Pilis, 757 m. — Berg Pilis, 757 m. \odot = Pilisszentkereszt, 341 m.

pusztul, a hegy meredek lejtői mégis szolgáltatnak valami kevés lejtőtörmelékkel, ez a pusztító záporok vizével, vagy a kifagyással kerül le a lábához s a völgyfenékre.

Annál több durva törmelék kerül azonban le a Dobogókő vulkanikus kőzetű lejtőiről. Itt, a különböző keménységű andezittufákból s andezitből felépített, juvenilis térszínen kialakult kis sztratoszubszekvens horpadásokban, völgyesekében s a köztük fennmaradt lejtőrészeteken lefelé mozgó anyag DNy felé, a Pilis mészkőröge felé szorítja a források vizével eléggé bővült patakot. Ez a legfelső, a Kétbükkfanyeregnél kezdődő 2—3 km hosszú völgyszakasz nagyvesesű és felsőszakasz jellegű. A Pilis lábat elhagyva

azonban már kissé kinyílik, szélesülni kezd, a völgyfenéken mozgó patak kanyarog, a lejtők is lassan normálissá alakulnak, haesak nem bukkannának a felszínre azok a különös, terraszszerű földlépcsők, amik többször megismétlődve, fel a Pilis aljához vezetnek. Ilyenek csak a jobboldalon vannak. Tetejükön semmiféle fiatalabb üledék nincs, legfeljebb kevés, magasabbról idomosott meszkőtörmelék, ami sokszor sárga, vékony, löszféle anyagba van belekeverve. (Nyirokhoz való átmenet. L. 25. a 2. ábrát.) Valamennyien úgy látszik, vetődéssel alakultak s így ezek a Pilis rögéből ÉNy—DK vetőkkel mélyre lesüllyesztett darabok. A törések korát se lehet megállapítani, egy adat van csak a kormeghatározásra: egy helyen, két ilyen meszkőtörög közti mélyedésben megmaradtak a felső-oligocén homokkő vízszintes rétegei, ezek a vetők kialakulása után



Fig. 2. ábra. A III. sz. terrasz Pilisszentkeresztnél, a Kanyargós patak völgyében. — Die Flussterrasse, No. III, bei Pilisszentkereszt, im Tale des Baches Kanyargós. x—x = terraszkavics — Terrassekies.

rakódtak már le. A legalsó sziklalépcsőket (kb. 30 m magasan a patak medre felett), mivel közel egyforma szintre lenyesettek, a régi, levantei völgyfenék darabjainak lehet venni; túloldalt a Dobogókő alatt is megvannak, mint erősen lekerekített, alig feltűnő lépcsők.

A Szurdok feletti levantei völgyfenék csak egészen lamkás esésű völgy lehetett. Az akkori szárazabb időszaknak s a Dunán is kimutatott jóval nagyobb hidrográdusnak megfelelően a mellékvölgyek s így az ősi Dera patak vízjárása is sokkal *szeszélyesebb* volt, talán csak az esősebb évszakokban volt benne kevés víz s legfeljebb az igen nagy felhőszakadások alkalmával végezhetett

pusztító munkát. Ennek megfelelően a benne mozgó törmelékanyag is aránylag kevesebb lehetett, nem is volt egészen folyami jellegű, a rövid ideig tartó vízben való szállítással és koptatással nem keletkeztek még igazi folyami kavicsok. S ha maradtak is fenn ezekből a legrégebb, kevésbé meghordott kavicsokból, mégse különböztethetők meg egészen a lejtők törmelékétől. Emiatt is, s a levantei idők szárazvölgy jellege miatt nem lehet még egészen pontos véleményt mondani a sokszor említett mészkő-sziklaterrasz-lépcsők-lafokokról végleg nem lehet mást mondani, mint régi vetődésekkel alakult s hosszantartó szárazföldi lepusztulással a napvilágra jutott keményebb, ellenállóbb lejtőrészletek. Soha nem is szerepelhettek völgyfenékként.



Fig. 3. ábra. A Szurdokvölgy felső része. — Der obere Teil des Tales Szurdok. III. = III. sz. terrasz. — Die Terrasse No. III. V. = V. sz. terrasz. — Die Terrasse No. V.

ról. Végül, a még magasabban (100 m-en) fennmaradt pülsalji szik-

A terraszképződmények pontos kijelöléséhez a legjobb adatokat nyújtják a fővölgy jobboldalán található andezit- és a balparton fellépő mészkő-, homokkő- stb. kavicsok. Ezek előfordulását ilyen formában Pilisszentkereszt felett nem sikerült még megfigyelni, ennek alapján feltehető, hogy itt a levantei szintekben feltételezett esetleges patakkavicsokat, ha meg is voltak, elpusztította a későbbi pleisztocén, és jelenkori völgybevágodás. Ez a kavicsminőséget is felhasználó terraszkielölés azután a szurdokalatti és a fiatalabb terraszképződményekre mindenütt és mindig keresztülvihető. A Pilisszentkereszt feletti völgyszakaszon az említetten kí-

vül még fiatalabb szintek nyomaira is lehet találni. Így, nagyon szépen látható egy 8—12 m-es, kavicstalan, igazi lösz nélkülvő, a Dobogókő felé inkább lankásabb, mállott andezittal fedett, a Pilis felé nagyobb mértékben alámosott, pleisztocén szint. A kormegállapításhoz ugyan se lösz, se kövület nincs, arról csak hasonló példák (analógiák) alapján lehet beszélni. Így, ez a fellegvári terraszok szintjéhez, az alatta következő, alacsonyabb, 3—4 m-es, andezit- és mészkőkaviesokkal jelzett, fiatalabb szint viszont, a közbülső terrasz szintjéhez tartozhat. (1—3. kép.) De az itteni folyótéraszok kialakulását a Pilisszentkereszt alatti *Szurdokvölgy* kemény triászko-



Fig. 4. ábra. A Szurdokvölgy alsó részének bevágódása. — Die Einschneidung des unteren Teiles des Tales Szurdok. x—x = A dachstein mészkő völgybevágódással feltárt réteglapjai. — Die durch Taleinschneidung aufgeschlossenen Schichtflächen des Dachsteinkalkes.

ri mészkőből álló gátja nagymértékben módosította, hátráltatta, ezért láthatunk itt viszonylagosan jóval *idősebb* terraszokat, ezek azonban a szurdokbeli lassú völgymélyítő folyamatok miatt már jóval alacsonyabban fejlődhettek ki.

Feljebb, az említett falu nyugatra levő legszélső házainál vágja le *epigenetikus*an a Pilis patak a legelső, kis dachsteimmészkőrögöt a közeli Pilishegy hatalmas tömegének lankásan aláeresz-

kedő lejtőségéből. Ez a jelenség lefelé *folytatódik*, egészen a Dobogókőről lejtő Kanyargós patak torkolatáig, ahol azután már a Szurdokvölgy kezdődik.

De az említett két kis pataktól a Pilis-Hosszúhegy tömegéből epigenetikusan (13. p. 40.) leválasztott dachsteinnémszkrögök már eredetileg sem voltak összefüggő darabok, hanem még az óharmadkorvégi vetődésekkel különböző magasságba kerültek, ellenben már a süllyedő alsóoligocén szárazulatra előnyomult hárshegyi homokkő tengere egy szintre abrasálhatta ezeket a magasabbra emelkedő, kis rögöket. Üledékével be is takarta az egész térszínt, csak-hogy a későbbi szárazföldi lepusztulás sok helyen eltüntette a fedő homokkőrétegeket s különösen az eredetileg magasabbra emelkedett rögökről már hiányzik is ez a takaró, így látható a dach-



Fig. 5. ábra. A Szurdokvölgy alsó része. — Der untere Teil des Szurdok-Tales. III. = III. sz. terrasz folyóherdalékkal. — Die Terrasse No. III. mit Flussschotter. x = A dachsteinnémszkrétegeinek alámosása. — Die Unterwaschung der Schichten des Dachsteinkalkes durch den Bach.

steinnémszkrő a felszínen. De, a közbülső, mélyebben maradt darabokon még mindig ott van a homokkő s mivel ennek rétegei valamivel lazábbak a mészkőéinél, a fokozatos lepusztulással lassan egyenetlen térszínt fogunk nyerni; már most is látható, hogy a kis némszkrögök valamivel jobban kiemelkedettek, mint a mélyebben maradt, hárshegyi homokkővel fedett részletek. Ez a jelenség különösen ott látszik, ahol a mélyen bevágódott patakvölgyek peremén, elvégződik a lankás térszínű pilisszentkereszti lapály.

Ebbe a lapos felszínbe (fellegvári terraszok színtje, ezen van Pilisszentkereszt falu) 15 m mélyre vágódtak bele a Pilis és Ka-

nyargós patakok völgyei, ebből a térszínből emelkednek ki a Szurdok környékének régibb felszínű, homokkővel, vagy terra rossával fedett, mészkőből álló magaslatai s a két patak egyesülése után kezdődik a festői, szűk völgy. Kb. 1 km hosszú, felsőbb részén szélesebb, nagyésésű középszakasz jellegű, majd felsőszakasz jellegűvé alakul, s leginkább a *legalsó harmada*, nagyon meredek lejtésű, zu-



Fig. 6. ábra. A Szurdokvölgy dachsteimmészkőrétegeinek fokozatos völgybevágódással feltárt, karstosodó réteglapjai. — Die im Szurdoker Tale befindlichen, karstierenden Schichtflächen, welche durch die gestaffelten Taleinschneidung aufgeschlossen wurden. 1 = Régebben a felszínen levő, jobban karstosodott réteglap. — Stärker karstierende Schichtflächen, die sich schon seit früher Zeit an den Erdoberflächen befinden. 2 = Újabban felszínre került, keveset karstosodott felület. — Die in jüngerer Zeit an die Erdoberfläche geratene, kaum karstierende Schichten.

hatagos részlet. A völgy végig a felső triász mészkőbe vágódott bele s közel az alsó végéhez, nagyszerűen látható a rétegek északi, 45–50°-os dőlése. Ezen a helyen, a völgy jobboldali lejtője épen egy hatalmas réteglap, a bal lejtő ellenben nagy mértékben alámosott, aláhajló rétegekből áll, míg előlött, magasabban, a felszínre bukkanó réteglejtők láthatók. Keresztmetszetben tekintve, a patak-

medernél a nagy alámosás miatt a két lejtő párhuzamos, míg magasan, a jobbparti a lejtőszögénél meredekebb dőlésű, a balparti pedig ellenesésű rétegekből van. (4—5. kép.) A régebben felszínen levő mészkőlapok szépen karsztosodtak. (6. kép.)

A Szurdok bevágódása, amint már említettük, a levantei korban kezdődhetett el a dachsteintörmelékbe befedő vékony hárshegyi homokkötakarón, csak ennek átvágása után kezdett mélyülni a jóval keményebb mészkőbe. Alsó végénél azért a legnagyobb a völgy esése, mert közvetlen az itteni nehezen pusztuló mészkő után a esobánkai medence laza üledékei jönnek sorra, ahol jóval gyorsabb a völgybevágódás és a völgyszélesítés folyamata. De, a puha kőzet pusztulásával lépést kell tartani a kemény kőzetének is, különben a kemény kőzetű völgyszakasz függne az előző felett. Ezt a különbséget a patak azzal hidalja át, — amennyiben elegendő törmelék is szállít, — hogy a keményebb kőzetbe jobban belevágódik a kétféle keménységű kőzet határán. Ez a jelenség úgy látszik, itt a Szurdok esetében mindig megvolt, mert általában a szurdokalatti puha kőzetű térszín, — mint erózióbázis —, rohamosabb lepusztulástól eredő gyorsabb alacsonyodása miatt a patak esése és munkaképessége is megnövekedik. Így azután, a Szurdok alsó végén nagyon erős a bevágódás, míg közvetlen alatta, amint a szűk völgy kinyílik, a Csobánkai medence lazább kőzetű térszínén, nagyesésű törmelékűpon a patak hordalékát látjuk lerakva. Ha több törmelék mozgatna, könnyebben hidalná át az így felépülő hatalmas törmelékűpon az óriási eséskülönbséget s a völgy nagyesésű része is sokkal menedekesebb volna. Ebben az esetben, ha az erózióbázis hosszabb ideig tartó állandó magasságban maradását tételezzük fel, a törmelékűpon folytonos épülése s a Szurdok vég nélküli mélyülése nem képzelhető el, hanem az, hogy egy bizonyos ponton a bevágódás *megszűnik* s kezdődik ebben is a völgyszélesítés s a középszakasz jelleg. Így képzelhető el felsőbb, aránylag régebbi eredetű részének nagyobb méretű kiszélesülése s egyben a terraszféle képződmények s a lösz nagyarányú hiánya. A jelenkorban is, a felső végén a kanyargó patak egy-egy nagyobb lendületű kanyarulatával alámossa s még meredekebbé teszi a mészkőlejtőket.

Ha most már a Duna völgyében, mint erózióbázison a folyó bevágódik a mellékvölgyei is felsőszakasz jellegűek lesznek s bevágódási folyamatok kezdődnek. Így történik a Dera patak völgyében is. Megszűnik a törmelékűpon építése is, ehelyett inkább keresztűlfűrészlődik s pontosan, amikor az új völgymélyítés a Szurdok-völgy kemény mészkővéhez ér, itt is, a hirtelen megnövekedett esés újabb felsőszakasz jelleggel járó folyamatokat indít meg, de az igen kemény mészkővön az új völgymélyítés nem lesz gyors, nagyon lassan fog az végbemenni, de annak ellenére fokozatosan végig fog benne terjeszkedni. Csakhogy a bemélyítés foka nagyon különböző lesz. Aránylag leggyorsabban megy mindig a völgyszoros legalsó részletén, mivel itt, az alant elhelyezkedő lazább kőzetű erózióbázis felszínének gyorsabb süllyedését követni iparkodik a

szomszédos Szurdok-részlet is s e helyen van mindig a legnagyobb rohanója a völgynek s a pataktól burcolt törmelék a víz sebesebb folyása miatt itt végzi a leghatásosabb erodáló munkát. Felfelé azután, feltételezve mindenütt az azonos kőzetminőséget, az erózióbázis süllyedése* következtében beállott felsőszakasz jelleg állandóan (hiperbolikus görbével jellemezhető függvény szerint) esik. Az így előállott bevágódás eredménye mindenkor még a Szurdokon keresztülfolyó víz s az általa szállított törmelék mennyiségétől is függ s ha állandó átlagos vízmennyiséget és hordalékot számítunk itt a bevágódás ugyanazon időegységeire, úgy a völgymélyülés mértékére az egymásutáni időegységekre fokozatosan esik értéksorozatokat kapnánk, így a kialakuló terrasz esése is (felfelé haladva) esik és kevesebb eltérést jelezne, feltéve, hogy az erózióbázis süllyedése egyenletes, vagy zérus.

Csak az a kérdés, vajjon ezek az egyes süllyedések milyen hosszú életűek voltak? Ezekről függ a Szurdok feletti völgyszakasz felszínalakulása is. A bázissüllyedéseket követő bevágódás ugyanis terraszképződést eredményez. Ha a völgybemélyítő hatások hosszú ideig tartanak, a völgy egész hosszúságában, s felette, a szentkeresztí részén is végigmegy a bevágódás és terrasz keletkezik. Különben, ha rövidek ezek a folyamatok, a Szurdok környékén nem alakulhatnak terraszok. Így azután meg lehet indokolni azt, — akár rövid ideig tartó éghajlati hatásokra, akár kisméretű tektonikus változásokra, mint erózióbázist mélyítő okokra gondolunk, hogy szűk völgyszörösünk környékén miért nincs meg a Duna völgyének megfelelő valamennyi fiatalabb terrasz. Benne a patak, a környezete lazább üledékekkel borított térszínhez képest, sokkal lassabban vágódik be. Ha a pleisztocén kor sűrű egymásutáni erózióbázis süllyedéseire gondolunk, amelyek nem mind tarthattak hosszú ideig, tehát a velük kapcsolatos mélyítő hatás is leginkább csak a Szurdok *legalsó* részét ostromolhatta. Ezért alacsonyodtak le a völgyszörösben az idősebb terraszok s nem mehettek keresztül rajta a fiatalabbak (I. és II. terrasz. 1. tábla). Ezért van a völgynek ezen a részén a legnagyobb esése.

A levantikumban megindult Szurdokvölgy keletkezése, amennyire a nyomok *jelzik*. (5. kép.), nagyrészt a felszíni erózió munkájával történt. A barlangi erózióknak itt csak kevés szerepe lehet, erre mindenesetre a sziklafalakon levő kisebb járatok utalnak, ezek között jelentékeny a Jaskó-tól ismertetett, a völgyfenék felett pár m-re nyíló 16 m mély barlang.

Mivel a völgy zavartalanabb részein még kisebb-nagyobb magasságban folyókaviesok is maradtak fenn s föléljük és közéjük ülepedve kissé sárgás, löszszerű porral kevert *agyagos* lejtőtörme-

* Nem kell itt okvetlenül tektonikus mozgások miatti erózióbázis süllyedésre gondolni, hanem általában a Dunának bizonyos okok miatti bevágódására.

léket is találunk, a völgy régebbi eredetére kell gondolnunk. E kaviesos képződmények 3—20 m magasságig, egy a legalacsonyabb, jól és egy magasabb, kevésbé kivehető szintben helyezkednek el, mint valószínű terraszok. A felső a fellegvári, az alsó a közbülső terrasznak felelne meg. Az alacsonyabbik lefelé emelkedik, üledéke 5 m vastag is lehet.

Ezek alapján Szurdok-völgyünkben a legfőbb lepusztító erő mégis a felszíni erózió, a felsőszakasz jellegű völgyekre jellemző mélyítőleg rázó munka, aminek fő eszközei a Dobogókő felől ide kerülő andezitgörgetegek is. A völgybevágódás munkáját még a triász kori kemény mészkőben fellépő lemezesebb, márgásabb rétegek is könnyítik. A terraszféle maradványokból a Szurdok fokozatos, s a terraszos Dunavölgy fejlődéséhez hasonló kialakulásmódjára következtethetünk. A Szurdokot, a esobánkai Dera-völgyhöz hasonlóan szintén az északról lekerülő nagymennyiségű hordalék szorította neki a Hosszúhegy északi esüeskének. Ezért szalad be, első látásra alig érthető módon, a két mészkőhegy közé. Viszont, ha északabbra (ott, ahol a Szurdok-Peres hegy közti nyereg van) történt volna a bevágódás, akkor is elérte volna — bár jóval később — a völgymélyülés a mészkövet, a patak mélyítő munkája azonban jóval gyorsabb lett volna a laza f. oligocén homokkőben. Ezt különben a Peres hegyről lejövo s a Dera patakba a Szurdok alsó végénél torkoló Pereshegyi árok mély bevágódása is igazolja. Utóbbin viszont még könnyebb volt a völgymélyítés, mert — andezites kőzetből ered ugyan — de völgye legfelső szakaszán ugyan csak a f. oligocén homokkővek szerepelnek. A Dera patak a mai Szurdok vonalától északabbra talán sohasem folyt, de az ellenkező esetben is, nagyon régen mozoghatott itt, mert ezen a Hosszú hegy levágott esüeskét a Pereshegygel összekötő nyereg a folyami, illetőleg a pataktól lerakott képződménynek, kaviesnak nyoma sincs, már lepusztult innen.

A Szurdokból kilépve, patakunk a Csobánkai medence hosszúsúkas, 100 m-el alacsonyabb térszínű lapályára ér. Ennek felső részét a Dera patak 1 km hosszú, 240—260 m magasságban levő, jelenleg is épülő törmelékkúpja foglalja el. Medrét itt szabályozták s a mesterségesen bevágott meder falain jól láthatók a kaviesrétegek s a homokosabb sávok váltakozása. Árvizek alkalmával a nagy víztömegek ellepik az egész törmelékkúpot, sőt, még a szomszédos, elgátolt, de ma már mélyebben fekvő szántóföldeket is, a nagy vízáradat vastag törmeléket, szikladarabokat, kaviesokat, lazább anyagokat, homokot hagy hátra. Ezen a környéken a völgy magasabb szintjei, terraszai nem láthatók, elmosódtak.

A törmelékkúp elhagyása után alakul ki a völgyben a 2—300 m széles és 5 km hosszú, egyenes, tálalakú jelenkori völgyünk, ami Csobánkáig tart. A patak nem nagyon fejlett kanyarulatokkal folyik itt végig, de kanyarolatai újabban *bevágódnak*, miat egy 2.5—3 méterre a lapos völgyfenékbe s a középszakasz jellegű folyóra jel-

lemző völgyszélesítése csak nagyon kivételes helyekre szorítkozik, pl. Csobánkától felfelé 2 km-re van ilyen hely.

Az alluviális völgyfenék alacsonyabb részeinek vékony árteri képződményeit, fekete talaját átvágva a jelenlegi bemélyítés már a hárshegyi homokkő kissé északnak dőlő rétegeit is elérheti a meder fenekén. A széles, jelenkori völgyfenékből jobbra is, balra is, terraszok emelkednek ki. Ezek közül a legalacsonyabb 1 m-es, csak helyi jellegű. A következő, közel Csobánkához, lösszel takart, 5—8 m-es, kavicsa a Szentkúti völgy torkolatánál van szórványosan feltárva. Ugyanez felfelé is megvan, de csak a völgy jobb felén, nem messze a Szurdoktól. Szemben, a tulsó oldalon, a Salabasina árok torkolata alatt is nyomozható. Kavicsréteg is jelzi az előbbit.

A Csobánkai medence harmadkori rétegekkel kitöltött s levantei kori törmelékkúpokkal és andezitkavics- és görgetegekből álló takaróval elegyengetett 220—250 m t. sz. f. felszínébe bemélyülő Dera patak völgye az északról dél felé terjeszkedő *törmelék-kúpok* miatt térült el a pilisszentkereszt-pomázi fő vetődésiránytól. Ezért folyik a patak szorosan a Hosszúhegy-Kiskevény-Oszoly lábánál s így helyenként alá is mossa a keményebb, hárshegyi homokkőből, vagy dachsteinszilikóból álló lejtőrészeket, pl. Csobánka felett 1.5—2 km-el, a jobbparton. Egyebütt normális lejtőkkel találkozunk. Nagy oldalvölgyek ninesenek, a Holdvilágárok völgyét kivéve. A Hosszúhegy felől is csak egy kisebb völgy torkollik, ez a mészkőhegységnek egy nagyarányú barlangi beszakadásából alakulhatott ki, kb. 50 m mély berogyás. Egyéb völgy erre nem keletkezett, csak a lankás ÉK oldalát befedő hárshegyi homokkő s esetleg kisebb roncsokban megmaradt (közép) oligocén agyagon létesültek újabban a hegység főgerince felé hátraharapózó aszóvölgy-bevágódások. Ugyanezeket észlelhetjük Csobánka falu területén is.

Margitliget környékén a *Szent Hubertus domb* előrengró, medrek röge szorítja össze a völgyet, mintha csak itt is epigenetikus völgybevágódás lenne. De más a helyzet. A repedésekkel és kisebb járatokkal át- és átjárt, kis rögöt a rajta levő nummulinás mészkő- és hárshegyi homokkő sapkácskával (8.) együtt az oligocén-végi-miocéneleji vetődések emelhették ki ugyanakkor, amikor a szentendre-visegrádi óharmadkori hegység lesüllyedt. Ezzel a folyamattal járhatott persze a Csobánkai medence többi részének az elsüllyedése is és a f. oligocén-miocén sekély tengerek ide is benyomulhattak s üledékükkel kitölthették az akkori csobánkai öblöt. Az így keletkezett felsőoligocén üledékek a környéken sok helyen, a község és az Oszoly között megvannak, még a medence 220—250 m-es, nyirokkal, kavicsal borított levantei, régi felszíne alatt is. Ugyanezek az üledékek boríthatták be a Szent Hubertus domb kis esüny mészkőrögét is, csak a levantikumban megindult völgyképződés és a Dera pataknak az északról előnyomuló törmelékkúpokkal való délnek szorítása, mint véletlen, szabadította ki az újhar-

madkori laza üledékek köpenyéből. Cholnoky ezt a szakaszt is epigenetikusként tartja. (27.).

Ezen a részen tehát a Hubertus domb lejtője közel függőleges; domború, alámosott, tört lejtőt találunk. Ez a völgykeresztmetszet az igazán epigenetikus völgyekre *nem* jellemző. A patakot itt a Holdvilág-árok egykori, hatalmas törmelékkúpja szorította délnek s a levantei kor óta végképpen fokozatos völgybevágódások alatt is megtartotta ezt a szerepét, nagymennyiségű hordalékával még ma is az Oszoly északnyugati sarkának szorítja a Dera patakot s vele együtt alámosta az Oszolyon kívül még a Hubertus dombot is, ezért olyan meredek itt a lejtők. De jelenleg nem tudja oly hirtelen követni a fővölgy bevágódását a torkolatában levő kis, keményebb *homokkögút* miatt. Így azután, kissé feljebb, vízenyos kisesésű szakasza van.

A margitligeti kapu kilépve, elhagyja Dera patakunk a Csobánkai medencét s újra a levantikumban kialakult fontos vetődést követve, kilép a *pomázi völgybe*, északról keletre fordul. A fordulóban, baloldalt, több, kisebb laza homokkődomb emelkedik ki a térszínből. Ezek is a régebbi völgyfenék-maradványokhoz tartoznak, különösen a völgyfenék fölé 60—65 m-re emelkedő alul eattien rétegekből álló Szamarhegy. Rajta is valószínűleg levantei kori, folyóvíztől koptatott, kavicsból és görgetegből álló takaró van. A tőle SW-re levő kisebb, 15—20 m viszonylagos magasságú homokkődombokon, valamint, a Szent Hubertus dombon nincs már meg a kaviestakaró. E keményebb kőzetű részletek, avagy kavicsal fedelmezett, egykori völgyfenékmaradványok a környező lazább üledékek részleges, vagy teljes lehordásával *maradék*formákká alakultak. A lepusztított erők közül a völgybevágódásokkal meg-megújuló erózió mellett egyes formák kialakításában a szél munkája is nagyobb mértékben szerepelt.

Völgyünk Margitliget alatt is aszimmetrikus. A patak pontosan a Pomázi-fenusík lábánál folyik, mert a Csikóvár-esoport andezithegyeiről lekerülő sok törmelék szorítja oda s a sok alámosás miatt vannak itt is egyoldali, domború, vagy tört lejtők. De a völgy baloldali, lankásabb részén már nagykiterjedésű, 5—8 m magas terraszfelszín van, mészkő-, homokkő-, andezit- és kvareból álló kavicsa, 5—6 m magasán található, fekéje a felsőoligocén (eattien) rétegsor, felette pedig vékony lösz van, erre egyes helyeken még jelenkori kaviestakaró is települ.

Pomáznál a patak mindkét partján végighúzódik egy 4—6 m-es alacsony terrasz s a község alatt, félszigetszerűen, messze benyúlik a Kis Duna óholocén síkságába. A falu nagyrésze erre épült, a 2,5—3 km hosszú főútea is ezen húzódik végig. Egyes házesoportok később már nem értek el a terraszra s lassan a mostani (óalluvialis) völgyfenéket is beépítik, ami azonban az esetleges árvízveszedelem ellen, mint ahogy a közelmúltban is történt, *nem nyújt elég védelmet*.

A Kis-Duna óalluvialis síkságába benyúló, a városi terraszok-

nak megfelelő, félszigetszerű terraszdarabok magassága a Dera-patak felett 5—8 m, a Duna ártere felett pedig 14—16 m. Kaviesuk fekete, kaviesos, humuszos talaj alatt következik, 1 m vastag s andezit-, mészkő- és homokkőkaviesokból áll. Ez biztosan a Dera-patak hordaléka, változó, de közepes szemmagyságú, feűjében a 10—15° északi dőlésű felső oligocén rétegek települnek. Ezek itt a környéken több helyen a felszínre bukkannak. Kövületeket is tartalmaznak.

III. A völgy terraszai.

Ezek ismertetésekor mindig a Duna jól tanulmányozott terraszrendszeréből (19.20.) kell kiindulnunk s haladnunk felfelé, a patak völgyén, a legfiatalabb korútól kezdve. (1. és 2. tábla.)

I.* A Duna Szentendre alatti széles óholocén terraszából kiindulva, patakunk völgyében csak az óalluvialis, 2—3 méterre terjedő bevágódást követhetjük felfelé, a Csobánkai medence közepéig. (L. 25. p. 90.). Kavies ezt nem nagyon jelzi, sokszor csak a vastag ártéri agyagot tárja fel a meder fala. Olykor fejtöltés nyomait is lehet itt észlelni, pl. az 1937. tavaszán elvonult nagy áradás is elborította még ezt a szintet s helyenként 1 m vastag újabb hordalékkal borította be. Az említett bevágódást csak kevés helyen váltja fel völgyzélesítés.

II. A városi terrasz Pomáz alatt kezdődik. (Igazi lösz itt nincs rajta, vagy elmállott, vagy elmeszesedett, mint azt egy kút mélyéből előkerült anyag mutatta.) Nyomon követhető mintegy 4—5 m átlagos magassággal Pomáz és a Szamárhegy között, Margitliget felé, nagyon vékony lösztakaróval, továbbá Csobánkán át, különösen a jobparti részekén, az itteni kálvária alatt, ahol vastagabb lösz borítja, kisebb megszakításokkal fel egészen a Szurdokvölgyig, ahol eltűnik, csak a szűk völgy nyílásánál levő s fiatalabb bevágódással kettévágott törmelékkúp esatlakozhatott hozzá. Kavies majdnem végig megvan, andezitből, kvareből és a környéken előforduló üledékes kőzetek anyagából áll.

III. A dunavölgyinek megfelelő közbiülső terrasz kevés lösszel fedve megvan Pomázon, a mésztufafenusík északkeleti lábánál, mintegy 12 m-en, sok kaviesal jelezve. A falutól nyugatra ellenben, az említett mélyfúrás szerint, elsüllyednek kell feltételeznünk, kavies a 1 m-el a felszín alatti városi terrasz kavies alatt van, 3 m mélyen kezdődik s 5 m vastag; erős felkaviesolódást jelent ez. Ennek a terrasznak felfelé, Margitliget irányában nyoma nincs, itt is csak néhány kaviesmentes, 15—20 m-es kis felszindarab (kis dombok teteje) sejteti jelenlétét. Csobánkánál s a medencében is hasonló a helyzet. A Szurdokvölgy kezdeténél alighanem ez tűnik fel a hegyomlásoktól megkímélt részekén, eleinte vagy 10 m magas s nagy vastagságban (4—5 m), később alacsonyodva s vékonyodva húzódik fel egészen a Pilis és Kanyargós patakok völgyébe.

* A képek és táblák terrasz-sorszámozásával sorrendben is azonos jelzésűek.

IV. A Duna fellegvári terraszai szépen megvannak Pomáz és Kalász között, a Verebes dűlőn. Innen felfelé, a Dera patak völgyében haladva, a Pomázi fennsík északi szélén láthatunk egyes magasan levő sziklafok-féléket, de igazi, jobbára andezitből álló patakavies csak a Pap malom magasságában található, kb. 25–30 m magasan, lösz nincs rajta; szemközt, a Mesélő és a Szamárhegy közt nincs meg ez a terrasz. Csak Csobánkán tudjuk újra kinyomozni, mint sziklaterraszt, a faluban, a jobbparton. Kevés andezitkavies jelzi. Szemben, a Klanaepusztá dombjának délkeleti, lösszel takart, alacsonyabb része is ehhez tartozhat. Megvan még feljebb, a szentkereszti országot melletti kolostorrom dombján s a Szurdokban is ott van a nyoma, mintegy 15–20 m-el a völgyfenék felett, andezitkaviesnyom alakjában. Pilisszentkereszt lapálya is ebbe a szintbe kerül.

V. A jégkorszak előtti, levantei terrasz a Pomázi fennsíktól s a Mesélőhegy délkeleti, előreugró, kis esüesektől kezdve, a Szamárhegyen, a Hubertus kápolna és a Klanaepusztá dombján át követhető felfelé a Szurdokvölgy magaslataihoz. A legtöbb helyen, kivéve a második és utolsó helyet, durvább-apróbb kavies jelenik meg rajta.

VI. A pannon-pontusi, máig is fennmaradt felszínadarabok (Kőhegy, Mesélőhegy, Tólak) közelebbi körülhatárolása még sok kívánivalót hagy hátra.

A Dera patak völgyéről közölt adatokat összefoglalva, látható, hogy még sok jelenséget nem tudunk itt megmagyarázni. Mindenesetre, a vidék fejlődéstörténetének helyes megítélésékor *helyet kell adni a harmadkor után is működött belső, tektonikus erőknek is*, mivel, amint arra a kevés nyomból is következtethetünk, beleszövédték az általános fejlődésmenetbe s kissé *módosították* a terraszok kialakulását. Továbbá, ugyanilyen hatása lehet még a fejlődésmenetben a helyenként fellépő keményebb *kőzetműőségek* is, amint azt a Szurdokvölgy érdekes kialakulásán vizsgáltuk. Azonban a tektonikus és klimatikus eredetű terraszok, vagy terraszrészletek 100%-os szétválasztása eddigi vizsgálataim alapján még nem oldható meg.

Munkám végeztével hálás köszönetemet kell még kifejeznem dr. Cholnoky Jenő egy. ny. r. tanár úrnak, valamint dr. Kéz Andor és dr. Bulla Béla egy. m. tanár uraknak, végül dr. Noszky Jenő muzeumi igazgató úrnak, akik mindenkor a legnagyobb figyelemmel kísérték munkámat és értékes tanácsaikkal sokszor támogattak.

* * *

Allererst spricht Verfasser von der Vergangenheit der Flussterrassenforschungen Ungarns. Er macht die klimatischen und tektonischen Terrassteorien bekannt, deutet weiters aus Bullas Feststellung, nach welcher bei der Entstehung der Flussterrassen Ungarns — in der Eiszeit — tektonische u. klimatische Grün-

de mitwirkten. Man kann zumeist deren gemeinsame Wirkung feststellen. *Auch die durch Verfasser durchgeführten Beobachtungen deuten darauf.*

Die im oberen *Vág-Tale* befindlichen vier Terrassen des Eiszeitalters hält er auch für solche klimatischen Ursprunges, aus dem im Liptóer Becken vorkommenden Kalktuff hingegen kann man auf tektonische Bewegungen jüngeren Alters folgern, die wahrscheinlich noch vor dem Pleistozän wirkten.

Im *Hernád-Tale* oberhalb Kassa fand er bloss zwei Terrassen der Eiszeit, bei deren Entwicklung tektonische Bewegungen des Pleistozäns mitwirken durften, ebenso wie bei der schon ausgewiesenen Einsinkung des Kanyapta-Beckens. Auf die jüngeren Bewegungen verweisen das steigende Erhöhen der oberen Terrassen gegen die grosse ungarische Ebene; wie auch der eigenartige Ablauf des Szerenes-Baches.

Endlich hat Verfasser diese jüngeren Umänderungen in unmittelbarer Nähe Budapests, in dem im Piliser Gebirge befindlichen *Dera-Bachtale*, erkannt. Eine Senkung des neueren Eiszeitalters und des Holozäns ist das „Szentendreer Moor“; wie auch die Senkung der allbekannte Zitadelle- und Mittleren-Terrasse oberhalb Pomáz, was die Verdoppelung des eingesunkenen Flussschotter andeutet. Auf jüngere Bewegungen verweisen auch die in kürzerer Entfernung sich zeigende Kies-Niveaunterschiede auf dem Pomázer-Plateau der levantischer Donauterrasse usw. (Tafel I. u. 2.) Im oberen Abschnitte des Tales konnten solche Bewegungen nicht vollzogen werden, dieselben zeigen sich bloss in der Nähe der Thermallinie neben der Donau. Aus dem Szentendre-Visegráder Gebirge hinabstürzende massenhaftiger Schutt drängte den Dera-Bach bis zum Bergflusse der mesozoischen Kalkschollenreihe des Pilis-Kevélys, wodurch das *epigenetische Szurdok-Tal* entstand (13), in welchem zwar noch *Flussterrassen* vorhanden sind, die sich aber im hartem Kalkgebirge gebildeten von Talabschnitte modifizierten. (Abb. 3. n. 5.).

Verfasser wies so mit einigen treffenden Beispielen auf die Rolle der jüngeren Bewegungen in der Ausbildung der ungarischen Flussterrassen hin.

* * *

IRODALOM. — LITERATUR.

1. 1871. Koch A.: A Szentendre-Visegrádi és Pilis hegység földtani leírása. Földtani Int. évk. I. p. 141—193.
2. 1884. Schafarzók F.: Jelentés az 1883. év nyarán a Pilis hegységben eszközölt részletes geológiai felvétetről. Földt. Közl. XIV. p. 249—272.
3. 1896. Sóbányi Gy.: A Kanyapta medence környékének fejlődéstörténete. Földtani Közl. XXVI. p. 196—236.
4. 1898. Sóbányi Gy.: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája — különös tekintettel a terrasse képződményekre. Math. Term. Közl. XXVIII. 3. sz.

5. 1902. Schafarzik F.: Magyarázatok. Budapest és Szentendre vidéke.
6. 1921. Schafarzik F.: Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. Hidrol. Közl. I. p. 9—14.
7. 1923. T. Roth K.: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli középhegység ÉK-i érszében. Földtani Közl. LIII. p. 5—14.
8. 1923. Strausz L.: A esobánkai felső eocén. Földt. Közl. LIII. p. 43—48.
9. 1924. Szalai T.: Új adatok Pomáz és környékének geológiájához. Földtani Közl. LIV. p. 104—112.
10. 1925. Scherf E.: Hévíforrások okozta kőzetelváltozások a Buda-Pilisi hegységben. Hidrol. Közl. II. p. 19—88.
11. 1925. Ferenczi L.: Adatok a Buda-Kovácsi hegység geológiájához. Földtani Közl. LV. p. 196—210.
12. 1925. Kutassy E.: A budavidéki triász sztratigráfiája. Földtani Közl. LV. p. 231—236.
13. 1926. Cholnoky J.: A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia).
14. 1928. Takáts T.: Adatok a Szentendre-Visegrádi hegyesoportandezitjainak ismeretéhez.
15. 1929. Thirring G.: A Pilis és a Szentendre-Visegrádi hegység.
16. 1929. Schafarzik-Vendl: Geológiai kirándulások Budapest környékén.
17. 1931. Vendl A.: A budai hegyek kialakulása. Term. Tud. Közl. LXIII. p. 449—463.
18. 1933. Bulla B.: Morfológiai megfigyelések a magyarországi löszösterületeken. Földr. Közlemények. LXI. p. 169—201.
19. 1933. Kéz A.: A Duna visegrádi áttörése. Math. Term. Ért. L. p. 713—751.
20. 1934. Kéz A.: A Duna Győr-Budapest közötti szakaszának kialakulása. Földr. Közlemények. LXII. p. 176—192.
21. 1934. Bulla B.: A magyarországi löszök és folyótérasszok problémái. Földr. Közlemények. LXII. p. 136—149.
22. 1934. Szentés F.: Hegyszerkezeti megfigyelések a budai Nagykévély környékén. Földtani Közl. LXIV. p. 283—296.
23. 1934. Rozlozsnik P.: Adatok a Buda-Kovácsi hegység óharmadkori rétegeinek ismeretéhez. Földt. Int. évi jel. 1925/8. p. 65—86.
24. 1935. Noszky J.: Budapest környékének helvetien rétegei. Földt. Közl. LXV. p. 163—182.
25. 1936. Kerekes J.: A tárkányi öböl morfológiája. Földrajzi Közl. LXIV. p. 80—97.
26. 1936. Láng S.: Felvidéki folyótérasszok. Földrajzi Közlemények. LXIV. p. 153—159.
27. 1937. Cholnoky J.: A Dunazug-hegyvidék. Földrajzi Közlemények. LXV. p. 1—27.
28. 1937. Bulla B.: Der Pleistozäne Löss im Karpathenbecken. Zweiter Teil. Földtani Közl. LXVII. p. 289—309.

HARMADKORI NÖVÉNYMARADVÁNYOK EGER KÖRNYÉKÉRŐL

Irta: *Udvarházi József.*

DATEN ÜBER TERTIÄRE PFLANZENRESTE VON EGER (ERLAU).

Von *J. Udvarházi.*

Eger város délnyugati határában a Pap-hegy déli ereszen, az n. n. Fertővölgy nyílásában homokot bányásznak. Ebben a homokbányában tárják fel az egyik közepes magasságú dombot. Itt akadtam rá arra a finom szemű, fehéres szürke vékony riolittufa rétegre, amely nagyszámban tartalmaz növénymaradványokat.

A feltárás szelvénye a következő: A legfelül látható réteg barnásszínű nyirok, melynek vastagsága 3—4 m között változik. Általában kitüűő termőtalajt szolgáltat és szép szőlőművelés folyik rajta.

Ezen nyirokrétegben *Elephas primigenius* Blb. maradványait találtam. Egy hatalmas agyar, több összetöredezett fog, egy hatalmas zápfog és más kisebb esontok kerültek elő. 1898-ban bukantak rá először a fogakra, agyarakra és a esontváz egyéb darabjaira. H a l a v á t s G y u l a írta le ezeket erről a helyről (Az egri mammuth lelet. Földtani Közlöny XXVIII, k. 1898. 39. old.) Ugy ez a réteg, mint az alatta következő, szürke színű, homokos riolittufa málladék, mely szintén tartalmazza az előbb említett maradványokat, Schréter Z. szeriut a pleisztocén üledékeihez sorozandó. Ebben a rétegben lenesékekben települve, a kavies és durvább szemű homok, pleisztocénkori folyóhordalékra mutat. Ez a folyóhordalék néha szintén tartalmaz állati maradványokat vagy kövesedett fadarabokat.

Ezalatt pliocénkorú, több vékony, márgaszerű réteg következik, teljesen vízszintesen települve, mely a vasas átívódás következtében többnyire rozsdavörös színezetű. Valószínűleg tavi üledék. Lefelé ez a rétegsor mind tisztább és fehérebb lesz és már növénynyomok is láthatók benne. Végül átmegy a teljesen tiszta, krétszerű fehér, kaolinos riolittufába, mely könnyen faragható. Roszszul hasad így a levél és egyéb növénymaradványok, melyek benne bőségesen találhatók, csak nehezen hozhatók épségben napvilágra. Mivel állati maradványok nem forduluak benne elő, így csak sztratigrafiai helyzetéből kell következtetni és ebből ítélve, a réteg valószínűleg a közép vagy esetleg a felső miocénben képződött.

Ezalatt a növényeket tartalmazó réteg alatt, melynek vastagsága nem több 25—30 cm-nél, durvább és finomabb szemű szürke és sárga színű homokrétegek váltakoznak, melyeket építkezési célokra hasznosítanak.

A következőkben sorbaveszem a jól meghatározható növénymaradványokat és igyekszem azokat a recens fajok rokonságába beosztani.

1. *Tilia subserratifolia* Udvarházi n. sp.

Folium e basi subcordato, rotundo-obovatum, basi paullo asy-

metricum, parum supra medium latissimum, ca. 5 cm latum. Apex folii ignotus. Nervi laterales principales 7 jugi, subparalleli marginem attingentes parum prorsum arcuati, a nervo medio veniunt 20°—50° egredientes. Margo folii tenuiter serratus, dentibus ca. 1 mm altis.

In formatione miocenia media in valle Fertő prope Eger, Hungariae media.

Három levelet sikerült eddig találnom, ezek közül az egyik levél olyan ép megtartású, hogy az alak és az erezet is jól megfigyelhető. Szerencsés körülménynek kellett közrejátszania, hogy ez az egy levél meglehetősen jó megtartásban maradt, mivel tisztán látható, hogy mocsaras, nedves területre került, valószínűleg a szél fújta oda. Ugy szintén a szél révén kerülhetett ide az a sok más apró növényi rész, amely a legnagyobb összevisszaságban szennyezi a tufát. Egyébként a levelet tartalmazó tufában elég sok ürva szemesés homok is van.

A levél közepes nagyságú, a *T. platyphyllos* és a *T. cordata* között helyezhető el.

A levél széles, ellentétben az összes eddig talált fosszilis Tiliákkaal, sőt a jelenkoriakkal is, majdnem ép, csak igen finom fűrészességet lehet rajta megfigyelni. Mind a főér, mind pedig az oldalerek meglehetősen kiemelkednek, de a végződésük igen finoman elvékonyodik. A főér mindkét oldalából 20—60° közötti hajlásszöggel haladnak az oldalerek. A harmadrendű, néha villásan elágazó erek majdnem merőlegesen állanak a főeren, illetőleg a mellékereken. A harmadrendű erek alkotta mezőket, úgylátszik sokkal finomabb érhálózat tölti ki.

2. *Acer grosse dentatum* Heer.

Az e név alatt leírt levélmaradványok között különösen a következők hasonlítanak az Eger fertővölgyi töredékes levélhez: O. Heer (tert. Helv., vol. III. p. 54, t. CXII, fig. 17—25); R. Ludwig (Palaeontographica, vol. VIII. p. 131, t. LI, 1, 2); W. Ph. Schimper, (Traité etc. vol. III. p. 144.)

Egyes szerzők ezt a levelet az *Acer trilobatum* A. L. Br. fajjal azonosítják.

Az a levél, amit én találtam meglehetősen fogyatékos. A középső karélynak és egy baloldali karélynak a fele maradt meg. Véletlen folytán ugyanennyi található a R. Ludwig által (20. p. 131.) talált levélen is. Szerinte a levél három nagyobb és két kisebb karélyból áll. Ennek megfelelően a levél nyeléből rendszerint öt főér indul ki, melyek mind egy-egy karély esüésében végződnek. A II. rendű erek az erős fogakban végződnek, a fogak között sehol ninesen másodrendű ér. Annyi másodrendű ér van, ahány nagy fog.

Egyébként a hozzá hasonló *Acer trilobitum*-mal együtt a harmadkor gyakori fái közé tartozik.

3. *Acer trilobatum* A l. B r.

A harmadkor leggyakoribb fáinak egyike, melyet leveleinek nagy változatossága miatt már a legkülönbözőbb elnevezések alatt írtak le. Ezeknek legnagyobb része azonban aligha különbözik az *Acer trilobatum*-tól.

Két levéllenymomat állott rendelkezésemre, sajnos azonban egyik sem maradt meg teljes épségben. Sokáig két külön fajhoz tartozónak véltem őket, de később észrevettem, hogy egymást majdnem teljesen kiegészítik. Az így kiegészített levél leginkább a S t a u b M ó r i e által meghatározott jellegzetes alakkal hozható vonatkozásba (28. p. 140.).

A levél öt karélyú, a karélyok egyenlőtlenek, a két legalsó sokkal rövidebb és gyengébb a többinél; a középső a leghosszabb (kb. 10 cm). Az oldalkarélyok kissé felállók s a középső karélyal képezte szögük 50°. A karélyoknak megfelelően a levél nyeléből öt főér indul ki, s mindegyik egyenesen fut a neki megfelelő karély hegyébe.

A levél nem a legjobb megtartású; csupán egyetlen egy másodrendű éret lehet rajta megkülönböztetni, mely 40 fok alatt hajlik az egyik főérhez.

A levél nyele hiányzik S t a u b szerint (28. p. 144) olyan hosszú lehetett, mint a lemez, vagy még annál is hosszabb.

E faj a harmadkorban az alsó oligocén-től a felső miocénig úgyszólván egész Európában honos volt. Grönlandon, Felsőitáliában, Sachalin szigetén, pacifikus Északamerikában az oligocénben és a miocénben gyakori.

4. *Rhus palaeocotinus* S a p.

Két jó megtartású levélmaradványt vizsgáltam. Már az első rátekintésre könnyen megállapítható volt a hasonlatosság a jelenkori *Cotinus cogggyria*-val.

A levél lemeze a főér végződésénél kissé benyomott, egyébként a levél épszerű. Egy meglehetősen erős egyenes főere van, mely csupán az utolsó harmadán, a esúsa felé hajlik el kissé. A másodrendű erek 60–80 fok között hajlanak a főérhez. A esús felé a hajlásszögek még kisebbek is, mint 60 fok.

Minden másodrendű ér (oldalér) egy, kettő, vagy esetleg több harmadrendű éret bocsájt ki magából. Ezek rövidek és majdnem vízszintesen futnak a lemez széléig.

A levél alakját és erezetét tekintve majdnem teljesen megegyezik a ma élő *C. cogggyria* S e o p.-al.

Számtalan jelenkori *C. cogggyria* S e o p.-val hasonlítottam össze és minden esetben ugyanazokat a hasonlatosságokat észleltem. Csnpán a levél alak tekintetében volt némi eltérés az egyes jelenkori levelek és az általam talált levélmaradványok között. Bár a levél válla hiányzik, könnyen kiegészíthető a levél teljes alakja; eszerint a levél válla csak lekerekített lehetett.

Egy Euboea szigetéről gyűjtött jelenkori *Cot. coggygria*-val a levél a legapróbb részletekig egyező.

Az irodalom a harmadkorból *Rhus palaeocotinus* Sap néven említi.

Már a felső oligocénben megvolt, s ettől egészen a felső miocénig kiterjedten élt, úgyszólván egész Európában. Délfranciaországtól (Armissan) egész Kináig (Peking), sőt egy alakja *Rhus cotinoides* Nutt. Arkansasban is megvolt. Schenk A. szerint azonban az Alpokat észak felé nem lépte át. Legészakibb lelőhelyei Lugano és Bolzano.

Telhat a harmadkorban hazánkban is el volt terjedve. Rokonságából még gyakoribbak lehettek azok a fajok, amelyek a *Rhus* genushoz volnának sorozandók.

A *Cotinus* genus nagy elterjedésének hazánkban és általában egész Középeurópában a harmadkor végén fellépő rohamos hőmérsékletesökkenés és az utána következő jégkorszak vetett véget. Ekkor ugy a *Cotinus*, mint a többi mérsékeltgövi, melegkedvelő növény délre húzódtott, így elsősorban a Balkánra. A fosszilis *Rhus palaeocotinus* Sap. továbbá az általam gyűjtött levelek a recens *Cot. coggygria* leveleivel teljesen megegyezők.

Ragaszkodtam a Saporta által használt régi elnevezéshez, mivel óvakodtam attól a hibától, hogy csupán levelek alapján és jelentéktelen különbségek következtében új fajt írjak le.

5. *Castanea Kubinyii* Kov.

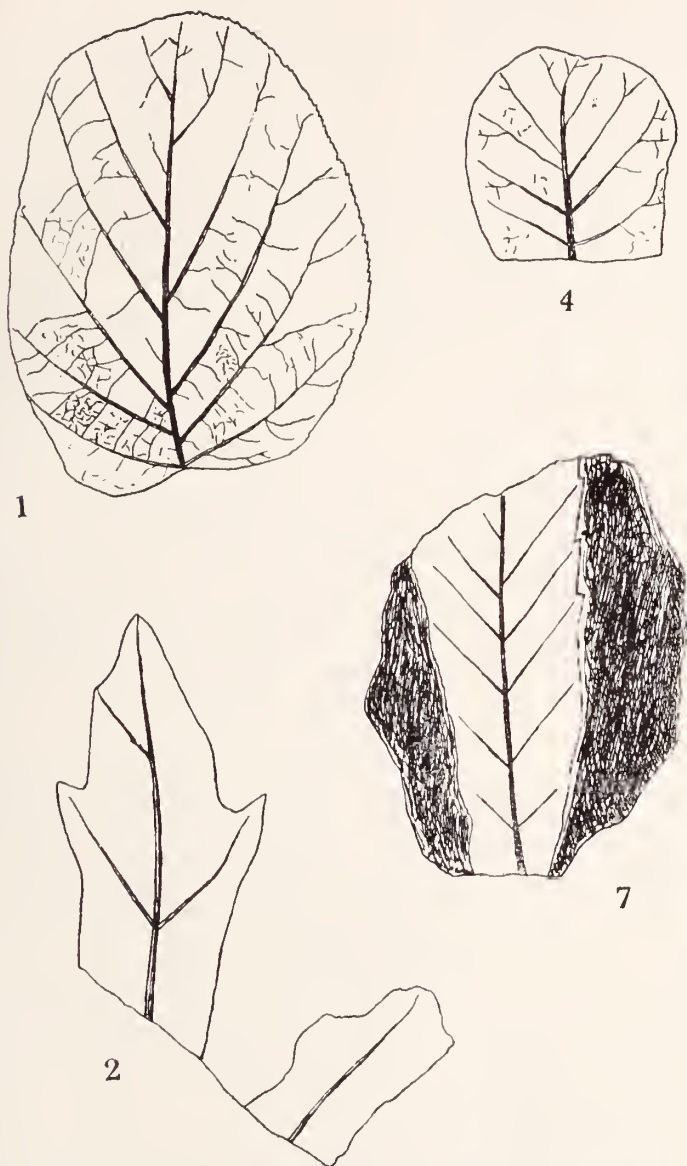
E fajnak a harmadkori Európában igen nagy lehetett az elterjedése; nem is szólva Japánról és a Sachalin szigetekről.

Hazánkban is igen kiterjedten megvolt; ezt bizonyítják a számos különböző lelőhelyekről leírt levélmaradványok.

Az általam talált példányok azt tanúsítják, hogy kísérő növényeként szerepelt a *Cotinus coggygria* őse, a *Rhus palaeocotinus* Sap. Ugyanazon a darabon, amelyen a *Castanea* levél helyet foglal, közvetlen alatta látható a *Cotinus* levél. Egy kitűnő megtartású levél teljesen megegyezik a Kováts Gyula által Erdőbényéről leírt levéllel (18. p. 24.). E levélmaradványt Egertől mintegy 10 km-re Noszvaj mellett egy kutatás alkalmával találtam, 18 méter mélységben. Sajnos a levél hosszából a nyéllel együtt csak 8 cm maradt meg. A levél hosszúkás, lándzsás, legnagyobb szélessége 3 cm. Erős főeréből 7 pár elsőrendű mellékér ered, melyeknek hajlásszöge 50–60 fok között váltakozik. Néhol kivehető a másodrendű erek futása, ezek az erek egymással párhuzamosan haladva, az elsőrendűekre merőlegesen állanak. Finomabb érhalózat nem látható. A levél fogas. A fogak igen erősek, és némelyik elvékonyodva, szálkában végződik. Minden fogban egy-egy elsőrendű mellékér végződik, melyek többé-kevésbé egyenes lefutásúak. A fogak között az öblökben sehol sem végződik ér.

A faj meghatározása minden kétségen kívül áll. A Kováts Gy. *Castanea Kubinyii*-alakja annyira jellemző, hogy rövid vizs-

gálat után is megállapítható az azonosság. Így vagyunk egyébként az összes eddig ismeretes magyarországi példányokkal, amelyek



Figur 1. ábra.

1. *Tilia subserratifolia* Udvarházi n. sp.
2. *Acer grosse dentatum* Heer.
4. *Rhus palaeocotinus* Sap.
7. *Amygdalus Tuzsoni* Udvarházi n. sp. (levél)

között és az eredeti példány között legfeljebb nagyságban vannak esekély különbségek. A faj egyébként hazánkban az eddigi észleletek alapján a felső oligocéntól a miocén végéig, igen elterjedt volt. Erdélytől a Kiskárpátokig és valószínűleg tovább, dél felé, az Alpok nyugati lejtőin is nagy kiterjedésű erdőket alkotott. Délfelé összefüggésben állt a nagy balkáni előfordulásokkal (ahol a gesztenye ma is őshonos). Adatok hiányában a nyugatmagyarországi *Castanea vulgaris* őshonosságát bizonyítani igen kétséges dolog és mindaddig meddő kísérlet marad, ameddig biztos maradványok a jégkorszak utáni időkből nem állnak rendelkezésünkre.

Tény az, hogy a jégkorszak alatt a gesztenye lezorzult a Balkánra. Az, hogy azután az éghajlat felmelegedésével visszatért volna észak felé, egyelőre nem bizonyítható.

Erdélytől kiindulva eddigelé a *Castanea Kubinyii* a következő lelőhelyekről ismeretes: Bodos és Bibarezfalva (Háromszék megye), Szakadát és Dolmány (Thalheim), Borszék (Maros Torda m.), Valea Lazuluj (Kisbányától északra Szatmár m.), Munkács (Bereg megye), Tokaj (Szabolcsmegye), Tállya (Zemplénmegye), Erdőbánya, Radács, Noszvaj (Eger mellett), Tepla (Bármegye). Ezekben a lelőhelyeken a *Castanea* valószínűleg jellemző formációt képezett, úgy, mint a mai mediterrán flórában. Valószínű, hogy nagy, összefüggő erdőket alkotott. A leírt példányt tartalmazó kőzet tiszta fehér, igen finom riolittufa, mely kb. 20—22 cm vastag rétegben található. Kora teljesen megegyezik az egri hasonló réteggel.

A *Castanea Kubinyii* K. v. rendszertani helye alig kétes: minden bizonnyal a recens *Castanea vulg.* L. m. őseinek tekinthető.

6. *Carpinus grandis* Ung.

Ez a faj két nem a legjobb állapotban levő barka lenyomati példányában maradt fenn. Ezek közül az egyik igen laposra összenyomott, a másik eléggé megtartotta hengeridomát, és a bracteák is elég jól láthatók rajta. A barka hossza nem állapítható meg, mivel mindkét vége hiányzik; szélessége 0,5—0,6 cm. A bracteák a jelenkori *Carpinus betulus* L.-ra emlékeztetnek, de valamivel sűrűbben állanak és kisebbek, mint a jelenleg élő gyertyánál.

Sajnos leveleit eddig nem sikerült megtalálom. Barkát ez ideig csak O. Heer leírásából ismerünk: (Fl. tert. Helv. vol. II. p. 42. t. LXXII: Fig. 22). E barkának bracteái sűrűen állanak, sűrűbben, mint az élő fajnál. Alakjuk a rajzou pontosan nem ismerhető fel.

Azt, hogy az általam gyűjtött barka a *Carpinus grandis*hoz tartozik, alátámasztja az a körülmény, hogy ez a faj úgy, mint a rokonsági körébe tartozó fosszilis fajok: a *Carp. pyramidalis* Goepp., *Carp. Heer-i* Ettgsh., stb. is lelőhelyem környékén igen nagy mennyiségben éltek, mind ebben a korban, mind pedig az ezt megelőző és az utána következő földtani korokban.

Alig akad Európában harmadkori növényeket tartalmazó lelőhely, melyben ez a kövület elő ne fordulna. Bőségesen van meg:

a Spitzbergák alsó pliocén rétegeiben, továbbá Sachalin szigetén, Alaska szigetén és Amerikában is. Hazánkban a legtöbb a felső miocén rétegekből került elő; így Eger mellett Nagy-Ostoros, Miskolc mellett Avashegy, Tállya, Erdőbénye, Szöllős, Dolmány, Czekeháza, Szántó, Tepla, Pöstyén, Selmecbánya, Jolsva, Bodos, Radohoj, stb. tájékán.

7. *Amygdalus Tuzsoni* U d v a r h á z i n. sp.

Drupa coriacea ca. 3—3.4 cm longa, superficie rugosostrciata, sutura longitudinali valde prominula, putamine ca. 0.5—0.6 cm crasso; foliis (indidem lectis, basi et apice carentibus) probabiliter 10 cm longis, nervis secundariis e nervo primario angulo ca. 40—42°, inter se spatio circiter 0.5 cm exorientibus, rectis, inter se parallelis in dentem parum prominulum desinentibus, marginibus foliorum parce et leviter dentatis.

In formatione miocénica media, in valle Fertő prope Eger, Hungariae media.

Több termés közül csak ez a kettő maradt meg tökéletesen. Ezek is lenyomatok s nem kőbelek. Az egyik termés husos burokkal együtt; a másik anélkül került bele a bezáró anyagba. Közvetlen a termések mellett akadtam rá a levelére, annyira jó állapotban, hogy joggal lehet következtetni összetartozóságukra.

Meghatározásánál majdnem kizárólag a jelenlegi alakokra támaszkodtam, mivel a kövesült alakok változékonyságát nem ismerjük. Minden tekintetben közel áll a jelenlegi *Prunus communis*hoz, de avval mégsem egyezik teljesen. Ugyiszintén közel áll az U n g e r által leírt egyetlen magyarországi *Amygdalushoz*, az *Amygdalus radobojana* U n g. fajhoz.

Ezen új fajt T u z s o n J á n o s egyetemi nyilv. r. tanár úrról neveztem el, aki a placophytologiai irodalomban méltó nevet visel.

A talált termések gyűjtéseim legérdekesebb és legértékesebb darabjai, melyekkel egy későbbi alkalommal bővebben is szándékozom foglalkozni.

8. *Sapindus radobojanus* U n g.

Az általam rajzolt példány minden valószínűség szerint e fajhoz tartozik. Bár a maradvány nem tökéletes megtartású, mégis a megállapítható sajátosságok és az e fajról eddig közölt leírások és rajzok alapján ide tartozónak vélem; különösen mert az U n g e r által leírt *Sapindus radobojanus*sal teljesen megegyezik.

A levelek páratlanul szárnyaltak, ami U n g e r kitűnő megtartású példányának rajzán is látható.

A levélke bőrnemű, nyeletlen, egyenes, lándzsás, egyetlen erős középérrel. Semmiféle más ere nincsen.

Sajnos nekem ez ideig csak két különálló levélkét sikerült találnom, de remélem, hogy a későbbi kutatások során szerencsém lesz egy jobb megtartású, összetett levélre is akadni,

A régebbi palaeophytologusok egybehangzó véleménye szerint, úgy az a faj, mint a hozzá közelállók: (*S. undulatus* Heer, *S. Morisoni* Lesq., *S. prodromus* Heer, *S. apiculatus* Velenovský, *Sapindophyllum pelagicum* Vel., *S. falcifolius* A. Br. *S. marginatus* stb.) a harmadkorban a középső oligocéntól a felső miocénig, sőt még a pliocénben is Európa akkori növényvilágának gyakori elemei voltak. Az első nyomait krétakori rétegekben találták: Heer Grönland, Lesquereux Nebraska, Velenovský Csehország krétájából írt le *Sapindus* fajokat. Lehet, hogy vaia-mennyien *Sapindus* fajok, azonban erre vonatkozólag fenntartással kell élnünk. Heer Sumatra harmadkori rétegeiből is említ két fajt: *Sap. aemulus* és *Sap. cuceps*-t. Ettinghausen Tasmaniából említi a *S. tasmanica*-t, Lesquereux az északamerikai harmadkorból a *Sap. laurifolius* Lesq., *Sap. angustifolius* Lesq. és *Sap. coriaceus* Lesq-t írja le.

9. *Phragmites Oeningensis* A. l. Br.

A levéltöredék hossza 5 cm. szélessége 1.3 cm. Megfigyelve könnyen észrevehetőek rajta az erősebb kiálló erek, melyek között ismét finomabb erek húzódnak. Ezeknek száma igen változó, míg az erősebb erek száma 10—20, között ingadozik, addig a finomab-
baké 4—6, vagy 10—12. A jelenlegi *Phragmites communis*-nál rendszeren 5 finomabb ér esik 2—2 erősebb ér közé, azonkívül a levélnek erősebb középere is van, de ez csak a levél középső harmadáig erős, azontúl már ugyanolyan erősségű, mint a többi kevésbbé erős erek. Mivel az általam talált töredék a levél utolsó harmadából való, nem vehető ki rajta középér. Valószínűleg ezen oknál fogva Heer sem látott a svájci példányokon középert, de Stur szerint ez sem hiányzik a fosszilis fajnál. Hazánk fosszilis növény-maradványai között nem ritkaság. Szép számban találtak Nagy-Ostorosnál (Eger mellett) és a miskolci Avashegyen riolittufában. Azonkívül Grönlandtól kezdve a Spitzbergákon át egész Európa és Nyugat Amerika krétakori és harmadkori rétegeiben bőségesen megvan. Ma élő utóda a *Phragmites communis*, úgyszólván a két félteke minden részén elterjedt.

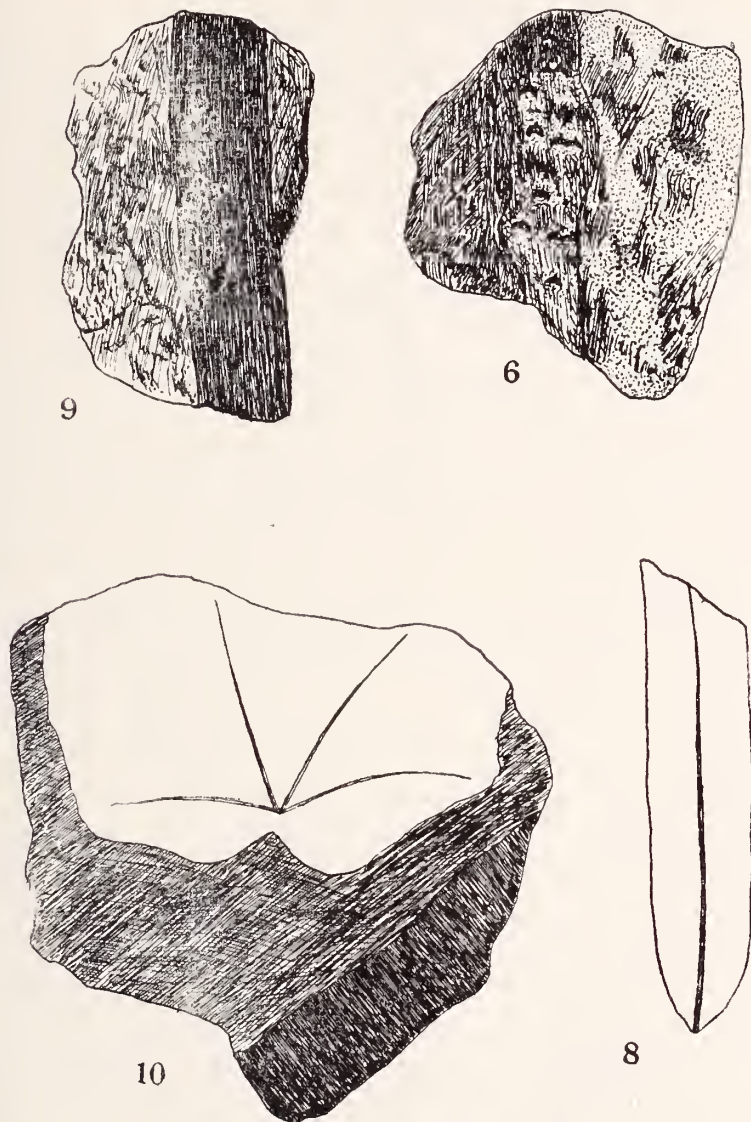
10. *Hedera* sp.

A lenyomat annyira fogyatékos, hogy pontosabb meghatározás lehetetlen.

A megmaradt erezet és a levél válla igen hasonlít a ma élő *Hedera helix* L.-hez. A levél öt érű és ennek megfelelően öt karélyű volt. Négy ere tisztán látható, az ötödik kissé elmosódott.

A *Hedera* genus első fellépése az alsó krétába tehető. Egyrészt Grönland, másrészt Észak Amerika krétája tartalmazza. *H. Schimperii* Lesq.; *H. platanoides* Lesq., *H. cuneata* Heer; és *Hedera primordialis* Sap., mely utóbbi Dél Franciaország krétájában is előfordul. Ezek a maradványok azonban meglehetősen bizonytala-

nek. Európa harmadkorából *H. prisca* Sap., már biztosan e fajhoz tartozik.



Figur 2. ábra.

6. *Carpinus grandis* Ung. (barka)
 9. *Phragmites Oeningesis* Al. Br.
 8. *Sapindus radobojanus* Ung.
 10. *Hedera* sp.

11. *Alnus subcordata* C. A. Mey. (*Alnus Kefersteinii* Go e p p).

Csupán az erezet alapján bizonytalan dolog lenne biztosan állítani kövületennek e fajjal való azonosságát.

A megmaradt levélalak egy erős, egyenes főeret, nyole mellékeret és számos harmadrendű eret tüntet fel. A másodrendű erek hajlásszöge 50—60 fok között ingadozik, a harmadrendű erek egymással többé-kevésbé párhuzamosan haladva és a másodrendű erekkel 100—110 fokot bezárva, kötik össze azokat.

E harmadrendű erek és a még finomabb hálózatos erezet különböztetik meg a *Carpinus gaudis* U n g. fajtól. (F. Unger, Syll. pl. fossz. p. 220.) A levél U n g e r *Alnus nostratum*-ával is kapcsolatba hozható. Itt jegyzem meg, hogy e „faj”, melyet U n g e r leírt, kétségtelenül az *Alnus Kefersteinii* G o e p p. alakkörébe tartozik. Először St a n b M ó r i e jutott erre a nézetre; (28. p. 54.) ő azonban abban találja ennek indokolását, hogy „az *Alnus nostratum* név alatt leírt levelek gazdag lelőhelyeken is csak egyes példányokban fordultak elő, és hogy az *Alnus Kefersteinii*-vel közös jellemvonásaik vannak.” Ehhez csak annyit kell hozzátennem, — ismerve az egész faj variálásának terjedelmét, — hogy épen a fontos jellemvonások közösek, melyek biztosan eldöntik e két faj azonosságát.

A jelenlegi fajok közül legközelebb áll az *Alnus glutinosa* W i l d. fajhoz.

A faj krétakori maradványai bizonytalanok, a harmadkornak azonban már igen gyakori fája volt. Ide tartozik az Aix-i alsóoligocénből *Alnus microdonta* S a p. (Armissan), *Alnus gracilis* U n g. és *Alnus Kefersteinii* G o e p p.

Legnagyobb számban a miocénben lép fel Grönland, Island, Spitzbergák, Japán (Jesso), Alaska, Északamerika, Kalifornia, sőt Ausztrália ilyenkorú rétegeiben is bőven található.

Az eddigiekben tárgyalt maradványokon kívül, ezen a lelőhelyen, még tekintélyes számban fordulnak elő szár és levéltöredékek, úgyszintén termés töredékek is.

Ezeknek a meghatározásánál sajnos, részint az anyag hiányos volta, részint talán saját ismereteim hiánya miatt le kellett mondanom. A jobbakat azonban mégis szükségesnek gondolom már most ezen a helyen megemlíteni:

12. Egy majdnem teljes egészében kitünően megtartott levél, minden valószínűség szerint az *Ulmus* genushoz tartozik.

A recens alaktól csupán kissé lekerekített és benyomott csúcsa által különbözik. De mivel csak egyetlen példány áll rendelkezésemre, könnyen föltehető, hogy ez a tulajdonság rendellenes fejlődésnek az oka, vagy pedig a levélre reá hulló vulkáni hamu melegsége miatt az némi zsugorodást szenvedett, ami az ilyen vulkáni hamuba záródott leveleknél igen gyakori jelenség.

13. Jó megtartású, de hiányos maradvány, melyen egy egye-

nes főeren kívül hét másodrendű ér jól látszik. Meglehetősen nagy levél, mert a maradvány, mely az eredetinek csak kb. fele, 10 cm. hosszú és 8 cm széles. A megmaradt erezet *Quercus* sejtet.

14. Egy esomóban három tűlevél maradvány, melyek elég rossz megtartásúak. Kétségtelenül *Pinus* tűk.

15. Szintén jó megtartású levél, de nagyjobb része hiányzik. Egyenes főér és négy egyenes oldalér tökéletesen látszik. Sajnos csak a levél középső harmada maradt meg. Esetleg a *Juglans* rokonsági körébe tartozik.

Nagyon hiányos az a kép, amit ezekután erről a vegetációról alkothatunk.

Eddig túlnyomórészt kétszikű fák maradványait sikerült megtalálnom, de egyes jelek arra engednek következtetni, hogy pálmák és tűlevelűek is voltak ezen a helyen. Néhány töredéket már eddig is találtam, melyek ezekhez hasonlók. Bár meleggövi elemek a mioécénben meglehetősen gyéren voltak képviselve Európában, mégis, mialatt Északnémetországban már fagyos éjszakák nyomai vannak, a Bódeni-tó mellett még pálmák éltek, valamint hazánkban is, ebben a korban még szép számban lehettek. Így például a tarnóei felső mioécenkorú flóra, melyet *Jablonszky J.* ismertetett (14.) túlnyomólag mérsékelt meleggövi fajokból áll. Palaeophytologiai adatokból kétségtelenül megállapítható, hogy a mioécén idején Magyarországon még akadtak meleggövi elemek, de már uralkodóvá lett az arktotertiár növényzet és a mioécén végén már nagyszámban jelentkeznek boreális elemek.

Sajnos, gyűjtési munkámat egyidőre abba kellett hagynom, mert a feltárás feletti nyirokrétegek rázuhantak a bányára és azt hosszú időre betemették.

Munkám befejezése érdekében, később, mikor a bánya újból szabad lesz, gyűjtésemet tovább szándékozom folytatni.

Az eddigiekből is már megállapítható, hogy ezek az itt leírt növények, egy, a mioécén tenger fokozatosan elcségyesedő és feltöltődő öble mellett éltek. Közvetlen a part mellett mocsaras terület lehetett, s feljebb, ahol a térszín emelkedett, az említett fák közül némelyik erdőket is alkotott.

A felsorolt növények életszükségleteiből következtetve, feltehető, hogy akkor ott enyhe tengerparti éghajlat uralkodott, mérsékelt esapadékmennyiséggel.

Mégegyszer hangsúlyoznom kell, hogy teljesen tiszta képet csak akkor nyerhetünk majd erről az egeri növényvilágról, ha gyűjtéseimet kiegészítve több adattal fogunk rendelkezni.

Végezetül tanítványi hálával mondok köszönetet dr. *Tuzson János* egyetemi nyilv. r. tanár úrnak, aki gyűjtésemet a legmesszebbmenő támogatásával lehetővé tette és munkámat állandó figyelemmel kísérte. Ugyisintén hálás köszönetet mondok dr. br. *Andreánszky Gábor* egyet. m. tanár úrnak a fényképek elkészítéséért és értékes tanácsaiért, továbbá mind azoknak, akik munkám elkészítését szívesek voltak előmozdítani.

Von den aus dem miozänen Rhiolittuff von Eger stammenden Pflanzenresten konnte ich bisher folgende feststellen bzw. bestimmen: 1. *Tilia subserratifolia* Udvarházi n. sp.; 2. *Acer grosse dentatum* Heer.; 3. *Acer trilobatum* Al. Br.; 4. *Rhus palaeocotinus* Sap.; (Neuere systematische Wertung s. Borbásia vol. I. no. 1. p. 13. 1938.) 5. *Castanea Kubinyii* Kov.; 6. *Carinus grandis* Ung.; 7. *Amygdalus Tuzsoni* Udvarházi n. sp.; 8. *Seapindus radobojanus* Ung.; 9. *Phragmites Oeningensis* Al. Br.; 10. *Hedera* sp.; 11. *Alnus subeodata* C. A. Mey. (*Alnus Kefersteinii* Goepf.); 12. *Ulmus* sp.; 13. *Quercus* sp.; 14. *Pinus* sp.; 15. *Juglans* sp.

Ausser den angeführten lassen einige Bruchstücke darauf schliessen, dass auch Nadelhölzer und Palmen vertreten waren, welche wahrscheinlich am Rande einer seichten verlandenden Bucht des Miozänmeeres standen. Dicht am Rande der Bucht war das Gelände sumpfig auf den höher gelegenen Stellen traten dagegen einige der erwähnten Baumarten Waldbestand bildend auf. Aus den Lebensansprüchen festgestellter Pflanzen kann auf ein mildes maritimes Klima, mit mässigen Regenmengen geschlossen werden.

IRODALOM — SCHRIFFTUM .

1. E t t i n g s h a u s e n, C.: Die tertiäre Flora der Umgebungen von Wien. 1851.
2. — —: Die tertiäre Flora von Häring in Tirol 1853.
3. — —: Beiträge zur Kenntn. d. foss. Fl. v. Tokaj. (Stzgsb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Vol. XI. 1854.
4. — —: Beiträge zur Tertiärflora Wien 1883.
5. — —: Beitr. z. Kenntn. d. foss. Flora v. Radoboj.
6. A m a g y, kir. Földtani Intézet évi jelentése 1885—1891.
7. G ö p p e r t, R.: Die Fossile Flora der permischen Formation (Paläontographica Bd. 12.)
8. H a r s c h b e r g e r, W.: Die Vegetation der Erde XII. (Phytogeographie Survey of North America) by: Engler, A. und Drude, O.
9. H e e r, O.: Nachträge zur miozänen Flora Grönlands, Kogl. Svenska Vetensk (Akad. Handl. 1874. XIII. 2.)
10. — —: Az Erdélyben fekvő Zsilvölgyi barnaköszén virányról (A m. kir. Földt. Int. Évk. II. kötet.)
11. — —: Miocene Flora v. Nordgrönland. (Flora foss. aret. 1863.)
12. H i r m e r: Handbuch der Palaeobotanik I.
13. H o l l i e k, A. and Ph. S. S m i t h.: The Tertiary Floras of Alaska. Washington 1936.
14. J a b l o n s z k y, J.: A tarnóci mediterránkorú flóra. (A m. kir. földt. Int. kiad. 1914.)
15. K e r e k e s, J.: Tárkányi öböl morfológiája. Budapest, 1936.
16. K e r n e r - M a r i l a n n: Palaeoklimatologie.
17. K n o w l t o n, F. H.: A Catalogue of Cretaceous and Tertiary Plants of North America Bulletin U. S. (Geological Survey No 152 Washington 1898.)

18. Kováts Gy.: Fossile Flora von Erdőbénye. 1856.
19. Köppen-Wegener: Die Klimate der geologischen Vorzeit.
20. Ludwig, R.: Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiär Formation (Palaeontographica VIII. Band.)
21. Mieczynsky, K.: Egynéhány Radácsony, Eperjes mellett talált foszil növénymaradvány. (A m. kir. földt. Int. évk. IX. k. 33. füzet.)
22. Nakai, T.: Flora Sylvatica Koreana (Pars XIV. Ulmaeae et Moraceae. Japán 1934).
23. Reid E. Maryand Chaudler E Jane: The London Clay Flora British Museum (National History) London 1933.
24. Schréter, Z.: A középső mioén képződményei a Bükk-hegység délkeleti oldalán. Debrecen 1935.
25. — —: Eger környékének földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet 1912. évi jelentéséből.)
26. Soó, R.: A növényföldrajz alapvonalai. Debrecen, 1934.
27. Staub, M.: A Fruska-Gora aquitaniai flórája. (M. Tud. Akad. Érték. 1881. XI. 2.)
28. — —: A radácsi növényekről (U.o. 4. füzet.)
29. — —: A Zsilvölgy aquitaniai flórája. (A magy. kir. Földtani Int. évk. VIII. kötet 6. füzet 1886.)
30. — —: Adalék a Szekelyföld foszil flórájához. (Földtani Közöny XI. 1881.)
31. — —: A m. kir. földtani intézet fitopalaentologiai gyűjteményének állapota az 1885. és az 1886. év végén.
32. — —: Baranyamegyei mediterrán növények. (A m. kir. földt. int. évkönyve VI. 1882.)
33. Staub, M.: Pinus Palaeostrobis Ettgsh a magyarhoni foszil flórában. (Természetrajzi füzetek Vol. IX. p. 48.)
34. Stefanoff, B. and Jordanoff, D.: Studies upon the pliocene Flora of the plain of Sofia (Bulgaria 1935.)
35. Stur, D.: Beiträge zur Kenntn. der Flora d. Süßwasserquarzes etc. (Jahrb. d. k. k. geol. K. Akad. Wien, XVII, 1867.)
36. Tuzson, J.: Adatok Magyarország fossz. flórájához. Budapest. 1908.
37. — —: A növényvilág fejlődéstörténete. Budapest, 1907.
38. — —: Adatok Magyarország fosszilis flórájához. Budapest, 1913.
39. — —: Rendszeres Növénytan I—II. Rész.
40. Udvarházi J.: Nouvelle interpretation systematique Du Rhus palaeocotinus Sap. Borbásia vol. I. no. 1. p. 13. 1938.
41. Unger F.: Die Fossile Flora von Sotzka (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien. II. 1850.)
42. — —: Die Fossile Flora von Szántó in Ungarn. (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien Bd XXX. p. 1.)
43. Wessel, Ph, und Weber, O.: Neuer Beitrag zur Tertiär flora der niederrheinischen Braunkohlen Formation.

NAGYKÖRÖS KÖRNYÉKÉNEK FELSZINI KÉPZŐDMÉNYEI.

Irta : *V. Faragó Mária.*

DIE OBERFLÄCHLICHEN GEBILDE DER UMGEBUNG VON NAGYKÖRÖS.

von *Maria V. Faragó.*

A tárgyalandó vidék a Duna-Tisza-közi homokterület közepe táján fekszik, ez a helyzet már magában előírja földtani képződményeinek uralkodó vonásait. A Duna-Tisza-köz ezen középső, magasabb része nem tagolódik olyan nagy különbségekkel homokhát-ságokra és laposokra, mint a Dunához, illetőleg Tiszához közel eső részeken (4), inkább femsík jellegű, a vízválasztó vonal e tájhoz nem messze nyugatra vonul végig. Különösen Nagykőrös közvetlen környékére vonatkozóan áll az, hogy se nagy terjedelmű sívár, sovány homokból álló futóhomok területek, sem pedig annyira bemélyedt laposok, hogy abban nagyobb, tartós vadvizek, s ezzel kapcsolatban nagyobb területen teljes terméketlenséget okozó szikesedés fejlődhetne ki, minesenek.

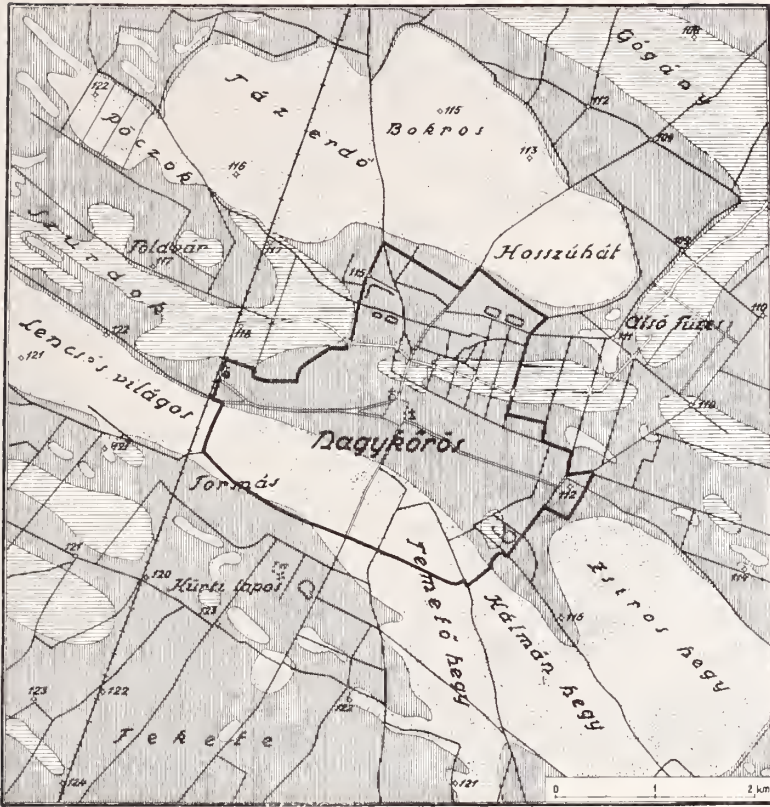
A felszíni képződmények települése.

A legidősebb felszíni képződmény a lösz, de tanulmányoztam összefüggés végett az alatta levő képződményeket is. A lösz kivétel nélkül mindenütt homokra települt, amely sovány futóhomok, főnyom szemeséket alig tartalmaz és többnyire karbonátmentes.

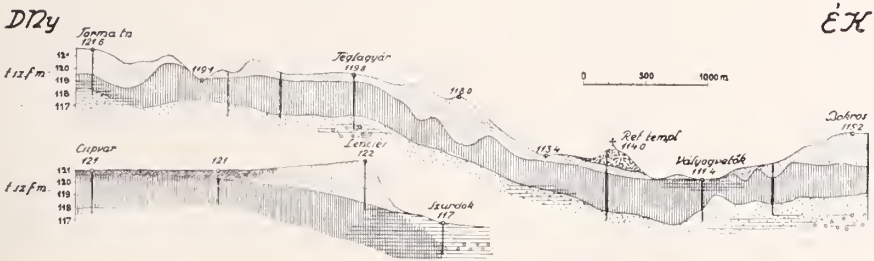
E homok alatt legtöbb helyen mészszipos képződmények vannak, de egyes fúrásokban, illetőleg kutakban, pl. a téglagyárnál az árvaházi kútnál, Abonyi- és Batihány-út sarkán levő kútnál, kékes színű iszapos agyagot találtam.

A lösz aránylag esekély vastagságú. Legvastagabb a térképezett terület DNy-i szélétől kb. 3 km-re É-ra, ahol 3 métert is elér. Viszont a város déli része tájékán erősen kivékonyodik és vastagsága az 1 métert sem éri el. Legsajátosabb a lösznek a különböző szintekben való települése. Az egész területen végig vonuló löszréteg felszíne ugyanis délen a 120,5 m t. sz. f. magasságot is eléri, a város déli részénél erősen süllyed és az itt elért 112 m mélységben húzódik tovább a várostól északra levő mélyedésen át a Bokros- és Hosszú-hát homokvonulatai alá, míg ismét felszínre bukkan a Gógány lapos területén. A lösz tehát tk. úgy települ, hogy követi a mai felszíni mélyedések és emelkedések hajlásait. Ez arra mutatna, hogy az ÉNy-DK irányú mélyedések nem a felszíni futóhomok képződése után kífúvással keletkeztek. (2) Az itteni viszonyok leginkább *Seherf* (12) megfigyeléseibe hasonlítanak.

A lösznek itt leírt települési módját a térkép alatt elhelyezett szelvényből láthatjuk. Ezt a szelvényt főként az általam végzett ki-



Löszképződmények Lössbildungen	Füleshomok Flugsand	Mészestüzek Kalkige Aalkaluhoden



Mészkonkréciók Kalkkonkretionen	Humuszoidott felzár Humusierete Oberfläche	Mészréteg feltöltés Kínült Aalkaluhoden

1. ábra.

lene fúrás alapján készítettem, de tekintetbe vettem a nagykőrösi városi mérnöki hivatal tulajdonában levő fúrott és ásott kutak adatait is. Ez utóbbiakért itt mondok hálás köszönetet a hivatal vezetőségének. A felszín magassági adatait az újonnan épülő ceglédkeskméti műút mentén végzett szintezések eredményei szolgáltatták, az adatokat az állami útépitési vezetőség volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

A lösznek az anyagával és szerkezetével a mechanikai elemzéssel kapcsolatban alább lesz szó. Itt is hangsúlyoznom kell azonban a következőket: A Nagykőrös körülieki löszök sehol sem teljesen jellegzetesek, szerkezetük nem oly porózus, mint az igazi szárazföldi löszé, hanem annál összeállóbb, s ezt az összetartást CaCO_3 utólagos kiválása okozza. A finoman elosztott mészkarbonátkötő anyagon kívül ez az anyag sok helyen apró, pár mm-es konkréciókká ragasztja össze a szemeseket. Az utólagosan kivált mészkarbonát is arra mutat, hogy a lösz nem képződött teljesen száraz helyen, s ezt bizonyítják azután a löszből gyűjtött molluszkum-maradványok is.

A gyűjtött löszesigákat Dr. Rotarides Mihály egyet. m. tanár, nemzeti múzeumi őr úr volt szíves meghatározni, amiért e helyen is hálás köszönetet mondok neki. Már gyűjtéskor feltűnt, hogy valamennyi löszfeltárás felső részében majdnem kizárólag csak szárazföldi fajok vannak, míg alsó részében feltűnően sok *Planorbis* és *Limnaea* sp., tehát jellegzetesen vízi faj van. E megfigyeléssel összhangban van az, hogy a lösz felső és alsó része mechanikai összetétel tekintetében (lásd alább), úgyszintén szerkezetében is különbözik. Megjegyzendő, hogy a löszfaunának a felső részben uralkodóan szárazföldi és az alsóban uralkodóan vízi fajokra különülése néhány előfordulásnál elmosódottabb a szurdoki lösznél pedig már a felső részben is találunk nagy mennyiségű vízi fajt. Ez is arra vall, hogy — mint már letebb is említettük, — itt a lösz már eredetileg mélyebb, tehát vízzel jobban elborítható helyen képződött ki. Faunagyűjtés a következő helyekről történt: Téglagyár É-, Téglagyár D oldala, Zsiros-hegy, várostól ÉK-re lévő Bokros D-i szélén fekvő homokgödör, Nagykőröstől ÉNy-ra fekvő vályogvető gödrök, a város DK részén a Maros-utcai nagy gödör, Baracsi-úti vályoggödör, s végül a Szurdok nevű laposnak a vasútállomástól ÉK-re eső vízlevezetőárka.

A fent említett faunabeli különbség miatt a különböző lelőhelyek anyagát összesítve, de a lösz alsó és felső részének tartalmát külön csoportosítva sorolom fel.

Lösz alsó részében:

Valvata pulchella Stud., *Succinea putris* Linn., *Succinea oblonga* Drap., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Vertigo pignæa* Drap., *Columella edentula columella* G. v. Mart., *Pupilla muscorum*

Müll., *Pupilla* ? *bigranata* Ross m., *Vallonia pulchella* Müll., *Vallonia costata* Müll., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Jaminia tridens* Müll., *Jaminia tridens elongata* Cless., *Zonitoides hammonis* Ström., *Zonitoides nitidus* Müll., *Eucomulus trochiformis* Mont., *Eulota fruticum* Müll., *Helicella striata* Müll., *Fruticicola hispida* L., *Fruticiola hispida terrena* Cless., *Limnaca palustris diluviana* Andr., *Limnaca palustris* Müll., *Limnaca palustris fusca* C. Pfr., *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus sprorbis* L.

Löss felső részében :

Succinea putris L., *Succinea oblonga* Drap., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Vertigo pigmaca* Drap., *Columella edentula columella* G. v. Mart., *Pupilla muscorum* Müll., *Vallonia pulchella* Müll., *Vallonia costata* Müll., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Jaminia tridens elongata* Cless., *Lacinaria* ? *cana* Held., (töredék), *Zonitoides hammonis* Ström., *Zonitoides nitidus* Müll., *Punctum pigmacum* Drap., *Eucomulus trochiformis* Font., *Fruticicola hispida* L., *Limnaca palustris* Müll., *Limnaca truncatula* Müll.

A meghatározott faunából ugyanezek *Rotarides* a következő megállapítást teszi: „A fauna elég lényegesen különbözik úgy a szegedi és általában marosmenti löszökétől, mint a dunántúli típusos löszökétől. Az előbbieknél relatíve szegényebb, az utóbbiakénál jóval változatosabb. Az előbbiektől megkülönbözteti a *Mastus reversalis* hiánya, viszont a szegediekénél löszre jellemzőbb fajokat tartalmaz: *Columella edentula columella*, *Vallonia tenuilabris*, *Helicella striata*, melyek Nagykovácsán gyakoriaknak látszanak. Szegeden azonban ritkák.

A szárazföldi fajok egy része szárazság kedvelő, vagy legalább meleget és szárazságot tűrő. (*Pupilla muscorum*, *Jaminia tridens*, de különösen *Helicella striata*.)

A *Columella* jelenléte viszont inkább nedves és hűvös klímára vallana. A *Succinea oblonga* aránylag száraz helyeken is előfordul. Ma vizek peremén vagy ahhoz közeli nedves helyeken élnek a *Zonitoides nitidus*, *Eucomulus trochiformis* és *Limnaca truncatula*. Mindent egybevetve a fauna inkább nedves karakterű.”

Ezek a megállapítások teljes összhangban vannak a lösznek előbb említett szerkezeti tulajdonságaival, úgy hogy ezek szerint a nagykovácsi lösz lerakódásának helyi viszonyait tisztázottnak vehetjük.

A lösz fölött mindenütt homokot találunk, mégpedig a terület D-i és DNy-i részét alkotó sík területen csak néhány dm vastagságban, ellenben az ÉNy—DK irányban húzódó hátakban több méter vastagságban van. Teljesen csak a laposokból hiányzik a lösz feletti homok, pl. a várostól északra levő mélyedésben, ahol több helyen nagy felületen lösz van a felszínen. A terület déli részén levő sík terület jellegét is azonban a lösz adja meg, dacára a fölötté levő

vékony homokrétégek, részben a felszín sík volta miatt, részben pedig azért, mert a felszínhez egész közel levő lösz majdnem ugyanúgy kifejti vízrekesztő hatását, mintha a felszínen volna. Ezért az ilyen csak lényegtelen, vékony, homokrétéggel borított lapos területet is lösznek jelöltem a térképen. Meg kellett azonban különböztetni a laposoknak helyenkinti kivastagodását okozó kisebb homokfelhalmozódásokat azért is, mert ezek felszíni domborulatokat alkotnak.

A lösz feletti homok a legsajátságosabb, a vidékre nézve különösen jellemző képződmény. Nagyobb szemeséinek legömbölyödöttsége, valamint a duna-tiszaközi homokbuckák általános ÉNy—DK irányában való felhalmozódása és változatos felszíni formái miatt — tehát származását tekintve — futóhomoknak kell tartanunk. Mechanikai összetétele azonban olyan, hogy az teljesen kötött jelleget ad neki. Mint alább látni fogjuk, igen sok benne a finom löszre jellemző szemesenagyságú porrész, amellyel együtt tetemes, sokszor 20 %-ot megközelítő CaCO_3 tartalma is van. Ezek erős kötöttséget, összeállóságot adnak a homoknak, amely mesterséges feltárásokban a löszökhöz hasonlóan meredek falban áll meg. Különleges mechanikai és vegyi összetétele miatt tehát ezt a homokot *lössös homoknak* kell neveznünk. Az Alföld eddigi irodalmában csak Scherf E. (12.) említ hasonló képződményt, mint „lösshomokot”, de a többi képződményekhez való viszonyában nem egészen úgy írja le, mint ahogy azt a környéken találtam. Ez a képződmény nagy mértékben járul hozzá a Nagykőrös környéki mezőgazdaság képeéhez. Másutt, ahol tipikus sovány futóhomok van, a homokterületeken csak szőlőket és gyümölcsösöket látunk, itt azonban, kivéve az egészen magas, dombos területeket, a város közelében a homokon mindenütt jól termő szántóföldek vannak.

Külön kell megemlítenünk a laposokon megjelenő „szikesekeket”. Ezek sem pontosan körülhatárolható területek. Tulajdonképpen a löszből álló kötött talajú horpadások legmélyebb részei és fokozatosan mennek át a löszterület kevésbé mélyedte, el nem szikésedett területeibe. A magasabb felületekről ide szivárgott esapadékvízben oldott szén-savas sók itt koncentrálnak, s ennek a következménye az hogy a mélyedések talajvízei és vadvízei NaHCO_3 -ban és Na_2CO_3 -ban gazdagok, a CaCO_3 és MgCO_3 pedig az itteni löszben főleg annak felszíne közelében több-kevesebb precipitátum alakjában válik ki. Ilyen módon a laposok lösze a legmélyebb helyeken több-kevesbé fehéres színt nyer és egyes szintekben, többnyire mindig a felszín közelében egészen mészszap jellegű lesz.

Ilyen mészszapos képződményeket találunk sok helyen a lösz alatt is, ahol azonban már nem a felszíni, hanem a mélyebb talajvízből kiesapódott karbonátokkal van dolgunk. Itt a mésznek a koncentrációja még erősebb, mint a laposok felszínén és sok helyen kemény konkréciós réteget alkot.

A mellékelt térképen a fent leírt képződmények elhelyezkedé-

sére nézve a következő legfontosabb vonásokat látjuk: A térszín tagolódása, mint általában a Duna—Tisza között, itt is ÉNy—DK-i irányok szerint történt. Két nagyobb ilyen irányban elhelyezkedő homokhátság vonul végig a területen. A várostól északra a Pöezök—Tázerdő—Bokros és Hosszúút vonulata, délre pedig a Lenesés—Világos, Tormás, Temető-hegy, Kálmán-hegy és Zsíros-hegyből álló vonulatok. Mindkét vonlat az átlagos felszín fölé többé-kevésbé erősen kiemelkedik, s legnagyobb magasságokat érnek el a Kálmán- és Zsíros-hegy középső és déli részei. Különösen itten a felszín igen változatos, hullámos. A laposok felé egyes helyeken, pl. a Lenesés—Világos homokhátságja a szurdok felé, meredek lejtővel határolódik el. Ezt a helyzetet jól mutatja a térkép alatt elhelyezett kisebbik szelvény. E nagy homokterületeken kívül apró, de nyomasak az előbb említett irányban elhelyezkedő homokfoltokat látunk. Már említettük, hogy a kimondott mély laposokon kívül a löszterületeket is borítja mindenütt vékony homokréteg, de azért azoknak löszterületjellege megmarad. A lösz- és homokterületeknek a térképen való elkülönítése csak ezzel a megszorítással értendő. Ugyanígy tüntettem fel a szíkeseket is, ezeknek a térképen megvont határai is azt fejezik ki, hogy hol uralkodóan szíkes, mészszipos felszínű a lösz.

Magát a térképet különben helyszíni megfigyelések alapján készítettem: H a l a v á t s G y. (4.) munkájában közölt átnézeti térképen, valamint egy nyomasak általa kézzel színezett 75.000-es térképen az egész terület homoknak van feltüntetve.

Mechanikai összetétel.

A vizsgált löszök apró szemecéi eredeti állapotban erősen össze vannak tapadva, ezért az anyagot csak a szokásosnál erősebb beavatkozással lehetett eredeti szemecéire szétválasztani. A löszöket porcellántálban kevés vízzel, gumi dugóval dörzsöltem, majd rázógépből 3 óra hosszáig rázattam. Néhány löszös homok olyan ellenálló, apró konkréciókat tartalmazott, hogy ezeknél csak vegyi kioldással lehetett a szemecéket összeragasztó kalciumkarbonátot eltávolítani. E célra hígított hideg sósavval és két anyaguál, ahol az összeragasztásban úgy látszik kovásv is szerepel forró sósavval, utána pedig forró szódaoldattal kezeltem az anyagot. Az így előkészített s vegyi oldás nélkül kezelt nyomasakon minták mechanikai elemzésének eredményét az alábbi táblázat tünteti fel.

Valamennyi példánál azt látjuk, hogy a legkisebb szemmagyságok mennyisége esökken, a nagy szemmagyságoké növekszik a különböző vegyi kioldások után, a % maximum helye és az egész szemmagysággörbe lefutásának jellege azonban ugyanaz maradt, úgy hogy nem követünk el lényeges hibát, ha valamennyi mintát csak a lentí mechanikai eljárással készítjük elő.

Az izpoláshoz meghatároztam néhány homok és lösz fajsúlyát. A mérést vízben, piknométerrel végeztem. A löszök fajsúlya

I. Táblázat.

Szemcse átmérő mm	Nagykőröstől ÉK-re, Vágóhid melletti homokfejtő				Nagykőröstől ÉNy., vályogvető 1.00 m	
	0.70 m		1.80 m		Kioldás nélkül	sósavval forralva + szóda
	Kioldás nélkül	sósavval, hidegen	Kioldás nélkül	sósavval forralva + szóda		
< 0.02	21.90	23.78	2.89	7.24	22.50	27.35
0.02—0.05	29.05	30.44	6.01	9.13	25.30	28.50
0.05—0.1	17.32	17.35	34.82	34.57	29.20	29.55
0.1—0.2	13.47	12.40	33.18	31.56	14.80	10.45
> 0.2	18.19	16.09	22.79	17.47	7.52	4.15
	99.13	100.06	99.69	99.97	90.32	100.00

Szemcse átmérő mm.	Sporttelep melletti feltárás		Nagykőröstől ÉNy- ra, vályogvető	
	1.20		1.60 m	
	Kioldás nélkül	sósavval hidegen	Kioldás nélkül	sósavval hidegen
< 0.02	9.42	16.46	20.19	24.43
0.02—0.05	11.18	12.21	29.24	31.23
0.05—0.1	31.13	31.83	17.66	18.22
0.1—0.2	28.18	24.13	14.91	12.03
> 0.2	20.15	15.34	16.59	14.11
	106.00	99.97	98.59	100.02

2.715 és 2.735 között változott, a homoké 2.68 és 2.715 között. Az így meghatározott fajsúlyok alapján csak az első két lösz ülepitését végeztem, később ugyanis Mihály L. (7.) arra a megállapításra jutott, hogy a különböző szemmagyságú frakciók fejsúlya nem egyforma. A legkisebb szemmagyság fajsúlya a legnagyobb, a legnagyobb szemű frakció pedig a legkisebb fajsúlyú. A különbség a két szélsőséges fajsúly között jóval nagyobb, mint a különböző löszök, sőt, mint a homok és a lösz fajsúlya között. A különbség magyarázatát abban leli, hogy a kisebb szemekben a femikus ásványok fokozatosan nagyobb % -kal szerepelnek. Ezután az ülepitéses eljárásoknál nem az össz fajsúlyt, hanem a frakciók fajsúlyát használtam az esési idő kiszámításánál. Egy 2.73 fajsúlyú lösz frakciónak fajsúlyát s az e szerint számított ülepedési időket 21°-os desztillált vízben a következő táblázat adja.

II. Táblázat.

szemmagység átm. mm	fs.	esési idő 10 cm mag.-ból.
0.05	2.71	42.2''
0.02	2.73	4'20''
0.01	2.74	17'17''
0.005	2.75	1h 8'
0.002	3.765	7h 6'
0.001	1.780	28h 8'
0.0005	2.780	4d 16h 35'

A mechanikai elemzés módszerének helyes megválasztásához háromféle módszert is kipróbáltam: Atterberg-féle ülepitéses eljárást, pipettás módszert és a Schöne—Kranss öblítéses metódust. Az ülepitéses eljárásokhoz az esési időket Stokes képlete alapján számítottam. Mint az esési idők táblázatából kitűnik, igen jelentős időkülönbség felel meg már 1° hőmérsékletváltozásnak is, ezért az ülepitő hengereket folyton áramló vezetékvízben tartottam, mely állandóan 21°-os hőmérsékletű volt.

Az ülepitéshez a legkedvezőbb koncentráció eldöntése céljából 0.5, 1.0 és 2.0 %-os szuszpenzációkat több napi állás után megvizsgáltam, hogy melyiknél látható legkisebb mértékű koaguláció. Legelőnyösebbnek bizonyult e tekintetben az 1.0 %-os szuszpenzió.

III. Táblázat.

Szemátmérő mm	I. Nagykőrös téglagyár É. 2 m. CaCO ₃ = 32.9 %			Nagykőrös, Baracsi-út 2 m CaCO ₃ = 0 %		
	pipettás módszer			pipettás módszer		
	Deszt. vízben	0.005 n. natr. oxalát- ban	Atterberg f. készülék- ben, deszt. víz- ben	Deszt. vízben	0.005 n. natr. oxalát- ban	Atterberg f. készülék- ben deszt. vízben.
< 0.0005	0.9	3.9	1.2	1.0	1.9	1.3
0.0005—0.001	3.7	6.3	3.3	1.3	2.0	2.5
0.001—0.002	7.0	8.2	6.9	2.9	3.8	2.9
0.002—0.005	8.5	8.5	9.8	6.8	8.0	6.7
0.005—0.01	9.7	10.0	13.4	9.8	9.2	10.1
0.01—0.02	16.2	13.1	17.4	15.0	13.9	14.1
0.02—0.05	45.5	44.6	42.8	36.7	35.4	34.9
0.05—0.1	4.2	3.7	} 5.2	10.6	10.3	} 27.2
0.1—0.2	} 1.6	} 1.2		} 16.2	} 15.5	
0.2—0.5						
	99.9	99.5	100.0	100.3	100.0	100.0

Két anyagot, egy karbonátdús és egy karbonátmentes lösz összehasonlítás végett Atterberg-féle hengerben tiszta vízben s pipetas módszerrel ugyaneusak tiszta vízben, valamint 0,005 normál natriumoxalátban, illetőleg 0,1 normál ammóniumhidroxidban vizsgáltam.

Mint a táblázat adataiból kiténik, az Atterberg-féle iszapoló hengerben és a pipetas módszerrel elkülönített szemmagyságok mennyisége között nincs lényegbevágó különbség, ezért a további analíziseket a 0,02-nél kisebb szemekre pipetta-módszerrel, desztillált vízben, a 0,02 és 0,5 mm közötti szemesék elkülönítését pedig Schöne-Krauss-féle, folyadékok áramlásán alapuló készülékkel végeztem.

Az egyes képződmények mechanikai összetételük szerint következőképen jellemezhetők:

Lösz alatti homokok.

Minden feltárásban jellemző tulajdonságuk, hogy szemeséik uagyrészt legömbölyödöttek, különállók, mert finomabb szemeséjű rész, mely kötőanyagként szerepelhetne, nem igen van bennük. Mechanikai elemzésük azt tanúsítja, hogy nagy mértékben osztályozottak, a homok uralkodó mennyisége (80–90 %-a) a 0,1 és 0,5 mm szemmagyság-határok közé esik. Az ennél finomabb, illetve az ennél durvább részek már csak jelentéktelen mennyiségűek. Mechanikai összetételük, valamint legömbölyödöttségük azt mutatja, hogy jellegzetes futóhomokok.

Az összehasonlítás megkönnyítése végett az iszapolások eredményeit feltüntetett táblázatokban és grafikonokban az összes képződmények adatait együtt tüntettem fel.

Lösz feletti homokok.

Rendkívül változatos képződmények ezek a különböző szemmagyságú homokok, amelyekben a löszre jellemző frakciókból is jelentékeny mennyiség van. Szemmagyság tekintetében erősen osztályozott a téglagyár felső homokja, 0,1–0,2 mm-re eső, erősen kiugró maximummal. Ez alatt már valamivel kisebb szemű homok van, 0,05 és 0,1 mm közé eső uralkodó mennyiséggel, de a finomabb részekből is itt már lényegesen több van. Következő fokozatot láthatjuk a Nagykőröستől északnyugatra levő vályogvető gödrök homokjánál, ahol, bár a maximum ugyanerre a szemmagyságra esik, de sokkal kevésbé uralkodó a mennyisége, s a löszös frakcióknak mind nagyobb szerep jut. A várostól északra fekvő vágóhid melletti homokgödör homokjában a löszre jellemző 0,02–0,05 mm-es szemmagyság már uralkodó szerephez jut.

Látjuk tehát, hogy ez a képződmény nem egységes mechanikai összetételű, tulajdonképpen úgy fogható fel, mint a homok és a lösz helyenként változó arányú keveréke.

Löszök.

Összetételük a többi képződményektől eltérőleg egységes jellegű. Kivétel nélkül minden vizsgált lösznél a szemesék uralkodó mennyisége a 0.02–0.05 mm-es frakcióba esik, mint a más vidékekről származó löszelemzéseknél is. (14.) Különbség a vizsgált löszök között csak az osztályozottság tekintetében van s e szempontból egész sorozatot állíthatunk fel. Legerősebben osztályozott a téglagyár árka északi partjának lösze (2 m mélységből), amelynek 45.5 %-a, tehát majdnem a fele ebbe a frakcióba esik. Szárazföldi és vízi fannát tartalmazó löszök között nem találtam mechanikai összetétel tekintetében lényegbevágó különbséget. Az egyedüli megkülönböztető tulajdonsága a vízi lösznek az, hogy valamivel nagyobb százalékot tartalmaz a kisebb frakciókból.

Szikesek.

Mint a földtani leírásnál láttuk, az ú. n. szikesek, tehát a laposok mészsizapos képződményei a löszök felszínén keletkeztek úgy, hogy azokban több-kevesebb kalcium- és magnéziumkarbonát vált ki az időszakos vízállásokból, mint oldatokból. Ez a körülmény magyarázza meg e képződmények mechanikai összetételét is. Az alsófüzesi 1.60 m mélységből vett minta összetételében még a löszös jelleg ural-

IV. Táblázat.

Lösz alatti homokok				Lösz feletti (löszös) homokok			
	Téglagyár D. 4.6m.	Sporttelep 3.2 m.	Zsiros 3.8 m.	Téglagyár D0.4m.	Téglagyár D1.0m.	Nagykörös ÉK.0.7m.	Nagykörös ÉNY1.0m.
CaCO ₃	0 %	0 %	0.7 %	19.3 %	24.15 %	21.76 %	25.69 %
szemese átmérő mm.	pipettás módszerrel			pipettás módszerrel		Schöne-Kraussm.	
< 0.0005	—	0.86	1.30	0.07	0.10	} 18.19	} 7.52
0.0005—0.001	—	0.70	1.09	0.18	1.20		
0.001—0.002	6.11	0.43	1.14	0.54	2.60		
0.002—0.005	0.27	0.32	1.59	0.93	2.90		
0.005—0.01	0.52	0.53	1.59	1.43	4.00		
0.01—0.02	0.93	0.64	2.80	2.87	6.50		
Schöne-Krauss módszerrel							
0.02—0.05	1.72	4.68	7.34	6.84	12.60	13.47	14.80
0.05—0.1	5.06	10.02	17.35	17.68	30.85	17.32	29.20
0.1—0.2	48.50	36.00	28.23	47.75	27.50	29.05	25.30
0.2—0.5	41.30	43.63	36.85	21.70	11.65	21.90	22.50
> 0.5	1.26	2.19	0.66	—	—	—	—
	99.67	100.00	100.00	99.99	99.90	99.93	99.97

IV. Táblázat folytatása.

Löszök.

	Tégla- gyár 2.0 m.	Baracsi út 2.0 m.	Tégla- gyár 0.22 m.	Tégla- gyár 0.28 m.	Tégla- gyár 0.18 m.	Zsiros h. 1.8 m.	Maros u. 1.5 m.	ÉNY vályogvelő 1.2 m.
CaCO ₃	32.9 %	0 %	29.42 %	24.72 %	26.8 %	29.9 %	30.3 %	27.5 %
szemcse átmérő mm.	Pipettás módszerrel.							
< 0.0005	0.90	1.00	0.10	0.32	0.20	0.80	1.30	1.10
0.0005—0.001	3.70	1.30	0.90	1.70	1.00	1.60	2.60	1.50
0.001—0.002	7.00	2.90	1.90	3.20	2.80	4.30	4.50	3.40
0.002—0.005	8.50	6.80	3.80	5.10	4.40	7.20	5.50	7.20
0.005—0.01	9.70	9.80	5.00	7.60	7.00	7.80	8.50	9.00
0.01—0.02	16.20	15.00	16.30	11.90	13.70	19.99	19.20	17.10
	Schöne—Krauss módszerrel.							
0.02—0.05	45.50	36.70	42.10	35.60	33.20	34.00	30.20	46.20
0.05—0.1	4.20	10.60	15.40	25.50	25.50	16.25	20.05	8.10
0.1—0.2	1.60	16.20	11.40	6.90	9.40	4.40	5.00	4.00
> 0.2			3.10	2.60	2.80	3.75	3.15	2.00
	99.90	100.30	100.00	100.42	100.00	100.09	100.80	99.90

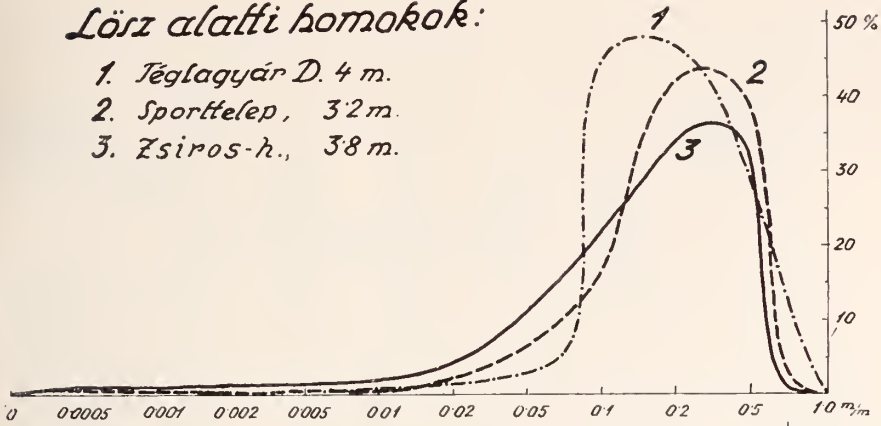
Szikések.

	Alsójárás		Alsófüzes	
	mésziszap 0.60 m.	mésziszapos lész 1.20 m.	mésziszap 0.50 m	mésziszapos lész 1.60 m.
CaCO ₃	47.9 %	27.8 %	59.8 %	33.0 %
szemcse átmérő mm.	Pipettás módszerrel.			
< 0.0005	0.60	0.45	0.40	0.30
0.0005—0.001	2.50	1.25	2.00	1.80
0.001—0.002	8.10	1.60	5.60	3.20
0.002—0.005	8.50	7.75	8.90	6.00
0.005—0.01	10.50	9.95	17.20	7.10
0.01—0.02	16.80	19.00	15.50	12.00
	Schöne—Krauss módszerrel.			
0.02—0.05	23.60	29.60	14.51	35.10
0.05—0.1	20.70	27.40	13.55	19.50
0.1—0.2	5.97	2.20	11.48	11.00
> 0.2	2.73	0.80	10.65	3.12
	100.00	100.00	99.66	100.02

codik, amennyiben elég erősen kiugró 0.02 és 0.05 mm közötti maximuma van, csupán a kis szemmagyságok mennyisége emelkedett a

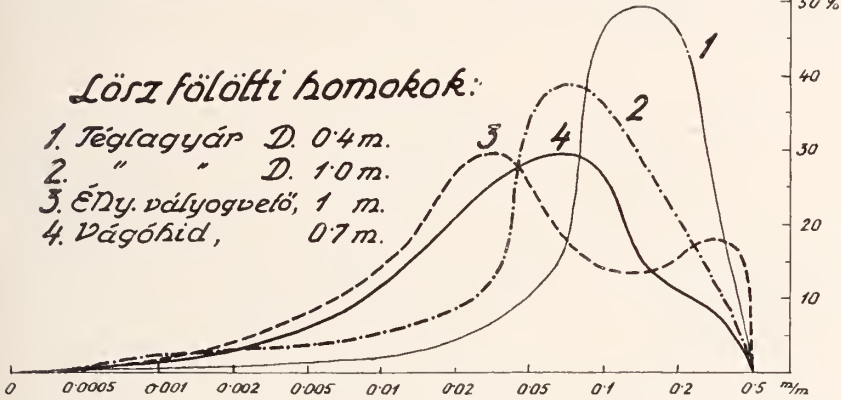
Lösz alatti homokok:

1. Téglagyár D. 4 m.
2. Sporttelep, 3.2 m.
3. Zsiros-h., 3.8 m.



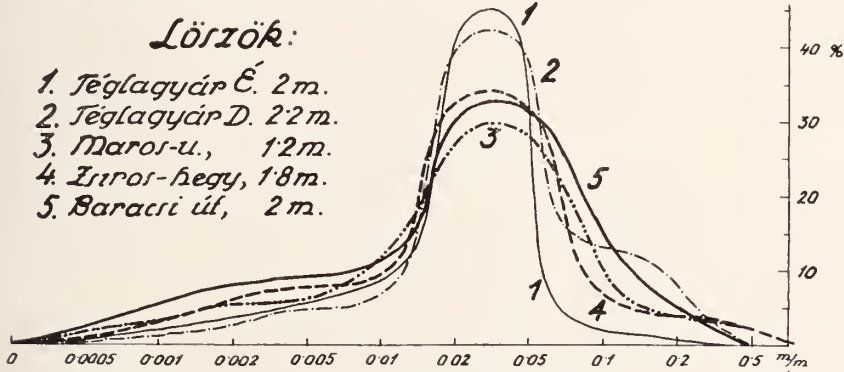
Lösz fölötti homokok:

1. Téglagyár D. 0.4 m.
2. " " D. 1.0 m.
3. ÉNy. vályogvető, 1 m.
4. Vágóhid, 0.7 m.



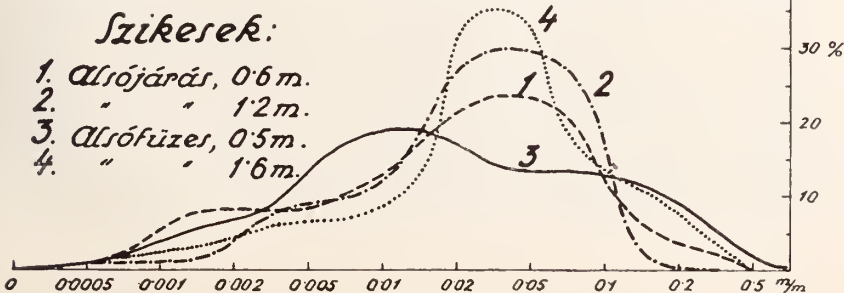
Löszök:

1. Téglagyár É. 2 m.
2. Téglagyár D. 2.2 m.
3. Maros-u., 1.2 m.
4. Zsiros-hegy, 1.8 m.
5. Baracsi út, 2 m.



Szikerek:

1. Alsójárás, 0.6 m.
2. " " 1.2 m.
3. Alsófűzes, 0.5 m.
4. " " 1.6 m.



2. ábra.

karbonát kiválás következtében. Másik két anyagnál, az Alsójáráson 1.20 m-ről vett lösznél és 0.60 m-ről vett mésziszapnál a görbe még jobban ellaposodik a kis szemmagyságok mennyisége miatt, míg végül az Alsófüzesről 0.5 m mélységből való, már kimondottan mésziszapnak nevezhető, majdnem tiszta fehér anyagnál az igen gyengén jelentkező maximum is kisebb frakciókra tolódott el.

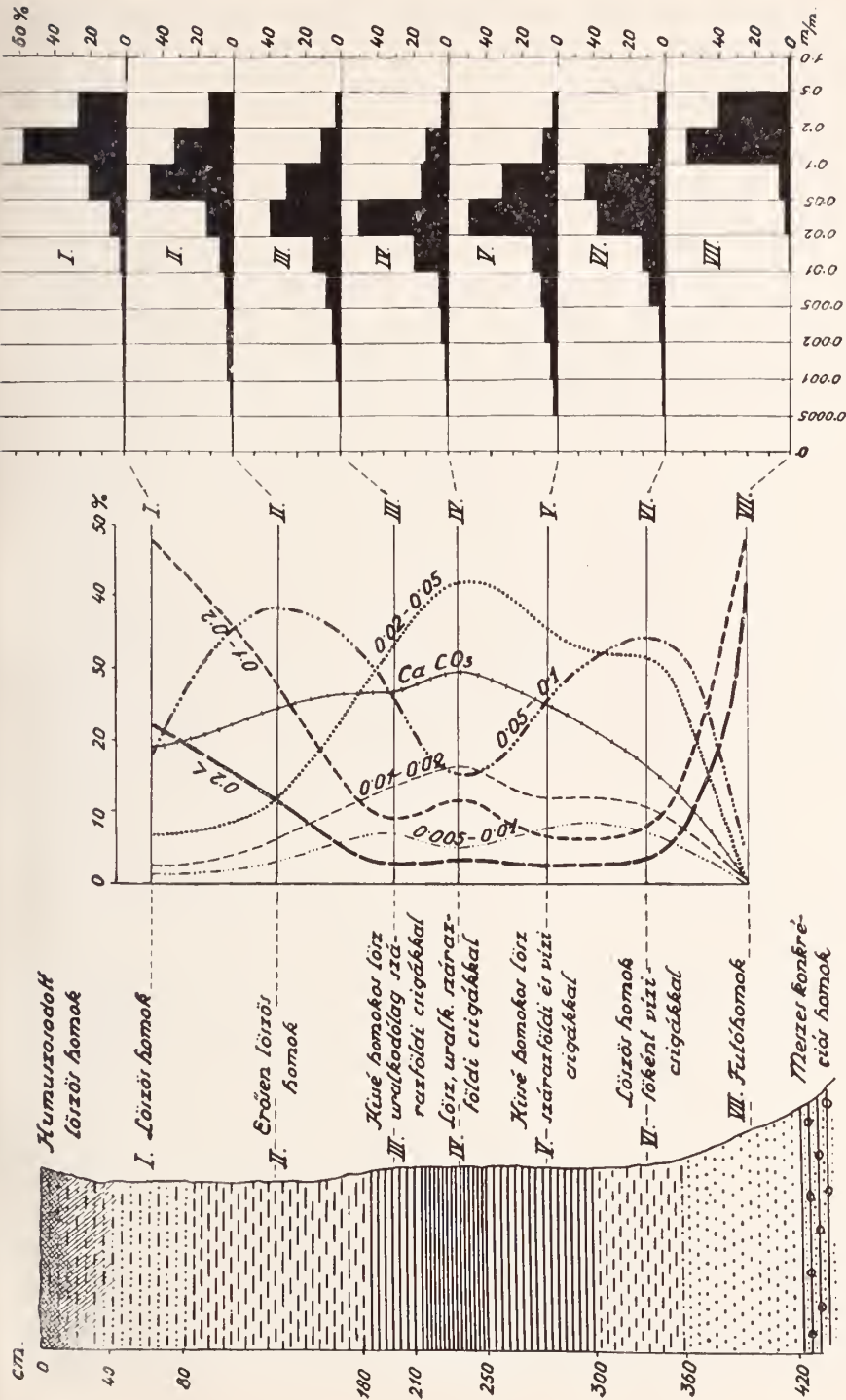
A téglagyárnál feltárt képződmények szelvénye.

Mivel a fentiekben tárgyalt három legfontosabb képződmény: lösz feletti homok, lösz, lösz alatti homok, közvetlenül egymás alatt tanulmányozható a téglagyári feltárásban, az itteni összes, már szabad szemmel eltérőnek látszó rétegekből készítettem mechanikai elemzést, hogy e képződmények közötti különbségeket és azok egymásba való átmenetét egy képben összefoglalva ábrázolhassam. A vizsgálatok eredményét az alábbi táblázatban és a túloldali ábrában láthatjuk összefoglalva.

V. Táblázat.

	Lösz feletti homok 0.80 m.	Löszös homok 1.80 m.	Jellegze- tes lösz 2.20 m.	Jellegze- tes lösz 2.60 m.	Vízi lösz 2.90 m.	Löszös homok 3.20 m.	Lösz alatti homok 4.00 m.
CaCO ₃	19.3 0/0	24 15 0/0	26.8 0/0	29.4 m.	24.72 0/0	16.95 0/0	—
szemcse átmérő mm.	pipettás módszerrel						
< 0.0005	0.07	0.10	0.20	0.10	0.32	0.20	—
0.0005—0.001	0.18	1.20	1.00	0.90	1.70	0.82	—
0.001—0.002	0.54	2.60	2.80	1.90	3.20	1.32	0.11
0.002—0.005	0.93	2.90	4.40	3.80	3.10	2.70	0.27
0.005—0.91	1.43	4.00	7.00	5.00	7.60	7.40	0.52
0.01—0.02	2.87	6.50	13.70	16.30	11.90	10.70	0.93
	Schöne—Krauss módszerrel						
0.02—0.05	6.84	12.60	33.20	42.10	35.60	31.65	1.72
0.05—0.1	17.68	30.85	25.50	15.40	25.50	34.00	5.06
0.1—0.2	47.75	27.50	9.40	11.40	6.90	7.90	48.50
0.2—0.5	21.70	11.65	2.80	3.10	2.60	3.34	41.30
> 0.5	—	—	—	—	—	—	1.26
	99.99	99.90	100.00	100.00	99.98	100.42	99.67

Az ábra baloldalán a képződmények mérethelyes szelvénye van jobb oldalon pedig ugyanezek mechanikai elemzését feltüntető grafikonok oszlopos ábrázolásban. A mechanikai elemzésből kihagytam a homok felszíni, humuszosodott részét, mivel a humuszosodás a mechanikai összetételt megváltoztatja. Ha az egyes képződmények grafikonjain végigtekintünk, azt láthatjuk, hogy azok legjellemzőbb vo-



3. ábra.

nása : a különböző nagyságú szemcsék uralkodó mennyiségét mutató kinyert legmagasabb oszlopok helye a szelvényen végighaladva folyton változik. Ez a maximum a felszíni löszös homoknál 0.1 és 0.2 mm között van, az alatta lévő, még erősebben löszös homoknál már 0.05 és 0.1 mm közé tolódott el, még lejjebb a már lösznek vehető rétegnél 0.02–0.05 mm között találjuk az uralkodó mennyiséget. Az ez alatti lösz a legtipikusabb, mert a löszre jellemző szemmagyságmáximum itt uralkodik legjobban. A 60 cm-mel lejjebb vett anyagban, amelyben már víziesigák az uralkodók, a maximum még mindig erre a szemmagyságra esik, de annak kiemelkedő volta már vesztít a többi frakciók javára. Még lentebb a maximum most már a homokos frakciók felé tolódik el (0.05–0.01 mm-ne), végül a legalsó tiszta homokrétegben ez az eltolódás tovább haladva és mennyiségben megnövekedve már 0.1–0.2 mm közé esik, akárcsak a felszíni homoknál.

A különbözőségeket az ábra közepén levő rajz tünteti fel leglátványosabban, amelyben az egyes jellemző szemmagyságoknak az egész szelvényben mennyiség szerinti való változása van feltüntetve. A legkisebb szemmagyságokat ábrázoló vonalak a felszíni (löszös) homoktól kezdődően a középső löszig folyton emelkednek, innen lefelé esőknek, s az alsó homokban minimumukat érik el. A legnagyobb szemmagyságoknál ez fordítva van. A löszüknél a legjellemzőbb 0.02 és 0.05 mm közötti frakció maximumát a lösz közepéről vett mintában éri el, míg a homok és lösz közötti átmenetet képviselő két réteg uralkodó 0.05 és 0.1 mm közötti szemmagysága a két rétegnek megfelelően két maximumot mutat. Ugyanebben a rajzban van feltüntetve az egyes képződmények CaCO_3 mennyiségének a változása is, ami szintén nagyon jellemző. A felső homoknál közepes mennyiséggel kezdődik, innen folyton emelkedik a legjellegzetesebb löszrétegig, ahonnan azután lefelé ismét esik s a lösz alatti homokban már nyomokban sincs. A karbonát tartalom tehát, azt mondhatjuk, hogy a kis szemmagyságok mennyiségével változik arányosan s ezt természetesen kell tartanunk, mert a mikroszkópos vizsgálatnál is azt látjuk, hogy a kalcit szemcsék legnagyobb részt igen kis méretűek az egyéb, különösen kvarc szemcsékhez képest. Más vizsgálatok is (7, 9) kimutatták, hogy a karbonáttartalom a kis szemmagyságoktól a nagyobbak felé esik a törmelékes üledékeknél.

Ásványos összetétel.

A bevezető vizsgálat fajsúly szerinti elválasztás volt. A szemcsék összetapadásának megfigyelésére a 0.02 mm-nél kisebb részt előzőleg kiiszapoltam az anyagból. Az elválasztás acetiléntetrabromiddal, bromoformmal s az utóbbinak benzollal hígított, eszkennő fajsúlyú keverékével, 3000–3500/min fordulatszámú centrifugával történt. A különböző fajsúlyú ásványok %-os mennyiségét az alábbi táblázat tünteti fel.

VI. Táblázat.

fajsúly	löss feletti homok	löss	löss alatti homok	uralkodó ásványok
> 3.00	2.82	5.17	4.06	Gránát, amfibol, piroxén, zirkon, rutil, érc
3.00—2.90	0.41	1.36	0.51	Dolomit
2.90—2.785	5.38	20.41	0.44	Muskovit, klorit
2.785—2.69	1.57	7.06	0.24	Kalcit, földpát
< 2.69	90.00	66.00	94.50	Kvarc, földpát
	100.18	100.00	99.75	

Mikroszkópiai vizsgálathoz a kanadabalzsamou kívül vizet, cédrusolajat, Thonlet-oldatot, bromoformot és jódmetilént alkalmaztam fénytörés meghatározásra beágyazó anyagokul.

Párhuzamosan vizsgáltam a lösz, lösz feletti és alatti homokot. Pontos kvantitatív vizsgálatot nem végeztem, az egyes ásványok mennyiségi viszonyait csak hozzávetőlegesen adom meg. A legkisebb szemuagyságoknak az ásványtani vizsgálatból való kirekesztése ugyanis megváltoztatja az egyes ásványok mennyiségi viszonyait. Többben kimutatták (11.), hogy a törmelékes üledékekben a nagyobb fajsúlyú ásványok viszonylagos mennyisége a szemuagyság esőkkenésével növekszik. Ez az oka annak is, hogy a fajsúly szerinti elválasztás csoportjai nem teljesen arányosak a vegyi elemzés adataival. Fő törekvésem valamennyi ásvány meghatározása, s a leírásnál inkább a jellegzetességeket, mint az általános tulajdonságokat adom. A leírás rendje az egyes fajsúly szerinti frakciók ásványainak mennyiségi sorrendben való ismertetése.

A 3.00-nál nagyobb fajsúlyú frakció ásványai.

Nem nagy tömegű, de igen nagy változatosságú ásványesoport ez. Ide koncentrálnak: Gránát, amfibol, piroxén, érc és biotit.

Gránát. E csoportnak csaknem a felét adja, a kissé legömbölyödött, nagyobb szemek mellett apró, éles szilánkok is vannak, töredezett felülettel. Nagyjában izometrikusak. Némelyiken eredeti kristályfelületek is láthatók, sőt egy majdnem teljesen ép rombdodekaéder kristályt is találtam. Kagylós törés jól látható rajtuk, üdék, szüntelenek, vagy gyengén ibolyás rózsaszínűek. Zárványbau különösen a lösz gránátjai dúsak. Ezek főleg ércék, de zirkon és igen szép rutil kristálykák sem ritkák.

Amfibol. E csoportban a gránát után a leggyakoribb. Zömök, oszlopos alakú csaknem valamennyi. Betetőző lapot egy-két kivétel esetében láttam, különben legömbölyödött. A (110) szerinti hasadás igen jól látszik. Nagy része zöld, de barna amfibol is van. Üde, különösen a lösz alatti homok amfibolja. Pleochroizmusa erős, elsötétvése 15° körül van. Gyakran elváltozott, különösen a lösz amfibolja

kloritosodott, a homok nagy amfiboljai inkább limonitosak. Zárványként magnetitet tartalmaznak.

Hipersztén. Nagy mennyiségű, különösen a löszben. A csoportnak kb. hatodrésztét alkotja. A nagy, megnyúlt, kissé legömbölyödött szemeken hasadási vonalak s haránt elválások láthatók. Opák zárványok gyakoriak benne. Nem ritka a limonitosodott hipersztén.

Augit. Nem olyan nagy mennyiségű mint az előbbi, de elég gyakori. A nagy szemek végükön legömbölyödtek, olykor megnyúltak. Világoszöld színű, kevés opák zárványt tartalmaz.

Magnetit. Löszben kb. annyi, mint az amfibol, homokban kevesebb. Apróbb-nagyobb, sokszögű, ritkán legömbölyödött szemecskékben észlelhető. Csak a löszben van szórványosan limonittal bevonva.

Limonit. Nem nagy mennyiségű, de előfordul önállóan, szabálytalan szemecskékben és halmozokban is, főképen a löszben. Ezekon kívül azonban igen gyakori a limonit mindenütt, mint vékony bevonat az egyes ásvány szemek körül, a löszben pedig mint egyes foltokban elhelyezkedő, különböző szemecskéket összeragasztó, finoman elszórt amorf anyag is szerepel. Ez a finoman elszórt limonit adja főképen a lösz jellegzetes sárga színét.

Rutil. Erősebben legömbölyödött, zömök és hosszú, tűszerű idiomorf oszlopokban. Egy igen szép térdalakú iker is előfordult. Vöröses-barnássárga színű. Erősen pleochroos.

Zirkon. Mind a löszben, mind pedig a homokban előfordul, saját alakú, elég jó kristálykákban, melyek csak kissé legömbölyödtek. Zónás kiképződésű is van. Általában színtelen, de sárga és rózsaszínű is előfordul. Igen változatos zárványokkal telt. Leggyakoribb a gáz- és folyadékzárvány, negatív kristályt is találtam. Egy kristályban a zárvány ismét egy másik kristályt tartalmazott.

Biotit. Nem nagy számmal ugyan, de mind a három mintában található. A lemezek levelessége és szétrostozódása is észlelhető. A színük sárgászöld, vagy zöldesbarna. Zárványai: magnetit és rutil.

Turmalin. Kis számban fordul elő idiomorf kristályokban, melyeknek néha a hemimorfiaja is látszik. Színe barna. Erősen pleochroos. Zárványként némelyikben csak egy-két opák szemecskét láttam, a másik viszont hosszanti sávban sűrűn volt opák zárvánnyal megtömve.

Disztén. A főtengely irányában megnyúlt oszlopok, szabálytalan végződéssel, de láthatók zömök szemecskék is. Színtelen. Optikai tengelyszöge igen nagy. Elsötétedése 30°-os. Fénytörését Thonlet-oldattal 1.71-nek határoztam. Néhány szem opák zárványt tartalmaz.

Apatit. Vagy egészen gömbölyű szemecskékben, vagy terminális lapok nélküli oszlopokban jelenik meg. Fénytörése kb. mint a széndiszulfid (1.63). Egyesek gyengén pleochroosak. A főtengellyel párhuzamos sávban igen apró, sűrű, opák zárványok vannak.

Sztaurolit. A löszben ritka, a homokban valamivel több van.

Szabálytalan, töredezett szélű szemecékben jelenik meg. A lösz feletti homokban gyengén legömbölyödött. Színe sárga, a renes pleochromizmussal. Főnyitörése, mint a jódmetiléné, kb. 1.74. Néhány opák zárványon kívül kvare, rutil, turmalin kristályokat láttam benne.

Titánit. Csak egy-két izometrikus, vagy kissé megnyúlt szemecske van. Eléggé legömbölyödött, különösen a homokban. Sárga színű.

Szillimanit. Mind a löszben, mind pedig a homokban találtam egy-egy szillimanit kristályhalmazt, melyet hosszú kristálykák alkottak. Színtelen, csak nagyon halványan zöldes árnyalatú. A prizmaélhez mért elsötétedés 90° -os. Kettőtörése erős. A kristálykák zárványai az éreken kívül rutil és üveg.

3.00—2.90 fajsúlyú frakció ásványai.

Mivel a lösz és lösz feletti homok vegyi elemzésében sok a magnéziumoxid az aránylag kevés Fe_2O_3 mellett, ezért valószínűnek látszott, hogy a magnézium egy része karbonát alakjában van jelen. A dolomitot ezzel a frakcióval akartam elválasztani a kaleittől. Ez sikerült is, de az előző frakció nagyobb fajsúlyú ásványaiból is sok került ide. Különösen sok biotit van itt, de egy-két szemese amfibólt, piroxént, gránátot és egy-egy rutil kristályt és zirkont is találtam. Lösz alatti homokban csak ezek szerepelnek, tekintve, hogy abban a karbonátok teljesen hiányoznak.

A dolomitnak a kaleittől való pontos megkülönböztetése céljából az ezüstkromátos mikrokémiai reakciót használtam. A dolomit egy része barnás vörös színű ankeritté változott. Csak kissé legömbölyödött, néha igen szép, romboéder átmetszetű kristályokat alkot.

2.9—2.785 fajsúlyú csoport ásványai.

Muszkovit. A löszben egy néhány egyéb ásvány kivételével csupa muszkovitból áll ez a frakció, de minden egyes fajsúly szerint elválasztott csoportban ráakadtam. Nagy felületük és leveles voltak miatt könnyen tapadnak a folyadékhoz, ezzel magyarázható az a tény, hogy fajsúlyuk szerint nem lehet pontosan elválasztani. Menyiségük azonban így is nagyon jellemző az egyes képződményekre. A lösz alatti homokban igen kevés van (0.44 %), mivel ez majdnem kizárólag nagy szemecékből álló jellegzetes futohomok, a lösz feletti löszös homokban már sokkal több (5.17 %). A löszben feltűnően sok a csillám (20.41 %). vékony csillogó pikkelyekben, egynéhánynak tengelyszögét 69° -nak mértem. A lemezekéken kareolások és nyomásra keletkezett mélyedések, egyikuél-másiknál sugárirányban menő vonalnyalábok láthatók. A szemecék kevés magnetizárványt tartalmaznak, de néhányban finom rutiltűeskét és zirkont is láttam.

Klorit. Főként amfibolok, piroxenek elváltozásaként gyakori, de egy-két eredeti kloritlaposkát is találtam. Barnászöld színű, fénytörése 1.58—1.59. Kettőtörése alacsony. Pleochroizmusa a rendes.

2.785—2.69 fajsúlyú ásványcsoport.

Ez a fraksió a lösznél és a löszfeletti homoknál nagyobb részt kalcitból és kisebb részben földpátból áll, amit a fentebb leírt mikrokémiai reakció is megerősít. A lösz alatti homok ezen fraksiója lényegesen kevesebb, mint az előbbi kettőé, s csak földpát alkotja.

A nagyobb kalcitszemcsék rendszeren szabálytalanok, esekély legömbölyödéssel. Ritkán romboédere hasadási lapok és ikersávosságot látható. Néha folyadékzárványt tartalmaznak. A löszben a kalcit tömegének csak kisebb része az előbb leírt kristályos kalcit, nagyobb része finom precipitátum.

A kalcitnak a lösz szerkezetében való fontos szerepe annak teljes anyagából készített vékonyesetszolatán figyelhető meg. A különböző nagyságú ásványszemcsék között a kalcit igen nagy mennyiségű, apró, főként 0.002—0.005 mm-es szemekben elosztva, vagy kisebb-nagyobb halmazokban fordul elő. Ez a haluazképződés nagyobb mértékben van meg a vízi, mint az uralkodólag szárazföldi faunát tartalmazó löszben.

2.69 nál kisebb fajsúlyú fraksió ásványai.

Ez a tömegré legnagyobb fraksió kvareból és földpátból áll.

A *kvare* szemcsék az összes ásványok közül a legnagyobb méretűek és igen változatos alakúak. Nagy részük szabálytalan, szögletes, legfeljebb egyik oldalon legömbölyödött, ami főképpen a homok kvareára jellemző. A szemcsék nagy része szintelen, ami a sósavval való kezelés után tűnik ki, mivel majdnem minden szemcsét többé-kevésbé sárgásbarna vashidroxidbevonat képez. Egy-két halvány-sárga, ibolya és átlátszatlan szürke színű szemet is találtam. Egyik-másik szem hullámos elsötéttedésű. Majdnem mindegyik kvarekristály tartalmaz éreszemcséket, melyek néhol körkörösén helyezkednek el. Egy-két nagy kristály szinte tömve volt meglehetősen nagy, turmalin, zirkon, rutil kristályokkal. Gyakori a folyadék és gázzárvány.

Plagioklász. Aránylag nagy szemcséin, tábláin lekopottság egyáltalán nem, vagy alig látszik. Gyakran ikersávosságot, némelyik zónás. Leggyakoribb az albit iker. Kioltásuk a (010) lapon 29° körül van. A szemcséknek kis része üde, nagyobb része elváltozó. Mindegyik bőven tartalmaz opák zárványt. Néhány földpátszemcsékét találtam a 2.78—2.69 fajsúlyú fraksióban is, ezek igen nagy opák kristálykákkal voltak sűrűn tele, valószínűleg ez okozza, hogy idekerültek. Gyakoriak a kvare és zirkon zárványok is.

Ortoklász. Sokkal kisebb mennyiségű, mint az előbbi. Szabálytalan szemesék, a bázis és oszlop szerinti hasadási vonalakkal. Gyakoriak a karlsbadi ikrek.

Mikroklín. Kevés, de nagy szemesékben fordul elő. Jellegzetes ikerrácsos szerkezetéről azonnal felismerhető.

A mikroszkópos vizsgálatnál az egyes ásványok relatív mennyiségét csak hozzávetőlegesen határoztam meg, csak a fajsúly szerinti elválasztás frakciói adnak erről némi felvilágosítást. Ilyen módon hozzávetőlegesen az egyes képződmények ásványos összetételét is összehasonlíthatjuk. 3.00-nál nagyobb fajsúlyú ásványok csoportjából legtöbb van a löszben, kevesebb a lösz alatti, legkevesebb a lösz fölötti homokban. Más megállapítások szerint (11.) nagyobb %-ot kellene itt kapnom, mint a lösz alatti homoknál, azonban, mint már említettem, nem a teljes anyag használtatott fel fajsúly szerinti elválasztásra és ez a viszonyokat megváltoztatta. Hasuló az eset a 3.00—2.9 fajsúlyú frakciónál is, legtöbb van a löszből és majdnem egyenlő mennyiség a két homokból. Mivel ez a frakció főleg dolomitból áll, a teljesen karbonátmentes alsó homokban való jelenléte csak úgy magyarázható meg, hogy elváltozottság miatt a nehezebb ásványokból került ide egy rész. (L. az ásványok leírásánál.) Igen jellemző a esillámok mennyisége a 2.9—2.785 frakcióban. Igen nagy mennyiség van belőle a löszben, jóval kevesebb a lösz fölötti, s alig valamennyi a lösz alatti homokban. Ennek az a magyarázata, hogy a futóhomokból a szél a nagy felületű esillámpikkelyeket kifújta, a többi finom szemesével rendelkező löszös homokban pedig már több maradhatott meg, s természetesen legtöbb a löszben. Logikus a viszonylagos mennyisége az uralkodólag kaleitből álló következő frakciónak, a löszben több mint 7 %, a löszös homokban 1.5 %, a lösz alatti homokban pedig csak 0.24% van. Ez utóbbiban azonban kaleit egyáltalában nincs, ez a csekély mennyiség is majdnem kizárólag plagioklász. Épen ilyen jól érthető a legkönnyebb ásványcsoport (kvare, földpát) mennyiségi eloszlása is. A legnagyobb mennyiségű nehéz ásványt és karbonátot tartalmazó lösznél ez a frakció csak 66 %, a löszös homoknál 90 %, lösz alatti homoknál 94 %.

Vegyi összetétel.

Ugyanabból a három jellemző felszíni képződményből, amelyből az ásványtani vizsgálat is történt, készítettem vegyi elemzést. Mivel utóbbi időben felmerült annak a gondolata, hogy a löszös képződmények karbonáttartalmának uralkodó mennyisége utólagos és mivel pl. Vendl A. (14.) a karbonátokat az elemzési adatokból kivonja az összehasonlítás lehetővé tétele végett én is megadom az ily módon átszámított értékeket az eredeti kémiai összetétel mellett. Kiszámítottam továbbá az Osann—Niggli-féle értékeket is.

A háromféle képződmény vegyi összetételét összehasonlítva, az

ásványtani összetételhez hasonló képet nyerünk. A femikus ásványok nagyobb mennyisége miatt MgO és CaO legtöbb a löszben, legkevesebb a lösz alatti homokban. A SiO_2 -re nézve az előbbinek a fordítottja áll. Sajátságos kivételt látunk a Fe_2O_3 esetében. Ez t. i. a legkisebb mennyiségű femikus ásványt tartalmazó lösz alatti homokban a legtöbb, ez azonban megérthető abból a körülményből, hogy a lösz alatti homok állandóan, vagy nagyrészt víz alatt állván, szemesei erős limonit bekéregzéssel vonattak be, amit sötétsárga színéről már szabad szemmel is feltűnik. A MgO és CaO mennyiségének viszonyában feltűnő az, hogy a MgO mennyisége aránylag nagy. Ennek oka a nagy mennyiségben jelenlévő dolomit. Még ennél is nagyobb mennyiségű MgO-t talált Herke S. (5.) és Miháltz I. (7.) a duna-tiszaközi mészszipapokban. A karbonátokban levő nagy mennyiségű magnézium amellett bizonyít, hogy a duna-tiszaközi futóhomokterületek anyaga valóban nyugat felől került ide, a sok dolomit a Középhegység mezozoikus üledékeiből származik. A CO_2 mennyisége szintén a löszben a legnagyobb, kisebb a löszös homokban, semmi sinez belőle az alsó homokban, aint azt a karbonát tartalomra vonatkozólag már másutt is felemlítettem.

Úgy az ásványos, mint a vegyi összetétel tekintetében a Nagy-kőrös környéki löszök nagyon hasonlók a részletesen tanulmányozott Budapest-környéki löszökhöz. A főkülönbség közöttük az, hogy a nagykőrösiben a kóvasav nagyobb, a vas kisebb mennyiségű. A budapestkörnyéki löszökben a femikus ásványok nagyobb mennyiségét magyarázza a fiatalharmadkori erutívumok közelléte, amelyeknek az anyaga Vendl A. (14.) szerint is befolyással van az ottani löszök összetételére. De a szél által nagy távolságra való szállítás is csökkenthette a femikus ásványok mennyiségét, tekintve, hogy több megállapítás szerint (1.) az alföldi és általában a esonkamagyarországi löszök anyaga nyugat, illetve északnyugat felől jövő szelek útján szállítódott.

Das untersuchte Gebiet liegt in der Mitte des Sandgebietes zwischen der Donau und Tisza in der ungarischen Tiefebene. Dortselbst befinden sich folgende Oberflächenablagerungen:

- 1) Ehemiger Flugsand, durch Löss bedeckt, von nahezu gleichförmiger Korngröße.
- 2) Löss, 1—2.5 m mächtig, kalkreich, mit charakteristischer Kornverteilung in den oberen Schichten hauptsächlich Landes-, in den unteren Schichten zahlreiche Süßwassermollusken enthaltend.
- 3) Flugsand, über Löss lagernd, mit einem hohen Gehalt an feinem Lössmaterial, von NW nach SO durch das Forschungsgebiet streichende Rücken bildend.

An den tieferen Stellen der Lössablagerungen hat eine Anreicherung von Kalzium- bzw. Magnesiumkarbonat stattgefunden, welche durch das Niederschlagswasser aus dem Material der benachbarten höheren Lagen ausgewaschen worden sind, so, dass sich an Oberfläche der Geländemulden Ablagerungen aus weissfarbigem Kalkschluff, während unter dem Löss, in der Höhe des Grundwasserspiegels konkretionsreiche Kalkschlämme gebildet haben.

Die mineralogische und chemische Untersuchung erwies, dass sowohl der Löss, wie auch der Sand aus dem Westen stammt. Der untersuchte Löss weist grosse Ähnlichkeiten mit dem Löss der Umgebung von Budapest auf, wovon es sich jedoch einigermaßen durch den geringeren Gehalt an Schwermineralen unterscheidet.

IDEZETT IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

1. Bulla Béla: Der pleistozäne Löss im Karpathenbecken. (Földtani Közöny LXVIII. Bd.) Budapest, 1938.
2. Cholnoky Jenő: Az Alföld felszíne. (Földrajzi Közlemények XXXVIII. kötet), Budapest, 1910.
3. Földvári Aladár: Agyagok iszapolása ammoniumhidroxid-, nátriumoxalát- és natriummetaszilikát-oldatban. (Magy. Tud. Akadémia Math. és Term. tud. Értesítője, 54. kötet), Budapest, 1936.
4. Halaváts Gyula: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. (M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XI. kötet), Budapest, 1896.
5. Herke Sándor: Szeged—Kiskúnhalas környéke belvizes és szikes területeinek talajviszonyai. (A Magyar Sziekések. A M. Kir. Földművelésügyi Minisztérium Kiadványai. Vízügyi Műszaki Csoport, 2. szám, 35—97 l.), Budapest, 1934.
6. Keilhack, K.: Lehrbuch der Praktischen Geologie. Stuttgart, 1916.
7. Miháitz István: Különböző fajsúlyú ásványokból álló kőzetek iszapolásáról. (Földt. Közl. LXVII. kötet), Budapest, 1938.
8. Milner, H. B.: Sedimentary Petrography. London, 1929.
9. Pettijohn, F. J. and Ridge, J. D.: A textural variation of beach-sands from Cedar—Point, Ohio. (Journ. of Sedimentary Petrology, Vol. II, No. 2. pp, 76—88), 1932.
10. Rotarides Mihály: A lész esigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szeged-vidéki löszökre. (A Szege-di Alföldkutató Bizottság Könyvtára), Szeged, 1931.
11. Rubey, William W.: The size-distribution of heavy minerals, within a water-laid sandstone. (Journ. of Sedimentary Petrology, Vol. III, No. 1. pp, 3—29.), 1933.

12. Seherf Emil: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a sziklatalajképződéssel. (M. Kir. Földtani Intézet évi jelentései 1925—28.) Budapest, 1935.

13. Sümeghy József: A Nagykunság felszíni képződményei. (M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1930—31-ről), Budapest, 1937.

14. Vendl Aladár, Takáts Tibor és Földváry Aladár: A budapestkörnyéki löszről. (Mathematikai és Természettudományi Értesítő, III.) Budapest, 1934.

15. Vendl Aladár: A Csepel-sziget homokjáról. (Földtani Közlöny, XLIII.) Budapest, 1913.

16. Vendl Miklós: Kőzet-szén- és éremeghatározó módszerek. Sopron, 1935.

TÁRSULATI ÜGYEK

GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN

DR. SCHMIDT SÁNDOR BÁNYAFŐTANÁCSOS MEGNYITÓ BESZÉDE A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT 1938. ÁPR. HÓ 10-ÉN ESZTERGOMBAN MEGTARTOTT VÁNDORGYŰLÉSÉN.

Mélyen tisztelt Hölgyeim és Uraim!

A Magyarhoni Földtani Társulat igen tisztelt Elnöksége megbízott azzal, hogy készítsem elő mai vándorgyűlésünknek lehetőségét Szent István királyunk szülővárosában. A legnagyobb örömmel vállaltam a megtisztelő megbízatást annál is inkább, mert 36 év előtt tartotta a Társulat utolsó ilyen vándorgyűlést s így rendkívüli örömet jelentene mindnyájunknak, ha e szent Istváni év lenne elhatározó arra nézve is, hogy ezentúl a vándorgyűléseket évenként megtartva, vidéki városainknak nemcsak kultúráját, lakosságát, épületeit és szociális be rendezéseit ismerjük meg, hanem megismerkednénk e városok mély ségeivel, sok minden elhatározást döntően befolyásoló földtani szerkezetével is.

Hűséges munkatársammal: Gácsér János bányaigazgató úrral a megtisztelő feladatot el is intéztem a vendéglátó főgymnázium igen tisztelt igazgatójának, Dr. Balogh Albin főtitiztelendő úruak, az eucharisztikus ünnepségeket előkészítő bizottság elnökének szíves és fáradságtalan támogatásával.

Hátra van még az a kedves és megtisztelő kötelességem, hogy a Társulatnak a vándorgyűlésen megjelent igen tisztelt Tagjait, valamint a gyűlésen megjelent igen tisztelt kedves vendégeket szeretettel üdvözöljem.

Mélyen tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Amilyen meghatottsággal fogadtuk a Magyarhoni Földtani Társulat idei közgyűlésén elhangzott elnöki megnyitót, mikor szép ma-

gyar nyelvünk tisztaságáért szállott síkra s igyekezett e törekvést minden tagjának lelkiismereti kérdésévé emelni, éppen olyan meghatározó mai vándorgyűlésének Esztergomban való megtartása is. Az eucharisztikus világkongresszus súlyát és nemzeti jelentőségét igyekszik ugyanis a társulat kidomborítani azzal, hogy tagjainak és azokon keresztül az egész ország minden nagy tudósainak hangulatát, meggyőződését tárja — mindennél nagyobb nevelő hatással — ország-világ elé, hogy minél többet tud valaki, minél mélyebben hatol be a föld mélyébe, rejtett természeti jelenségek törvényszerűségeinek kutatásába, lelke annál inkább keresi az egyetlen fixpontot, mely megnyugvást hoz, mely az emberi elmének hozzáférhetetlen természeti titkokban magyarázatot ad: a végtelen, az egész világot uraló Isten fogalmát!

E nevelésért, e pasztorálásért hálás lesz az igen tisztelt társulat vezetőségének, minden egyes tagjának a kettős szent évet ünneplő egész magyar nemzet s így a részemről elmondandó üdvözlés sem lehet más, mint a jó kívánság: Isten hozta és Isten áldja hazafias, nemes áldozatos munkájukat.

ESZTERGOM UTÁN. . .

A Magyarhoni Földtani Társulat esztergomi vándorgyűlése 1938. évi április hó 10-én.

Régeen volt olyan felejthetetlen napja a Magyarhoni Földtani Társulatnak, mint április 10-én. Az 1902. évi, selmecbányai vándorgyűlés óta először kerekedett fel a geológusok apraja-nagyja, hogy tisztelegjen ezúttal Esztergomban, a keresztény Magyarország első városában Szent Istvánnak, a „Nagy Alapítónak” emléke előtt. Esztergom a beszélő kövek városa és köves emberek elvitték szerető, meleg szívüket a jól ismert kövek közé, hogy meghallgassák azok beszédét. És mit mondtak a kövek? A kemény gránit, a ragyogó márvány, az égetett téglák, a színes festmények mind-mind elmállanak elporladnak, de a nemes gondolat, a nagy tettek emléke ma is elevenen él. Beszéltek a kövek régi diésőségünkről, beszéltek nagy küzdelmekről, harcokról, győzelmekről és vereségekről, dulásokról és újraépítésekről. Beszéltek a kövek arról, hogy a romokon újra a magasba szöktek a sziklafalak, mert kő van mindég, csak habares legyen és ember legyen.

Esztergom sokat adott ezen a délelőttön a magyar geológusoknak. És mi a vándorgyűlésünkön szintén adtunk valamit Esztergomnak. Elődeink rámutattak arra, hogy kis országunk boldogulása és népiünk jóléte elsősorban attól függ, hogy hogyan használjuk fel azokat a javakat, amit nekünk a kövek adnak. Az aranyat és a vasat, a petróleumot és a forróvizet kő, a föld adja, csak érte kell nyúlunk. A geológus ezeket keresi önzetlenül, a közjóért. Ő is megérdemel egy szíves kézszerítást.

Szép volt az az együttérzés, az az összhang, amely minden geológust elhozott Esztergomba. Mindenki úgy érezte, hogy több ilyen vándorgyűlésre volna szükség.

Kulhaj Gyula.

LÁNG SÁNDOR: Folyóterasz tanulmányok
Studien über Flussterrassen.

A Dera patak völgyének geomorfológiai térképe.
Geomorphologische Karte der Umgebung des
Dera-Bach Tales.

A Dera patak völgyének geomorfológiai térképe.

- | | |
|--------------------|---|
| ○ Alluvium | I. (horizontal lines) Óholocén terrasz |
| ○ Fiatal süllyedés | II. (diagonal lines) Városi |
| ▼ Kovacsfoltt | III. (cross-hatch) Közbülső |
| | IV. (grid) Felleqvári |
| | V. (wavy lines) Levantei |
| | ○ Levantei kornál régibb lepusztulásszintek |
- } pleisztocén



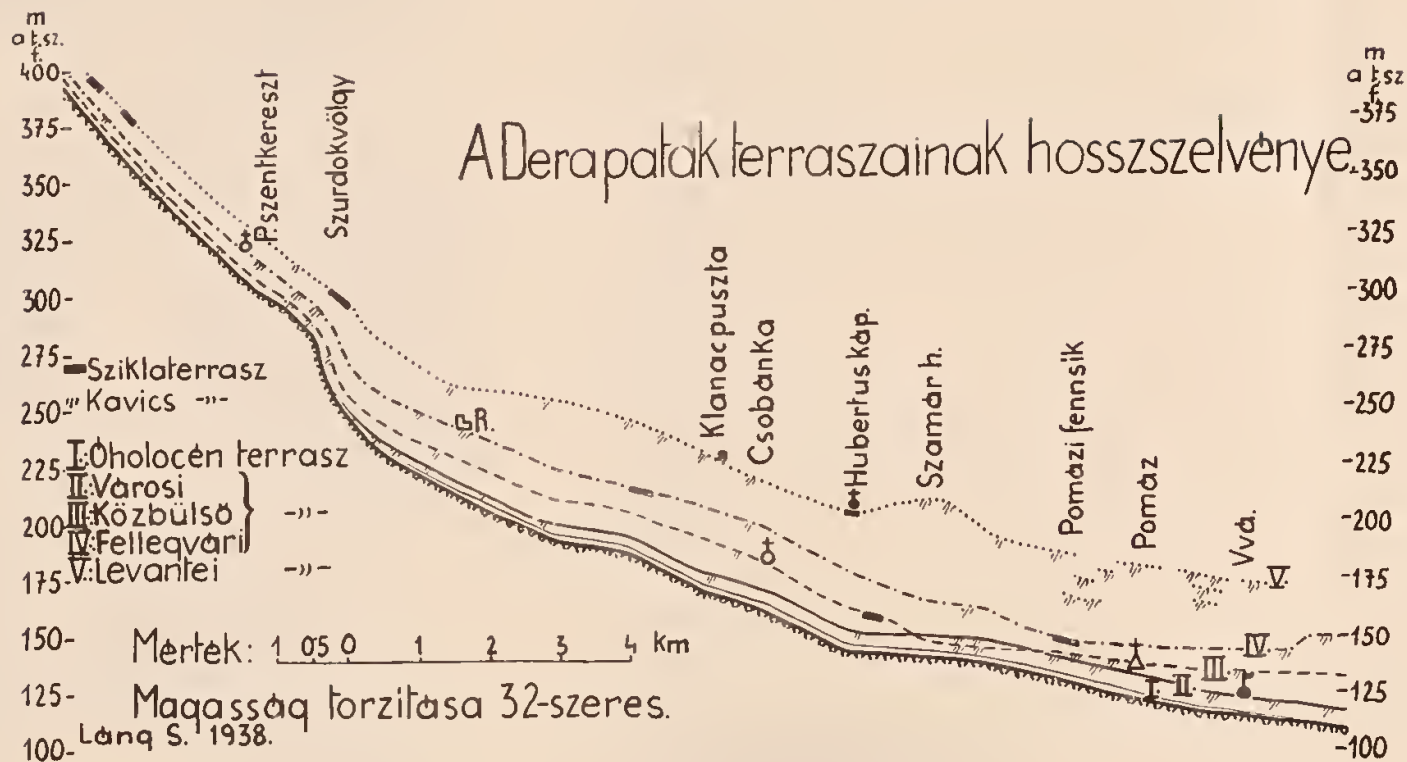
Mérték:



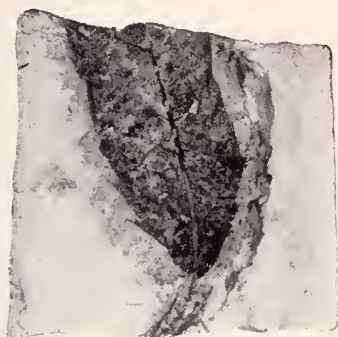
Láng S.
1938.

LÁNG SÁNDOR Folyótérasztanulmányok.
Studien über Flussterrassen.

1. Dera-patak terraszainak hosszszelvénye
Der Längsschnitt der Flussterrassen im
Dera-Bachtale.



UDVARHÁZY JÓZSEF: Harmadkori növénymaradványok Eger környékéről.
Daten über tertiäre Pflanzenreste von Eger (Erlau).



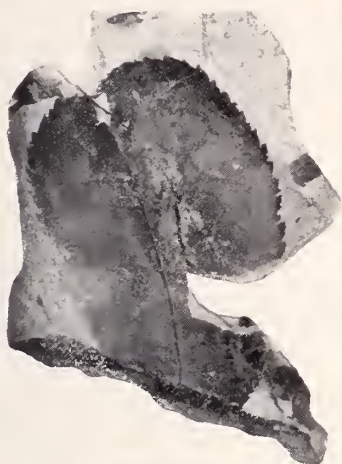
5



11



14



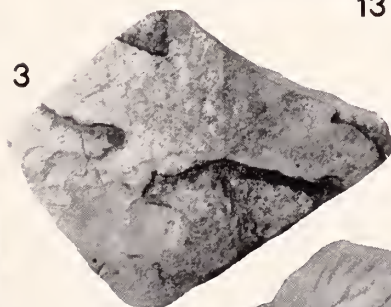
12



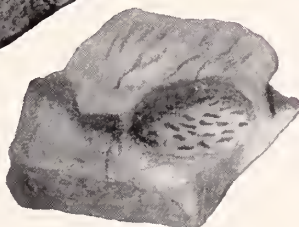
13



15



3



7

