

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 110.

No. 1.
(1980)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

110. KÖTET

×

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

(AZ MFT FÖLDTANI TUDOMÁNYTÖRTÉNETI NAPJÁN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK)

DR. CSIKY G.: Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja	1—2
DR. G. CSIKY: Colloquium on the History of Geology, organized by the Hungarian Geological Society	3—4
SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA: Elnöki megnyitó	5—6
V. SZÉKY-FUX: Opening address	7—8
DR. L. FEJÉR: History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945	9—11
DR. S. JASKÓ: History of lignite exploration in Hungary	12—14
DR. G. CSIKY: History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920 ..	15—18
DR. L. KŐRÖSSY: Some data to the history of Hungarian petroleum exploration between 1920—1945.	19—21
DR. G. SZUROVY: Development of petroleum prospecting methods before W. W. II.	22—27
B. VIZY: History of bauxite exploration in Hungary till 1945	28—30
DR. P. KERTÉSZ: History of construction stone-material exploration in Hungary till 1945	31—33
DR. GY. VITÁIS: Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945	34—35
DR. IRMA DOBOS: Development of the exploration and exploitation of subsurface waters in Hungary till 1920	36—38
DR. K. KORIM: Subsurface water exploration in Hungary between the two World Wars	39—41
DR. A. RÓNAI: Development of principles related to subsurface water prospecting in Hungary	42—44

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. MOLNÁR B.: Hipersalin tavi dolomítképződés a Duna—Tisza közén — Hypersaline lacustrine dolomite formation in the Danube—Tisza Interfluve	45—64
KORBECNÉ DR. LÁRY I.—NAGYNÉ DR. GELLAI Á.: Az Almaena nemzetség fajainak electroscanning vizsgálata — Electroscanning examination of species of the genus Almaena	65—89
BÉRCZINÉ MAEK ANIKÓ: Szilvágyi (D Ny-Magyarország) triász-jura mikrobiofáciések — Triassic to Jurassic microbiofacies of Szilvagy, southwestern Hungary	90—103
DR. KOZÁKNÉ TORMA JULIANNA—DR. KOZÁR M.: A durvatörmelékcs üledékek szemcsejellemzőinek meghatározásához szükséges minta tömege — The mass of samples necessary for the determination of granular characteristics in coarse, broken deposits (sediments)	104—111

HIREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE

BIBLIOGRAPHIQUE	112—118
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	119—124

Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja (1977. II. 14)

Dr. Csiky Gábor

Az ásványi nyersanyagok szerepe az utóbbi években nagymértékben megnövekedett. Ez a folyamat már a II. világháború után elkezdődött. A nyersanyagforrások és igények területileg alapvetően megbomlott egyensúlya világszerte gazdasági nehézségek és politikai konfliktusok okozója lett. Ebben a vonatkozásban a tetőzést, elsősorban a közkeleti háborúk nyomán, az 1973-ban bekövetkezett energiaválság jelentette, és az ásványi nyersanyagok világszerte árának nagymértékű növekedéséhez vezetett. Ez a körülmény főleg a nyersanyagokat importáló országokat érintette — így Magyarországot is — és kényszerűen felhívta a figyelmet a saját nyersanyagbázis növelésére és hasznosítására.

A probléma jelentőségének megfelelően a magyar kormányzat már 1973-tól kezdve megtette a szükséges intézkedéseket és az ásványi nyersanyagok feltárását, bányászataát előkészítő földtani kutatási munkálatok feltételeinek biztosítása és anyagi támogatása érdekében megfelelő segítséget nyújtott. Az elért eredményeket, a további feladatokat és kilátásokat a Központi Földtani Hivatal által 1976. márciusában rendezett Országos Földtani Ankét tekintette át és összegezte.

A fentieknek megfelelően a Magyarhoni Földtani Társulat munkaterveiben mindenkor alapvető feladatként és célkitűzésként, az ország természeti erőforrásainak feltárását elősegítő gazdasági és tudományos tevékenységben való intenzív részvételt kihangsúlyozta. Kiemelt feladatként pedig legfontosabb nyersanyagaink — bauxit, kőolaj és földgáz, kőszén, színes ércek — fokozott kutatásával kapcsolatos problémák kerültek megvitatásra.

Mindezek alapján a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya 1977. február 14-én Budapesten Országos Földtani Tudománytörténeti Napot rendezett, a magyar nyersanyagkutatások múltjának értékelő ismertetése céljából „A magyar ásványi nyersanyagok kutatásának története kezdettől a felszabadulásig (1945-ig)” címmel.

A rendezvényen a következő előadások hangzottak el:

SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA, a Magyarhoni Földtani Társulat társelnöke: Elnöki megnyitó.

DR. FEJÉR Leontin: A magyar fekete- és barnakőszénkutatás története 1945-ig.

DR. JASKÓ Sándor: A magyarországi lignitkutatások története.

DR. CSIKY Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1920-ig.

DR. KÖRÖSSY László: Adatok a magyar kőolajkutatás történetéhez az 1920—1945. évek között.

DR. SZUROVY Géza: A kőolajkutatás módszereinek fejlődése a második világháború előtt.

DR. DOBOS IRMA: A magyarországi mélységi vízkutatás és feltárás fejlődése 1920-ig.

DR. KORIM Kálmán: A mélységi vízkutatások Magyarországon a két világháború közötti időszakban.

DR. RÓNAI András: A felszínalatti vizek kutatási szemléletének fejlődése Magyarországon.

VIZY Béla: A magyarországi bauxitkutatás története 1945-ig.

DR. KERTÉSZ Pál: A magyarországi építési kőanyagok kutatásának története 1945-ig.

DR. VITÁLIS György: Kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagok kutatása Magyarországon.

Az első előadásra, melyet a program szerint GYULAI Zoltán professzor tartott volna „A magyar ércbányászati kutatások története” címen, sajnos nem került sor, február 9-én váratlanul bekövetkezett tragikus halála miatt.

Az alábbiakban közölt cikkek, az előadások rövidített összefoglalását, kivonatát tartalmazzák.

Colloquium on the History of Geology, organized by the Hungarian Geological Society (the 14th of February, 1977)

Dr. Gábor Csikky

The significance of the mineral raw materials increased considerably during the past few years. This tendency began already soon after World War II. World over economic difficulties and political conflicts were developed due to the basic unbalance between the source areas and consuming areas of raw materials. One of the most significant high-lights of this development was the energy crisis in 1973, provoked by the consecutive Arabian — Israeli wars, leading to a considerable increase of world market prices of mineral raw materials. Especially the countries importing mineral raw materials, thus also Hungary, were hard hit by this development indicating the necessity of developing local resources as a must.

Recognizing the importance of the problem the Hungarian government introduced some necessary measures already in 1973 to secure the exploration and development of local mineral deposits. The results, further tasks and expectations were summarized by the National Geological Colloquium organized by the Central Geological Office in March, 1976.

The Hungarian Geological Society considered also as one of its central tasks to take part in the economic and scientific activities promoting the intensive exploration and development of the natural resources of the country. Special emphasis was laid on discussing the increased exploration of the most important mineral raw materials of the country, i.e.: bauxite, petroleum, natural gas, coal and ores.

In consequence a National Colloquium History of Geology was organized by the Section History of Geology of the Hungarian Geological Society on the 14th of February, 1977 at Budapest, with the title: „History of the Exploration of Mineral Resources in Hungary from the Beginning till 1945.”, and with emphasis upon an interpreting review of the exploratory work carried out before 1945.

The following lectures were delivered:

MRS. SZÉKY, DR. VILMA FUX, co-president of the Hungarian Geological Society: Opening address.

Dr. Leontin FEJÉR: History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945.

Dr. Sándor JASKÓ: History of lignite exploration in Hungary.

Dr. Gábor CSIKY: History of petroleum and natural gas exploration in Hungary from the beginning till 1920.

Dr. László KÖRÖSSY: Some data to the history of petroleum exploration in Hungary between 1920—1945.

Dr. Géza SZUROVY: Development of petroleum exploration methods before World War II.

Dr. IRMA DOBOS: Development of the exploration of ground-water resources in Hungary till 1920.

Dr. Kálmán KORIM: History of the exploration of ground-water resources in Hungary between the two World Wars.

Dr. András RÓNAI: Development of aspects related to the exploration of ground-water resources in Hungary.

Béla VIZY: History of bauxite exploration in Hungary till 1945.

Dr. Pál KERTÉSZ: History of exploration of construction stone materials in Hungary till 1945.

Dr. György VITÁLIS: Exploration for ceramic and cementing materials in Hungary.

The first lecture of planned series: Dr. Zoltán GYULAY: „History of ore exploration in Hungary” could not be delivered, due to the unexpected tragic death of the lecturer on the 9th February.

In the following the abridged summaries of the lectures are given.

Elnöki megnyitó

Székyné dr. Fux Vilma

Az a történeti idő, amelynek kutatásait a további dolgozatok ismertetik, két, egymástól alapvetően különböző, korszakra osztható.

1. Az első időszak a kutatás kezdetétől az első világháború végéig tart. Ezt az időszakot részben már az Árpádok kora óta virágzó Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, kőszén, barnakőszén, kőso bányászata jellemzi. Selmechányától a Szepeességen, a Gutin-hegységen, Erdélyen át a Krassó-Szörényi bányavidékig a Kárpátok gazdag nyersanyagára állt rendelkezésre. A 19. század közepe táján és második felében megindult az ország lendületes földtani kutatása. Egy-két kiváló egyetemi tanár (többek között SZABÓ József, KOCH Antal) és az akkor alapított Földtani Intézet néhány tagot számláló, de kiváló geológusokból álló gárdája (HANTKEN Miksa, HOFMANN Károly, BÖCKH János) bámulatos gyorsasággal vázolta fel az ország földtani viszonyainak alapvető vonásait, alkotta meg a földtani képződmények magyar nevezéktnát és rétegtani beosztását.

Megindul az egész ország alapvető földtani és a bányaterületek részletes földtani térképezése összekapcsolva a további kutatás irányait kijelölő monografikus feldolgozással. Így a bányavidékeken készült monografiákban magyar geológusok fektették le a nyersanyagkutatás máig érvényes alapjait. A 20. század első évtizedében nemzetközi hírnévre emelkedett az INKEY Béla által megindított magyar agrogeológiai kutatás és térképezés.

Böckh Hugó és Eötvös Loránd együttműködése eredményeként megszületnek a szénhidrogénkutatás első sikerei az erdélyi Kissármáson és a Nyitra megyei Egbellen. Az első világháború végéig kibontakoznak egy nyersanyag-gazdag ország további nyersanyag-feltárási lehetőségeinek alapjai.

2. 1920-ban, a Trianoni-békekötés után, nehezen indul meg a nyersanyagkutatás. De néhány év múlva több kiváló geológus ROZLOZSNIK Pál, SCHERF Emil, SCHRÉTER Zoltán, TELEGGI ROTH Károly, VADÁSZ Elemér, VENDL Aladár, VIGH Gyula, VITÁLIS István és mások közreműködésével ismét fellendül a földtani kutatás és a bányászat. A kutatás jórésze a megmaradt kőszén-területekre koncentrálódik, részletes térképek készülnek, újabb készletek kerülnek feltáráásra. Az Alföldön TREITZ Péter vezetésével tovább folyik a részletes agrogeológiai felvételezés.

Az érdeklődés előterében áll az átgondolt szénhidrogénkutatás, amely szép eredményeket ér el. Módszeres kutatással kerül napvilágra a bükkszéki kőolaj (1937). Külföldi tőke támogatásával PAPP Simon vezetése alatt feltárják a budafapusztai olajmezőt (1937). Kezdetét veszi a dunántúli bauxitkutatás és -termelés. Érckutatás folyik a Mátra-hegységben: Gyöngyösoroszin és Recsken. Űrkúton Mn-ércet, a Rudabányai-hegységben vasércet kutatnak és termelnek. A Tokaji-hegységben tűzálló agyag- és kaolin-feltárási érdekében térképeznek.

Sok kisebb vállalkozó dolgozik a tőzeges területeken. A síkvidéki térképezés sok esetben talajjavítási célkitűzéssel eredményesen tovább folyik.

Az első talajvíz megfigyelő kutak is ebben az időszakban létesülnek. A második világháború kitörése után tovább nő a bauxit- és kőolajtermelés intenzitása. A Felvidéken és Erdélyben nagyarányú térképező és kutatómunka indul meg. Mindezt a hazai területre is kiterjedő második világháború egy csapásra megbénítja.

A háborus benuulásból való felébredést, a földtani kutatás lendületes újraindítását már a Társulatunk 125 éves jubileumi ülésén elhangzott előadásokban vázoltuk fel. Ez már a következő, a felszabadulás utáni időszak történetébe tartozik.

Opening address

V. Székely-Fux

The historical time interval of the explorations described below can be divided into two basically different periods:

1. The first period includes the time-span from the beginning of exploration till the end of the first World War. This period is characterized by the mining of Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, hard coal, soft coal and rock salt flourishing since the time of the Árpád dynasty. The Carpathians offered a rich store of minerals from Selmecbánya across the Szepesség, Gutin-Mountains, and Transsylvania down to the mining area of Krassó-Szörény. An intensive geological exploration began around the middle of the 19th century and was continued with increasing zeal during the second half of the century. Some excellent professors (as e. g.: József SZABÓ, Antal KOCH) and the small, but very talented geological staff of the Hungarian Geological Institute just organized (to mention but a few: Miksa HANTKEN, Károly HOFMANN, János BÖCKH) compiled the basic traits of the geological conditions of Hungary with admirable efficiency, created the terminology of Hungarian geological formations and their stratigraphical division.

The basic geological mapping of the country and the detailed geological mapping of the mining areas joined with some monographical studies began, indicating the principles of further exploration. Such monographies were compiled by the Hungarian geologists about the areas of Dobsina, Nagybánya, Felsőbánya, Erdélyi Érc-hegység (Transylvanian Ore-Mountains) and the mining district in Krassó-Szörény county, outlining the basic principles of mineral exploration valid even still today. All of them were working at their full mental capacity, accepting physical hardships in the sense of „Mente et Malleo” acquiring high reputation for the Hungarian geologists even beyond the borders of the country. Also the Hungarian agrogeological exploration and mapping, started by Béla INKEY during the first decade of the 20th century, won international reputation.

The first promising results, of Hungarian hydrocarbon exploration were obtained by the cooperation between the geologist Hugó BÖCKH, and the physicist Lóránt EÖTVÖS in the area of Kissármás (Transsylvania) and Egbell (Nyitra county). Till the end of the first World War the basic foundations of further mineral deposit exploration laid down in a country extremely rich in mineral resources.

2. The second period begins with 1920. Exploration in the postwar Hungary, robbed from her rich mineral resources by the Trianon peace treaty, began laggishly. Yet some years later an intensive geological exploration and mining activity starts again. Some of the leading geologists of this period were: Pál ROZLOZSNIK, Emil SCHERF, Zoltán SOHRÉTER, Károly TELEGDI-RÓTH, Elemér

VADÁSZ, Aladár VENDL, Gyula VIGH, István VITÁLIS etc. The bulk of explorations was concentrated upon the remaining coal basins. Some new maps were completed and new resources discovered. Detailed agroecological mapping was continued, covering the Great Hungarian Plain, under the direction of Péter TREITZ.

Special emphasis is laid upon the hydrocarbon exploration yielding some good results. By systematic exploration a small oil field was discovered at Bükkszék (1937). With the help of foreign capital, under the direction of Simon PAPP the significant Budafapuszta oil field was discovered in the same year. Bauxite exploration was started in Transdanubia. Ore exploration began first in the area of Telkibánya (Tokaj-Mountains), and later in the Mátra-Mountain at Recsk and Gyöngyösoroszi. In the area of Urkút (Bakony-Mountains) Mn-ores; in the Rudabánya-Mountain iron ores were explored. The aim of mapping parts of the Tokaj-Mountain is the exploration of fire-clays and kaoline. Several small entrepreneurs are busy with the development of some peat deposits. The agroecological mapping over the plains is continued successfully aimed at soil improvements.

The first observation wells to control the groundwater level are completed also in this period. After the beginning of the second World War the intensity of bauxite and petroleum production is increased. A big scale geological mapping and exploration begins over the areas rejoined with the country in the Northern Highlands, Transsylvania. All these intensive activities come to a sudden stop when the country comes also overrun by the war.

The recovery from the aftermath of the war and the renewed upswing of geological exploration was demonstrated by the lectures delivered at the scientific session organized on the occasion of the 125th anniversary of the Hungarian Geological Society. All these are parts of the most recent history of Hungarian geological exploration beginning with the end of the second World War.

History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945

Dr. Leontin Fejér*

The serious interest in coal exploration was evoked in Hungary by the Imperial and Royal Order of Mary-Therese offering 50 golden sovereigns reward to those discovering new pits, soft or hard coal deposits. Although a big number of discoveries were announced, no significant mining activity started as yet, due to lack of demand.

In the first decades of the 19th century the industrial consumption of coal began all over Europe, involving also Hungary. Mining was not preceded by systematic geological exploration the more because no Hungarian geologists were available to carry out the task.

Geological exploration for coal was started by the geologists of the Imperial-Royal Geological Institute, Vienna showing some very valuable results, not seldom of basic importance, in different coal basins in Hungary.

When after the tragic end of the Liberty War in 1848/49. the restrictions of retorsion were lifted and Hungarian geoscience began to be developed gradually, Hungarian geologists joined the coal exploration activity more and more. The Hungarian Geological Society, founded in 1848 accentuated the importance of coal exploration already in 1867, the year of agreement between Austria and Hungary.

The Hungarian Royal Geological Institute was organized in 1869, and began the systematic geological mapping of the country. The evaluation of the results of geological surveying in the field, based upon profound laboratory examination of the collected materials were consecutively published opening the path for systematic and well planned coal exploration.

One of the most excellent examples of application scientific results for practical mineral exploration is the stratigraphical work of Miksa HANTKEN, a paleontologist of European reputation. HANTKEN succeeded by the accurate determination of some typical *Nummulina* species to draw up the stratigraphy of the Eocene coal deposits, being the most significant in Hungary, facilitating the correlation of Eocene occurrences in the different districts of the country, thus promoting the survey of Eocene coal deposits.

The geological survey of the Hungarian Miocene soft coal deposits, second in importance to those of the Eocene, was started by József SZABÓ, the master architect of the Hungarian geological organization, with the examination of the Salgótarján coal basin already in 1852.

The geological tasks in the lower-Liassic hard coal basin in the Mecsek-Mountain (the only one in present Hungary) were carried out mainly by Austrian geologists even after 1867, being the mines owned by the First Danube

* Author's address: H-7621 Pécs Munkácsy M. u. 4.

Steamshipping Company, founded by the Hungarian count I. Széchenyi, yet of Austrian ownership. Hungarian geologists began to join the staff only in the last decades of the century.

In contrast, the other hard coal deposit in Old-Hungary: the Zsil basin in Transsylvania was surveyed already from the beginning by some Hungarian geologists being the Hungarian Fiscus most interested in the production. The geological survey of the Zsil-basin supplied the material for the first Hungarian paleobotanic monography, working up the Aquitanian flora and published by Mór STAUB in 1887.

The above period of Hungarian coal exploration, connected very strongly with the activity of Miksa HANTKEN, can be concluded with the discovery of the Tatabánya Eocene coal basin in 1896, preparing a strong basement of flourishing mining continued even today.

The outstanding significance of HANTKEN's work is indicated also by the fact, that the first mining-geological book in Hungarian language, summarizing the coal-deposits of Hungary was written by himself, published in 1878. The fast development of Hungarian geology in one or two decades is well indicated in the book by numerous quotations from the publications of several Hungarian authors.

The very successful work completed in the Tatabánya-basin coincided with increasing demand for coal, due to fast growing industrialization and railway network. In 1846 the total length of Hungarian railway tracks made 35 km only, increasing to 14878 km in 1896.

The requirements of industrial and economical development could not have been satisfied without the similar development of the geological science in Hungary. Some prominent Hungarian geologists were active in this period taking part directly or indirectly in coal prospecting. This was the Era of the second classical generation of Hungarian geologists.

As an example Ferenc NOPCSA can be mentioned. He reached world fame by his scientific research on Sauria. He clarified the geological structure of Southern-Transsylvania giving new impetus to coal prospecting in the Zsil-valley.

The explosion-like developing mining activity in the Drog basin created new problems. The shafts driven into bigger depths and the growing coal mines came more often in unexpected contact with the carstic water flooding at the turn of the century. Mining was severely hampered and came nearly to its end. To save the basin, geologists joined the common efforts. This was the school in which Hungarian hydrogeology reached international authority.

The period was terminated by the publication of the handbook: „The iron ore and coal reserves of the Hungarian Empire”, written by Károly PAPP in 1915. The book, giving an account even of the smallest occurrences, is a valuable source of information still today.

The upswing of Hungarian coal mining was broken by the first World War. Following the lost war the energy supply of the, area strongly reduced, to the country was of crucial importance to strengthen the demolished economy. Coal should be supplied from local sources, due to restricted import possibilities, provoking an increased interest in coal exploration. Geological exploration was much hindered by the more and more worsening economic situation and inflation, yet it could not be stopped.

The leading geologist in this period was István VITÁLIS, exploring and developing the coal reserves of the country well over some 32 years. Alone the enume-

ration of his mining-geological works would fill several pages. His most successful works were carried out in the Eocene coal basins. While reworking the rock sample materials of prospecting drillings completed in 1900—1902 and declared as barren, he recognised that the drillings were terminated before reaching the main coal level. The prospecting wells recommended by him and carried out in 1923 discovered some 70 million tons of new reserves alone in the Nagyegyháza area. Utilizing these results, in the last years the amount of known reserves were considerably increased by recently completed prospecting wells and one of the biggest investment of our present time began to make recovery possible.

Further, very intensive exploration activity was carried out also in other coal basins of the country. The amount of coal reserves were multiplied by the work of Elemér VADÁSZ, Károly TELEGDI-ROTH, Jenő NOSZKY SEN., Zoltán SCHRÉTER and others, laying a solid foundation to the development of Hungarian coal mining. In addition practical results, several scientific results were obtained in nearly every respect of coal-geology.

The vehement argumentation about the Oligocene—Miocene boundary e.g., provoked by the exploration of the Nógrád coal-basin, gave impetus to further, more profound, scientific research.

Soon some new fields of research appeared as well. For instance at the beginning of the thirties Elemér VADÁSZ promoted the introduction of coal-petrological examinations on Hungarian coals, and began the first investigations with E. STACH together.

It is very typical for the period, that utilizing the results of numerous detailed investigations several monographies were consecutively compiled, discussing intensively the mining-geological conditions of Hungarian coal-basins. While reviewing the mentioned monographies it is interesting to note, that all these were published by the Hungarian Geological Institute as the Institute considered always as a main task to disclose the scientific results of coal prospecting in Hungary for the public.

Similarly to the previous periods also this period has its own summarizing publication: „The coal occurrences of Hungary”, written by István VITÁLIS in 1939. The book is an important source of information for every researcher, dealing with mining-geological problems even today.

The efficiency of coal prospecting between the two World Wars is clearly shown by the development of known reserves, which were doubled between 1918—1938 by the addition of some 730—760 million tons of new reserves, praising the work of the generation of the above period. Yet the still more important result of those geologists was the solid foundation of the most recent prospecting work, the scale of which was never imaginable before, yielding some more thousand million tons of new reserves and securing further long-time development of Hungarian coal mining.

History of lignite exploration in Hungary

*Dr. Sándor Jaskó**

The history of lignite exploration differs in many aspects from the history of hard and soft coal exploration in Hungary. The economic significance of lignite deposits came into the foreground later only and their systematic exploration followed coal exploration with some delay of several decades. It was observed only in the decades following World-War II. that lignite of considerable thickness can be found near the surface, lying nearly horizontally, making the establishment of fully mechanized, big scale open pit mining possible. Lignite represents actually more than 1/3 of the total coal reserves.

The first data about Hungarian lignites appear in 1841. From this year on several mining-geological, paleontological, stratigraphical reports are consecutively published about the individual Hungarian lignite deposits. The most important of them being the descriptions of the following lignite deposits: Hidas by K. PETERS (1861), Budafapuszta by D. STUR (1869), Herend by BÖCKH (1874). After a long interruption the study of K. TELEGDI-ROTH was published about Várpalota (1924), followed by a very detailed study of Z. SCHRÉTER about the coal and lignite district in Borsod and Heves county. S. VITÁLIS published the description of the lignite deposits at Selyp and Rózsa-szentmárton in 1941. F. SZENTES described the lignite deposits at Erdőkürt (1943) and S. JASKÓ those in the western part of Vas county (1948).

The descriptions published in the past century contained only the stratigraphical sequence and the determination of a few typical fossils, but did not supply some more detailed geological-paleontological data. More detailed examinations of the collected material were begun in the twentieth century only. The fossil flora was examined by J. TUZSON, S. SÁRKÁNY, F. HOLLENDONNER and Á. HARASZTI. From the most recent publications the monography about the palynological examinations of some Upper-Pannonian lignites at Mátraalja, compiled by MRS. L. NAGY in 1958, shall be mentioned. The microscopic petrographical characteristics and chemical composition of different lignite sorts are described in the paper published by E. VADÁSZ, and T. GEDEON in 1940. The very rich Mollusca fauna in the lignit basin at Várpalota is described by L. STRAUSZ, and T. SZALAI.

The different investigations proved that lignite deposits were formed in Hungary during the Helvetian, Tortonian, Lower-Pannonian and mainly during the Upper-Pannonian. In contrast the Sarmatian shows some insignificant, scattered occurrences only.

Before 1959 exploration was carried on in small scale and unsystematically. Drillings were located by the local leadership of some mines to solve occasional

* Author's address: H-1122 Budapest Pethényi köz 4.

production problems only. Exploration drillings were completed in this period mainly in the vicinity of Hidas, Várpalota, and Rózsaszentmárton. In addition to drilling, the sinking of small exploration shafts, and the driving out of some short prospecting galleries played also a relatively important role, carried out usually at some lignite outcrops, or to follow some seams penetrated by water-well digging. They were not very deep and when flooded they were given up immediately. This scattered, small scale exploration was continued with poor technical equipment, lacking sufficient capital funds. Especially numerous small scale mining locations were developed during the years following the first World War, in the time of big coal shortage between 1919—1925, to satisfy local demands. They could not survive and were soon shut down. Only the subsurface mines at Várpalota and Rózsaszentmárton survived after the termination of the coal prosperity.

Some big scale exploration began in 1959 to explore lignite deposits suitable for open pit mining. First the area between Visonta village and Tarna-stream was investigated by numerous exploration drillings, located along a regular grid. During the following years also the southern foothills of the Mátra, Bükk and Cserhát mountains, further on the area around Szombathely in Western-Hungary were explored the same way. About these drillings some short data were published by L. CSILLING and S. JASKÓ. The unpublished reports, describing the geological conditions and the amount of reserves suitable for open pit mining are more voluminous. They were compiled in addition to several geologists also by the contribution of many different organizations, since the tasks were divided according a predetermined schedule. The most favourable deposits are found at Ecséd, Visonta and Bükkábrány along the foothills of the Mátra and Bükk mountains and Torony, respectively, in Western-Transdanubia.

Formerly it was a generally accepted opinion, that only those parts of a lignite deposit can be mined, which are above the static level of the artesian water. It was thought that it would make mining very costly to go down below the water table due to excess expenses of water lifting, thus making mining rather uneconomic.

Under the formerly existing production circumstances this opinion was correct, but now conditions are different. The efficiency of big scale, fully mechanized open pit mines is surpassing the efficiency of the ancient hand dug shafts in such an extent, that water lifting expenses are negligible. Therefore in case of lowering the water table by pre-draining in time, makes open pit mining fisible also under the natural water table. As e.g.: the open pit mining around Visonta (Mátra foot-hills) is conducted also under the static artesian water level.

The application of this principle augmented the amount of producible reserves in a great extent along the Mátra—Bükk foot-hills. E.g.: the total estimated reserves in situ („geological reserves”) of the planned open pit mine at Bükkábrány make some 863 million tons, out of which some 551 million tons can be depleted.

About the practical results of exploration, i.e. about the growth of reserves, country-wide data are available only since 1916. K. HAUER, M. HANTKEN and S. KALECSINSZKY compiled some tabulated data about some individual lignite occurrences already during the last century showing the geological age, quality and yearly production, yet they did not publish any data about the available reserves. In 1916 the big iron ore and coal monography of K. PAPP was published. The monography contains already the reserves of the individual occurrences

grouped according to the grade of investigation and quality differences. Hidas, Várpalota, Mátraalja are described by K. PAPP as lignite deposits. Consecutively some more publications were made by other authors about lignite reserves. The tabulation below shows the in print published data in different time periods. It can be seen very clearly, that the amount of reserves continuously increased despite growing production. This is valid especially with respect to Pliocene lignites the reserves of which were given in 1939 as being 180 million tons, increasing to 320 million tons in 1945 and to 1500 million tons in 1966. The considerable increase is the result of two factors. First: the exploratory drillings placed along a systematic grid proved the extension of lignite deposits over a much bigger area; second: the more recent reserve calculations consider also the reserves under the static artesian water level, which were not taken into consideration before.

Lignite reserves of Hungary (in million metric tons)

	K. PAPP* 1916	I. VITÁLS 1939	SCHMIDT, TELEGDI-ROTH 1945	BARTÓ, HEGEDŰS, KÓKAY 1966
Miocene lignites (Hidas, Herend, Várpalota)	1.0	100.0	100.0	272.0
Pliocene lignites (Mátra-Bükkalja, É-Borsod, Ny-Dunántúl)	1.2	180.0	320.0	1500.0
TOTAL	2.2	280.0	420.0	1772.0
Ratio of lignites in the total coal reserves of Hungary, per cent	0.2	20.0	28.0	34.0

* only those in the area of present Hungary.

History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920

*Dr. Gábor Csíky**

Petroleum and natural gas have been known already since early historical times, yet it was not utilized in large scale before the mid-nineteenth century. Then came the technical revolution bringing with also the fast development of petroleum industry with DRAKE's drill in Pennsylvania (USA) as a start in 1859.

Oil and natural gas seepages were known also in Hungary since several centuries. They are first mentioned by cardinal M. OLÁH in his book: „Hungaria” published in 1536, and also by G. AGRICOLA in his book: „De natura fossilium libri X” published in 1546. The gas seepages in Transsylvania, especially those occurring around Magyarsáros and Bázna and called by the local population: „roarers” were first described by V. F. FRANKENSTEIN, royal judge at Nagyszeben (1690.). The burning natural gas seepages at Bázna are also described by General L. F. MARSIGLI, Italian scientist and military engineer, who visited Transsylvania in 1695, in his book: „Danubius pannonico—mysicus”, published in 1726. J. EHRENREICH-FICHTEL, royal counsellor at Nagyszeben published his book: „Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen” in 1780 mentioning for the first time the petroleum seepages at Sósmező (Eastern-Carpathians). The crude oil occurring at Bányavár (Peklenica in Muraköz) is first examined and distilled by J. J. WINTERL, professor of chemistry at the university of Buda, in 1788. This was one of the earliest chemical analyses of crude oil in the world. The asphalt occurrences in Bihar county at Tataros—Derna are first described by K. A. ZIPSER („Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuchs von Ungarn, 1817.”) and by F. S. BEUDANT in his renowned book: „Voyage mineralogique et geologique en Hongrie” (1822.).

Petroleum exploration and exploitation began in Hungary around 1850, i.e.: some 125 years ago. The history of Hungarian hydrocarbon production, adjusted to some major political changes, can be divided into three major periods. The first period (1850—1920) includes the activity carried out over the area of historical Hungary till the end of World War I. The second period (1921—1945) is the time of activities concluded over the present area of Hungary and mainly by the help of foreign capital. The third period is a completely new chapter of Hungarian hydrocarbon production, beginning after World War II.

Exploration first began around 1850 in the vicinity of long before known oil and asphalt seepages in the Flysch of the Carpathians (e.g.: Sósmező in the Eastern-Carpathians); and in the Necgene basins of Muraköz and Croatia (e.g.: Bányavár=Peklenica).

The first period, expanding over nearly 70 years can be divided into two parts, from the economical point of view. The first half till 1893, is the period of

* Author's address: H-1055 Budapest Honvéd u. 40.

random exploration, without any scientific knowledge, any technical competency, and any significant results, conducted by individual prospectors. This first sub-period may be called the epoch of pioneers. Especially the Carpathians were considered as most promising with respect to the successful work completed in Galicia and Roumania. T. POSEWITZ, a geologist gives a first account of the conditions summarizing the results of exploration during the first 50 years in his book: „Petroleum and Asphalt in Hungary” (1906). According to him till 1880 small-scale prospectors were searching for oil by primitive methods, by hand dug shafts and only exceptionally by hand borings in the vicinity of surface seepages. The deepest wells reached 70 m, yielding a few barrels of petroleum. Some fields to be mentioned are: Mikova, Luh, Kőrösmező, Dragomérfalva, Sósmező, Zsibó, Bányavár, Mikleuska.

Between 1880–1893 the new customs law favored indigenous petroleum production and refining. The situation improved somewhat; some companies were founded financed by banks, providing more capital. Technical knowledge also developed, yet results remained still rather unsatisfactory. Technical know-how was first imported. Several Polish, and Austrian geologists, mining engineers took part in geological mapping, or rendered consulting services. Drillers came mainly from Galicia. The first American drilling rig was imported in 1881. The number of wells reached some 140, the deepest being some 600 m (Ludbreg-Croatia). The most important new exploration areas being: Zemplén, Izaszacsal, Reesk, Szelence and Ludbreg. Two other petroleum occurrences of different character shall be mentioned in addition: the asphaltic oil-sand deposits in the Upper-Pannonian at Tataros–Derna (Bihar County), and the Jurassic bituminous shales at Stájerlakanina (Transsylvania). Oil was produced at both places between 1850–1920. According to POSEWITZ about 90% of Hungarian petroleum production came from this areas till 1906.

1893 represents the beginning of a new period in indigenous petroleum exploration. The government decided to support the individual prospectors, but at the same time the Hungarian Royal Geological Institute, established in 1869 was charged with the direction and control of the activity under the geologist J. БÖCKН, director of the institute. J. БÖCKН and his geologists performed the geological mapping of the most important areas and their petroleum-geological interpretation. Unfortunately the results could not be improved even by governmental support, yet the scientific principles of petroleum exploration and the science of petroleum-geology have been developed also in Hungary. During this period some 81 wells were completed, the deepest reaching 1070 m (Szukó in the Northern-Carpatians). With respect to the unsatisfactory results J. БÖCKН suggested in 1906 that petroleum exploration should be carried out by the State. His views and suggestions were published in his book: „Recent Status of Petroleum Exploration in the States of the Hungarian Holy Crown” (1908). In consequence governmental support was withdrawn and national take over was decided on. This decision was promoted to a great extent by the discovery of big amounts of natural gas in Transsylvania in 1909. The State monopolized the petroleum and natural gas by the Mining Law No. VI./1911.

The last and most successful chapter of the first period began in 1907. According to some suggestions by L. LÓCZY SEN., Professor in Geology, exploration for Potassium salts was started by the Hungarian Fiscus in the Transylvanian-Basin in 1907. The Kissármás No. 2. well located by L. LÓCZY and K. PAPP to explore Potassium salt deposits, discovered in 1909 a huge gas field, the biggest

in Europe at that time. To exploit this unexpected result the Fiscus asked H. BÖCKH, geologist and professor at the Mining-Academy at Selmecbánya to organize and to carry out systematic prospecting in the Transsylvanian-Basin by geological mapping and drilling. The most prominent Hungarian geologists were involved in this large scale work rendering solid and reliable data for the drilling program, started by F. BÖHM, a mining engineer.

Summarizing the results: H. BÖCKH and his men, applying the well known „anticline theory” stated the folded structure of the Neogene basin mapping 36 sealed anticlines (brachyantycline). Till the end of 1918 some 38 exploration wells were drilled in a total length of 9 500 m. Depths varied between 100 to 1282 m. Natural gas is stored in numerous sand/sandstone layers of Sarmatian and Tortonian (Miocene) age. Methane makes 99% of the gas. Local marketing began very soon and in 1916 the Hungarian Natural Gas Company was established with foreign capital to start the development of the Hungarian gas industry. The farsighted plans were interrupted by the end of World War I.

The geologist team headed by H. BÖCKH achieved some more success also in other parts of the country, having discovered the oil and gas field at Egbell (Ghely, now in Czechoslovakia) in 1914, and an other oil and gasfield at Bujavica (Croatia) in 1918.

Between 1907—1920 altogether some 276 wells were completed, the deepest of them reaching 1282 m (Marosugra in the Transsylvanian-Basin).

The structure at Egbell, showing also some hydrocarbon seepages, was mapped by S. PAPP and oil was discovered in shallow depth (163.5 m) by well No. 1. located by H. BÖCKH, and V. LÁZÁR. The reservoir is in Sarmatian sandstone layers. This discovery gave impetus to petroleum exploration in the Vienna-basin some 20 years later. Thus, Egbell was the first sistematically explored oil field in historical Hungary.

Above results could not be fully exploited by the Hungarian government, since all these areas were detached from Hungary by the Trianon Peace Treaty after World War I. This marks the end of the first period on the history of petroleum in Hungary.

While interpreting the first period, three areas should be specially considered reflecting the conceptions and principles of contemporary exploration: Izaszacsal, the Transsylvanian-Basin, and Egbell.

At the end of the 19th century it was generally accepted that exploration should be concentrated on the Carpathians due to some good seepages in the Iza-Valley (Máramaros county) and to numerous oil fields in the Flysch-zone of the Outer-Carpathians producing in Galicia and Roumania. No attention was given whatever to the basin areas of the country from the point of view of petroleum exploration. Several geological maps, geological data, geological studies were available already at that time about the Carpathians; even J. BÖCKH himself ascribed the greatest perspective to the Izaszacsal area. However, the results were very poor because the conditions of oil and gas accumulation could not be easily recognized at the given very complicated tectonical circumstances.

Making use of his experience gained in the Transsylvanian-Basin, H. BÖCKH was the first to recognize that petroleum exploration in the Inner-Carpathians was a misconception. It was he, who, correctly, called the attention to the young (Neogene) basin fillings. As early as 1911 he declared that the results obtained in the Transsylvanian-Basin, the numerous traces of hydrocarbons at

the eastern margin of the Great Hungarian Plain as well as the Derna — Tataros asphalt occurrence justify petroleum and gas exploration in the Great Plain. H. BÖCKH was in possession of a novel method, technique indispensable for the exploration of deep basins. This was the torsion balance invented by the Hungarian physicist R. EÖTVÖS. In fact, H. BÖCKH was the first in the world to apply the torsion balance to petroleum exploration — in 1915, on the Egbeil field discovered in the previous year. He proved successfully that this instrument is appropriate to detect such structures which may be hydrocarbon reservoirs. This was the very beginning of geophysical method in oil and gas exploration.

Postwar conditions confined Hungarian petroleum exploration to the remaining areas, most of them being covered by the sediments of the Great and Little Hungarian Plains.

In 1917 torsion balance measurements were started over the NE part of the Great Hungarian Plain, initiated by H. BÖCKH, putting in charge D. PEKÁR, one of the fellow-researchers of R. EÖTVÖS.

Based upon the results of above geophysical measurements the exploration drilling Nagyhortobágy No.-1. was located by H. BÖCKH and S. PAPP in 1918, beginning the exploration for hydrocarbons in the Great-Plain. This marks at the same time the beginning of the next period.

While reviewing the first period of the history of Hungarian oil and gas exploration we can recognize several great characters of geological science in Hungary: J. BÖCKH being the first to apply scientific principles in Hungarian petroleum exploration, L. LÓCZY, SEN. initiating Potassium-salt prospecting in the Transsylvanian-Basin and K. PAPP. playing a decisive role in Transsylvanian natural-gas prospecting. H. BÖCKH is the best known pioneer of Hungarian petroleum exploration, considered by the Hungarians as the father of Hungarian petroleum exploration. Under his leadership and management excellent prospecting team was developed, consisting of geologists, geophysicists and engineers. This formed the nucleus of the second generation, of which especially S. PAPP, and F. PÁVAY-VAJNA became outstanding during the next period between the two World Wars.

Some data to the history of Hungarian petroleum exploration between 1920–1945.

*Dr. László Kőrössy**

By the Trianon peace treaty following World War I. Hungary lost two third of her territory. Most of the remaining area is underlain by 500 to 6000 meters of Tertiary strata in interconnected basins, geologically scarcely known at that time. About the geological sequence in the Great Hungarian Plain sparse information was obtained by some relatively shallow artesian wells. Yet Hungarian geologists were confident to find hydrocarbons as it is shown by contemporary literature.

Because all drilling equipment were lost in the detached areas, and also no money was available, the only way left was to call foreign capital to help. On the 20th, October, 1920 a contract was signed with the Anglo–Persian Oil Company to form an affiliate called Hungarian British Mineral Oil and Natural Gas Company. Anglo–Persian conducted some prospecting also before in the Iza-valley and in Muraköz. Managers of the new company were Major L. W. BIRD, and Ministerial counsellor F. БОРМ. Head of the geological team consisting of the geologists S. PAPP, F. PÁVAY-VAJNA, A. VENDL and D. PANTÓ, was H. БӨККН.

The company spent some 150 000 for exploration, though devaluated by some 35% due to heavy inflation. Only three wells were drilled: Budafa-1, Kurd-1, and Baja-1, in addition to geological mapping and gravity-mesaurements.

By actual standards the work of the company can be considered but some kind of general surveying due to very poor preparatory work. Anyway it is irony of fate that the well Budafa No-1. missed the in 1937 discovered oil field only by a few hundreded meters.

Some politicians objected the calling in of foreign capital, though the activity of Anglo–Persian promoted the development of Hungarian hydrocarbon prospecting and also the specialists of Anglo–Persian got acquainted with the practical application of the torsion balance in petroleum prospecting. It is interesting to mention the letter of L. W. BIRD, dated on the 8th, May, 1921, asking for information about the torsion balance. Following, the method was studied by J. C. TEMPLETON and by the American geophysicist D. C. BARTON having purchased also some instruments. During the following years the EÖT-vös-instrument was widely used world over till 1928, when it was gradually replaced by the gravity meter. When the activity of Anglo–Persian ceased in Hungary, some of the Hungarian geophysicists, geologists and engineers had a chance to accept assignments abroad. Many of them worked in the U.S.A., Canada, Venezuela, Chile, Italy, Albania, Persia, India and in the Far-East.

* Author's address: H-1124 Budapest Vas Gereben u. 1.

Eötvös, as a scientist did not protect the torsion balance by patents and gave a licence to the „Askania Werke G.m.b.H.”, Berlin, to manufacture the balances, thus giving away all material benefits of his invention.

The Hungarian affiliate of Anglo-Persian ceased functioning in 1923, and gave up her concessional rights in 1926. From this year on petroleum exploration was continued by the Hungarian Fiscus only, and in small scale. Some exploratory drillings were sunk on the „gaseous areas” of the Great Hungarian Plain in the surroundings of Hortobágy, Hajdúszoboszló, Karcag, Debrecen, Tiszaórs, Tisztaberek, yielding mainly hot artesian water and some natural gas. The wells were located generally on positive gravitational anomalies and on brachyantoclines mapped by surface, or near surface dip-measurements in hand dug shallow shafts.

Being the efforts unsatisfactory over the Great Plain, exploration was shifted to the foot hills on the Northern border of the Great Plain, offering better conditions for the application of surface mapping methods. The decision was made by Prof. K. TELEGDY-ROTH. Soon Z. SCHRÉTER mapped a promising structure in the vicinity of Bükkszék and already the first two wells yielded some crude oil. By further wells the structure was proved to be strongly fractured with only poor petroleum accumulations, preventing large scale exploitation.

Exploration was interrupted in Transdanubia for some ten years. It was assumed again when a contract was signed on the 28th, July, 1933 with the European Gas and Electric Company (EUROGASCO). Exploration began with up to date equipment, scientific methods and with sufficient capital funds, and with an excellent team, consisting of A. VENDL, L. LÓCZY, JR; M. KRETZOI, L. STRAUSZ geologists, and V. SCHEFFER, SZ. OSZLACZKY, L. FACSNAY, I. EGYED geophysicists, headed by the then well experienced S. PAPP, who served meanwhile in many countries abroad.

The petroleum possibilities in Transdanubia were first summarized by F. PÁVAY-VAJNA in his partly published, partly unpublished reports (1925, 1927, 1930). In his opinion Neogene sediments are slightly folded in Transdanubia and contain hydrocarbons similarly to the Neogene sediments in Transsylvania and Croatia. This opinion was generally accepted, only the way how to locate these folds were much discussed upon.

The Budafa anticline was fairly proved by some surface dip measurements. The strongly dissected geomorphological shape of the terrain set heavy obstacles to the application of modern geophysical methods.

Budafa was proved in 1937 as the first prolific oil field in Hungary and the rights of EUROGASCO were transferred to the Hungarian-American Petroleum Industrial Company (MAORT) an affiliate of Standard Oil Company of New-Jersey (U.S.A.). Soon Lovászi oil field was discovered (1940), followed by Hahót, Pusztaszentlászló and Ederics.

The Germans, realizing the successes of MAORT requested concessional rights for the territory of the country outside the MAORT concession. After long and complicated negotiations a consortium consisting of five German companies and headed by Wintershall A.G. obtained concessional rights for the SE-ern part of the Great Hungarian Plain on the 26th, August, 1940. Soon this rights were transferred to the Hungarian-German Mineral Oil Works, Ltd. (MANÁT), an affiliate of the above consortium.

After some areas of historical Hungary were rejoined with Hungary, also

the Italians (an other member of the Axis powers) obtained some concessional rights in the Carpathians and Muraköz. Exploration was carried out by the Italian—German Mineral Oil Industrial Company (ONÁRT).

Exploration on the MANÁT concession was carried out with the most modern methods then available. In addition to torsion balance and magnetic measurements the total area (including the later added Bácska and part of Bácság) was covered by gravity meter measurements. On the most prominent gravitational anomalies up-to-date seismic measurements were completed yielding some reliable results. Also some shallow structural drillings of continuous coring (counter-flush) were employed. Geophysical prospecting was carried out by the Hungarian Royal R. Eötvös Geophysical Institute (torsion balance, magnetic, and some experimental seismic measurements), and by SEISMOS G.m.b.H and PRAKLA, both Germans (seismic and gravity-meter measurements). Well logging was completed by the Schlumberger Company (working also for MAORT). In the interpretation of sample materials also the Hungarian Royal Geological Institute and the Geological departments of some universities took part. At the hight of the activity 3 medium heavy, and 1 heavy drilling rigs were active having completed 26 deep wells in a total length of 35000 m. In addition a number of shallow wells were completed with two light drilling rigs. The structures Tótkomlós—Battonya, Biharnagybajom, Körösszegapáti, Kismarja and Ferenczállás (Algyő) were outlined and in addition a number of shallow structures in Bácska and Bácság. Some oil and big amount of natural gas was discovered at Tótkomlós and Körösszegapáti, and some nat-gas indications at Ferenczállás. MANÁT spent altogether some DM 30 million for exploration. These results lead to the discovery of significant oil and gas pools in the area after World War II.

The greatest achievement during the decades between the two World Wars was the development of up-to-date geological and geophysical principles, their proper interpretation and application for the discovery of hydrocarbons in the Tertiary basins of the country.

Relating the geological conception the most important development is the possibility to determine the big units of migration and accumulation. In each unit the source area of migration and the regional zones of accumulation can be outlined. The indication of accumulation zones promotes the concentration of exploration on the most promising areas.

The Hungarian oil men, working between the two World Wars proved, that despite extremely hard geological conditions good results could be obtained also in the area of post-war Hungary, by systematic, up-to-date exploration based on proper scientific principles.

Development of petroleum prospecting methods before W. W. II.

Dr. Géza Szurovy*

Introduction

The generally accepted birthday of modern petroleum industry is the 27th. August, 1859, when the famous well of „colonel” Drake came in at Titusville, Pennsylvania. The development of petroleum production began slowly, but soon became an impetus by the introduction of internal combustion engines. World petroleum production reached 94.3 million metric tons in 1900; 193.4 MMt in 1930; 250 MMt in 1945; 1000 MMt in 1960; 2000 MMt in 1968 and 3000 MMt in 1977.

It was generally accepted to speak about *petroleum industry*, since in the early days *crude oil* was the most essential substance looked for and *natural gas* was undesired, thus neglected. Nowadays it is more appropriate to use the expression: „natural hydrocarbons”, and „*hydrocarbon industry*”. The prospecting for natural hydrocarbons underwent a relatively quick and spectacular development to satisfy exponentially growing hydrocarbon demands.

The period of primitive oil prospecting

Petroleum exploitation from *natural seepages* began several thousand years ago. Soon wells were hand-dug to increase the yields of the seepages. To reach bigger depths shafts were sunk, lined with twig mats, or timber planks. It is well known, that Chinese drillers could drill wells of several hundred meter depth already some two thousand years ago to produce brine and also natural gas as a fuel to get the salt out of the brine.

Drake's well gave impetus to a more intensive prospecting.

In Pennsylvania the oil seepages occur along the „*Oil-creek*” suggesting further prospecting along creeks. The method was called „*creekology*”.

Soon it was discovered that the oil fields are arranged following each other in parallel lines forming trends, and oil hunters began to follow these trends („*trendology*”).

The famous gusher of capt. Lucas (Lučić) at *Spindle-Top* was drilled on a flat mould. People began to survey for moulds by accurate levelling (*topographical prospecting*). Soon it was proved that these flat moulds are often the results of *salt plugs* lifting slightly the covering rocks; and the relation of oil traps to salt plugs was recognized.

* Author's address: H-1022 Budapest Bimbó u. 41.

The period of geological surveying

The role of the geologist in Europe and in the U.S.A.

The science of geology was developed at first in Europe. Europe has a long tradition of mining and mining was the mother of geology. The work of the geologist in Europe was facilitated by more or less accurate topographical maps eliminating the tiresome work of topographical surveying. In addition the mines delivered abundant subsurface material supplementing the data collected in surface outcrops, promoting the examination of the earth's crust to a considerable depth. European geology supplied reliable data for mineral prospecting and the same methods have been transferred to hydrocarbon prospecting when the need arose.

It is believed that the first petroleum geologist *sensu stricto* was the Swedish HJALMAR SJÖRGEN employed by the NOBEL Brothers in Russia around 1880.

At the beginning petroleum prospecting in the U.S.A. did not rely upon geological studies. The first geologists have been received by the technically minded prospectors with mistrust. This was due partly because some of the geologists were arguing vehemently with each other representing sometimes completely adverse opinions about the same subject.

The anticlinal theory

W. LOGAN (Canada) described in 1842 that oil seepages occur at the mouth of the St. Lawrence river along anticline axes. G. V. ABICH (Russia) stated in 1847 that the oil at Baku occurs in anticlines. The theory was clearly outlined by STERRY HUNT (Canada) in 1861, and it was employed for practical petroleum prospecting by I. C. WHITE (U.S.A.) in 1882.

The *instruments* of anticline mapping were the compass and clinometer (the most advanced of which was the „Brunton pocket transit”), the Abbney hand level, later the oil-compass, the altimeter, the plane table with alidade and stadia rod, the prism, the steel metering tape, the geological hammer, a powerful magnifying lens and some other ancillary equipment.

Beginning with the twentieth *aerophotogrammetry* and *photo-geology* was more and more introduced making prospecting especially in remote areas faster. Of course aerophotography could not replace field work entirely since rock specimens and fossils had to be collected further-on for detailed observations and examinations. Yet aerophotography became one of the most important tools especially in desert areas.

Shortcomings of the anticlinal theory

The anticlinal theory yielded spectacular results. Giant fields have been discovered world-wide, yet not without some difficulties. For example in Persia the discovery of the huge fields was many years delayed by the fact, that there exists a discrepancy between surface and subsurface structures as a consequence of plastically deformed „salt formations” covering the reservoirs.

H. BÖCKH, the Hungarian geologist hired by Anglo-Persian Oil Co., selected six anticlines for first priority testing; Zeloï, Gach-Khaladj (where a duster has been drilled previously) Haft Kel, Agha Jari, Pazanan, Gach Saran. BÖCKH was aware of the structural discrepancies and while locating the first

drilling near to the crest of surface anticlines, he suggested to drill 2–3 additional wells along in one profile line across the whole structure. Truly enough all first wells missed the structures and БÖCKH witnessed only the discovery of Haft-Kel by the second well, because he soon left Persia. Later on Agha Jari, Gach-Saran and Pazanan were proven to be giant oil and gas fields respectively, and the work at Zeloi lead to the discovery of Lali. Only Gach-Khaladj was a miss. Out of six other locations, designated by БÖCKH as of secondary importance, three became productive, two of them are not tested as yet and only one did not contain hydrocarbons.

The anticlinal theory was rejected by the geologists working in Pennsylvania, because it did not correspond Pennsylvania geological conditions. The contradiction could be cleared only with advancing stratigraphical studies giving a new impetus to „*modern trendology*”.

The difference between „*primary dip*” and „*secondary dip*” caused also rather much difficulties until the necessity of exact distinction has been recognized. As for instance in Hungary a big number of „*brachy-anticlines*” were mapped in the Pannonian-basin by F. PÁVAY-VAJNA due to confusion between primary and secondary dips.

Missleading geological conceptions

Some geologists created theories and stuck to them as if they were dogmas. Again the example of Persia and Iraq can be mentioned.

H. БÖCKH quickly generalized the conditions observed in Persia and concluded that oil in Persia is bound to the *Asmari-limestone of lagoonal facies*, covered by the „*Miocene salt formation*”. This theory adversely influenced prospecting in Iraq and delayed the discovery of the prolific Kirkuk-field.

In Hungary following discovery of huge quantities of natural gas in the Transylvanian-basin, while prospecting for Potassium-salts, БÖCKH insisted that oil must be related to *Miocene salt formations* also in the Pannonian-basin. Intensive exploration, carried out since, proved that such a formation is non existent in the basin, yet some significant hydrocarbon pools were discovered.

Apparently some geologists did not arrive to proper conclusions based upon the above mentioned facts and still try to create „*new*” theories not supported by actual conditions.

Prospecting in areas covered by thick layers of undisturbed Neogene sediments

Soon the most significant anticlinal outcrops have been mapped and their oil pools discovered. Advanced sediment-geological work focused attention to the great plains, where no outcrops occurred on the surface. To get more information about subsurface conditions *structural drilling with continuous coring* has been introduced. This method contributed to the discovery of many oil fields in the U.S.A., in Saudi-Arabia, in the U.S.S.R., and in many other areas. The method was successfully employed also in Austria immediately after W.W. II. by the Russian authorities discovering *Matzen* oil field.

The method could be employed very well in cases where adequate key-horizons were present.

Geophysical prospecting

Geophysical prospecting rendered a great help for petroleum prospecting in covered areas. The first geophysical instrument employed to this end was the *torsion-balance* developed by R. EÖRVÖS and utilized for practical purposes by H. BÖCKH in the Transylvanian-basin in 1912 to prospect for salt-plugs. The method was proved for petroleum prospecting on the Egbell (Gbely) oil field discovered in 1914 by drillings at the vicinity of natural gas seepages.

In the followings the torsion-balance became the most important instrument for petroleum prospecting in the Gulf-coast area (U.S.A. and Mexico), in the Ural—Emba district (U.S.S.R.) and in many other areas of the world.

The torsion balance was soon displaced by the simpler and faster *gravity-meter*, although this was less accurate, yet accurate enough for practical petroleum prospecting.

Gravity measurements were supplemented by magnetic anomaly measurements applying the *magnetic variometer* to distinguish the effects of igneous and some metamorphic rock masses in the depth.

The development of *seismic measurements* for practical petroleum prospecting began in 1914 (Mintrop, Germany). The „SEISMOS” Company, founded by Mintrop started actual prospecting in the U.S.A. and Mexico in 1923 by the *refraction method*.

The basic principles of *reflexion seismic* measurements were patented by R. FASSENDEN (U.S.A.) in 1921. They were improved and practically employed by J. C. KARCHER (Geophysical Research Corp. U.S.A.) also in 1921. In 1935 the method was employed already in big scale yielding varying results. Under favourable conditions the results were rather accurate and reliable, but in many cases, as e.g. fractured carbonate rock structures, or depths under 2000 m the results were usually poor and questionable. (A more spectacular development of seismic methods began in the fifties only, with the improvement of electronics, yielding excellent results.)

Bore-hole geophysics

Electric well logging was introduced by the SCHLUMBERGER-BROTHERS in 1919 at Pechelbronn (France). It was further developed by them in the *Caucasus* area (U.S.S.R.) and since 1929 also in the U.S.A. Resistivity, spontaneous potential, long normal, and lateral, further on caliper, dip and temperature measurements have been developed before 1945. Experiments were carried out also with induction logging.

Radioactive well logging was developed first in the U.S.A. HOWELL and FROSC (Humble Oil and Refining Co) introduced *Gamma-ray* logging (1939) and B. PONTECORVO *neutron* logging (1940).

A more or less simultaneous development of the above mentioned surface and subsurface geophysical methods followed also in the *U.S.S.R.*

Subsurface geological mapping

Bore hole geophysics improved *geological correlation* in addition to some classical geological methods, such as *micropaleontology* and *heavy mineral analysis*.

By better correlation the geometry of the reservoirs could be determined more accurately. In addition to lithological, paleontological, stratigraphical and facies examinations, core-analysis (porosity, permeability, water saturation and connate-water measurements), supplemented by several technical measurements, promoted more reliable reserve estimations and made technical endeavours for higher ultimate recovery possible. All of these laid the foundation of what is called today *reservoir engineering*.

The data obtained by the integral interpretation of the above mentioned measurements and examinations have been presented by different *subsurface maps*, such as contour- isopach- or isochore, isolith, lithofacies, biofacies, isoporosity-, isopermeability-, isobar-, reservoir fluid saturation-, edge and bottom water maps and the like, giving a full picture about the reservoir.

In consequence *petroleum geology* was divided into two branches: *exploration geology* and *exploitation (production) geology*.

Stratigraphical traps

The integral interpretation of geological and geophysical results lead to the recognition of the importance of stratigraphical traps. Nowadays, most of the anticlinal traps being already discovered, stratigraphical traps are delivering a considerable part of world's hydrocarbon production.

Geochemical methods

Before W. W. II. some geochemical exploration methods have been developed aiming at *direct* hydrocarbon discovery. These endeavours remained unsuccessful, yet laid the foundation for *modern hydrocarbon geochemistry* as a more recent development after W.W. II., examining the habitat of natural hydrocarbons with relation to origin, migration and accumulation.

Petroleum exploration methods applied in Hungary before W.W.II.

Hungarian hydrocarbon prospecting was much influenced by the „anticlinal theory” and by the „Miocene salt formation” theory. The utilization of the torsion balance for practical geophysical prospecting began first in Hungary. Torsion balance and magnetic measurements were carried out by the *Roland Eötvös Geophysical Institute*. Gravimetric measurements have been greatly extended by utilizing gravimeters (type Heiland—Truman—Howell and Thysen—Bornemisza). These measurements were carried out by the *European Gas and Electric Co.* (EUROGASCO), by the *Hungarian—American Oil Co.* (MAORT) further on by the companies „SEISMOS” and „PRAKLA” (Praktische Lagerstättenforschung), both German, for the *Hungarian—German Oil Co. Ltd.* (MANÁT).

Seismic measurements were completed by *Humble Oil Co.*, by „*SEISCOR*”, by *Carter Oil Co.* (all U.S.A.), by „*SEISMOS*” and by „*PRAKLA*”. The *R. Eötvös Geophysical Institute* also completed some experimental measurements with an equipment of its own construction. The 6 to 14 channels equipments utilized, and the interpretation methods employed, corresponded the technical level of those years.

Well logging was carried out by the branche office of the *Schlumberger Co.* residing first at Vienna and later at Nagykanizsa.

Experimental structural drilling of the counter-flush method was carried out at Biharnagybajom. Due to the lack of proper key-horizons correlation was difficult, yet the position of outpinching sand lenses indicated some kind of buried-hill structure coinciding fairly well with the gravitational anomaly, and proven later by seismic measurements.

While the Budafa and Lovászi oil fields, discovered first, were of the anticline type (very gentle though), the small Hahót field was a buried limestone block. Exploration in the Great Hungarian Plain directed attention to the significance of stratigraphical and compaction traps formed over buried mountains of the basement rocks.

History of bauxite exploration in Hungary till 1945.

*Béla Vizy**

The bauxite exploration beginning in 1920 in present Hungary was preceded by some bauxite exploration in the Bihar-mountains (Transsylvania) which was begun by GY. SZÁDECZKY-KARDOSS, K. PAPP, P. ROZLOZSNÍK and B. MIKÓ in 1903. Bauxite mining began in the area in 1915, by the Jad-valley Aluminium Company.

The Hungarian bauxite exploration can be divided into three periods with respect to its size and results.

The first period: 1920—1925.

During this period bauxite was discovered at several places, and exploration rights were secured by mining claims (leases) as e.g. at Halimba, Halimba—Malomárok, Gánt, Isztimér, Bakonyszentlászló Eplény, Nagynémetegyháza. The prospectors (J. BALÁS, I. VELTY, A. A. GYÖRGY) recognize in the outcrops the bauxite by utilizing the results of some basic geological mapping, such as the work of H. TAEGER. Prospecting is very unsystematic and involves only deposits recognizable on the surface. In the environment of Gánt the Aluminium Ore Mines and Industry Company, founded in 1917 and becoming an affiliate of the Bauxit Trust A.G. in 1923, is striving to secure exclusive prospecting and mining rights for the area. The same is done by the Tapolca Mining Company in the area of Halimba, initiated by A. GYÖRGY. At this time Gánt and Halimba were the most prominent occurrences, having estimated reserves of some 30 million tons (K. TELEGDI-ROTH), and 130 million tons (A. GYÖRGY), respectively. Later estimation for Halimba was proved as being too high. J. BALÁS estimated country-wide reserves as being some 2.5 thousand million tons, but this estimation was declared by K. TELEGDI-ROTH as unfounded.

E. VADÁSZ, geologist, J. BALÁS, mining engineer and I. JAKOBI, metallurgical engineer suggested as first the starting of big scale mining and processing of bauxite in Hungary to exploit the deposits, thought to be significant even as compared to world reserves. All of them accentuated the importance of further exploration, with special respect to very varying quality, influencing industrial processing decisively.

The second period: 1926—1935.

The Aluminium Ore Company having secured all claims to bauxite at Gánt began the detailed surveying of reserves and mining was started in 1926. The success of bauxite exploration and production at Gánt gave an impetus to fur-

* Author's address: Hungarian Aluminium Corporation H-1133 Budapest Pozsonyi út 56.

ther exploration. Work was continued at Halimba—Szóc, in the Northern—Bakony-mountains (Fenyőfő, Dudar), in the Pilis-mountain, and at Nagyné-metegyháza—Óbarok. The new prospecting disclosed bauxite at Alsópere, Nyírád, and in 1930 at Nagyharsány.

K. TELEGDI-ROTH, E. VADÁSZ and T. KORMOS played an outstanding role in bauxite prospecting.

Bauxite production at Gánt reached 20% of world production in 1927—29. Following, production decreased and surpassed again the previous level only after the big world-economic crisis.

The third period: 1936—1945.

The laggish development following the economic depression began to accelerate from 1936 on also in the bauxite production motivated mainly by military upswing. The known deposits were reviewed and detailed exploration, applying exploratory drilling, was continued, followed by a steep increase of production. With the opening of an open cast mine at Bagolyhegy, production at Gánt reached 500 thousand tons per year.

In the vicinity of Iszkaszentgyörgy bauxite was found by M. POVOLNIK and, following, the area was quickly developed by the Aluminium Ore Company, advised by T. KORMOS. The Aluminium Ore Co. started intensive exploration in 1943 also in the previously already known Halimba-basin.

The formation of the Hungarian Bauxite Mines Co. was followed by a very intensive exploration activity. The detailed prospecting of the bauxite deposits at Alsópere began, and at Nyírád the area, relinquished by the Aluminium Ore Co., was reambulated disclosing some 22—25 million tons reserves, as estimated. Production was started at Nyírád and Nagyharsány in 1938, and at Alsópere in 1940. The contribution of K. TELEGDI-ROTH, E. VADÁSZ, E. AJTAI and Z. SCHRÉTER to the above exploration was especially valuable.

The Aluminium Industrie A.G. also appeared again on the scenery conducting exploration at Szóc, headed by DE WEISSE.

The Hungarian National Coal Mines Co. (MÁK) drilled several exploration wells for coal in the area of Nagygyháza discovering a big amount of sideritic bauxite beneath the coal seams and partly below fractured dolomite debris. These reserves were most recently developed.

Summarizing the characteristics and results of bauxite exploration between 1920 to 1945 the followings can be stated:

- Till the end of World War II. all bauxite outcrops in the country were discovered and the exploration, continued from the outcrops downwards into the depth, was also at many places successful, as e.g. at Szóc, Halimba, Alsópere, Eplény, Vázsonypuszta, Óbarok, Nagyharsány. In consequence all bauxite areas could be delineated already at that time forming the backbone of actual bauxite mining: Nyírád, Halimba—Szóc, Kincsesbánya, Gánt.
- Exploration was based partly on previously concluded, excellent geological field surveying, partly on the work of a leading team of specialist, though small in number, yet well versed in general geology and able to recognize immediately the importance of bauxite.
- The throughout investigation of the bauxite deposits, the detailed laboratory examinations of thousands of samples yielded excellent scientific

- results, which were published only after 1945, giving an outstanding interpretation of the results obtained, and giving decisive incentives to still more intensive bauxite exploration started in the fifties. The two most important publications were compiled by E. VADÁSZ: „Geological conditions of Hungarian bauxite occurrences”, and „Bauxite-Geology”.
- Geological surveying was determined by the fast growing mining requirements, and by the position of bauxite deposits, making the surveying more effective, yet causing at the same time some less systematic work. The extension of bauxite deposits, suitable for open pit mining, were explored by small shafts, hand made borings, in some cases by small scale mining methods, to satisfy immediate requirements. Exploration by deeper drillings over covered areas began only during the war to satisfy quickly the several times multiplied demands.
 - Continuously increasing knowledge about bauxite-stratigraphy contributed to a great extent to the examination of bauxite genesis, to develop and prove some related theories. An other approach of the problem, based on profound material examination, began already in the thirties, but a big scale investigation, applying the most modern methods and involving a mass of samples, started only in the sixties rendering more promising data to the successful solution of bauxite genesis.

History of construction stone-material exploration in Hungary till 1945

Dr. Pál Kertész*

Exploration for construction stone-materials (stone and gravel) is an activity of mankind since several thousand years. In the area of historical Hungary stone exploration has a considerable past, but systematic gravel exploration began after World War II. only. The geological construction of the Carpathian-basin is quite different from that of other parts of Europe. The stone utilization possibilities, deviating from the average, lead to the development of some peculiar stone exploration principles.

In montaneous areas stone material, satisfying public demand, can be found everywhere and therefore till the beginning of big scale mechanized, i.e. industrial stone quarrying, production was rather occasional and the aim of exploration was to find the place where the requested stone outcrops. Construction demanded already since ages some special sorts of rocks to cut constructional blocks, ornamental stones and exploration was aimed at finding the corresponding rock-sorts.

The compact *igneous rocks*, such as e.g. granite, was usually only locally used, thus the significance of these rock-sorts was rather restricted. The effusive rock-sorts satisfied mass demands, not requesting any special sorting and exploration. Volcanic tuffs were utilized in building in big scale in Hungary, Slovakia and Transsylvania, and to satisfy increasing demands some more systematic exploration was necessary.

With respect to *sedimentary rocks* the utilization of sandstones was rather insignificant in Hungary as compared to other countries in Europe. Alone the Carpathian (flysh) sandstone was regionally employed. The coarse limestones and travertines were in large scale utilized; and only some special kinds of compact limestones were looked for.

From the group of *metamorphic rocks* only the Transylvanian marble was explored for, and utilized since the time of the Romans.

Conscious stone utilization began in Hungary in *Roman times*, though it is supposed that in Transsylvania the Dacians conducted already some quarrying before the Romans. The Romans utilized in Dacia compact limestone, volcanic tuff and marble. In Pannonia first at all travertine was utilized, volcanic tuff was not fashionable, though some andesite tuffs were employed by the Romans in their baths. Marble and granite was imported to Pannonia, the other rocks showed local significance only.

During the *Middle Ages the Hungarians* first explored the Roman ruins to find suitable stones for their buildings. Especially the imported marble and

* Author's address: Technical University H-1111 Budapest Stoczek u. 2.

granite found in the Roman ruins was utilized over several centuries, in some cases repeatedly recut. The old quarries, given up by the Romans some centuries ago were gradually reopened and new ones became explored. Good quality stones were transported country over, and some of them, as e.g. the Jurassic red coloured compact limestone („red marble”) were even exported. At the end of the Middle Ages, due to the high variety of stones requested (stimulated probably by Italian stone-masons) exploration became quite purposeful.

During the 16–17th century construction utilizing building stones was restricted due to continuous fighting between the Hungarians and Turks. In the 18th century big scale reconstruction begins requesting building stones in increasing mass. First the ruins were exploited, followed by the reopening of ancient quarries, and also significant importation began based on waterway transport.

By the technical, economic development till the *mid-19th century* mainly the building stone import was increased. Exploration was restricted to some local efforts and there was no countrywide survey either.

In the middle of the 19th century systematic geological surveying began in the country forming also an exact geological base of building stone exploration. Steadily increasing industrial and economic development demanded more and more rock-material and made at the same time also long range transport possible. In this period the quarrying industry was more developed abroad, offering a higher variety of choice, therefore import was further increased, and foreign building stones „flooded” the Hungarian market, as e.g. the granite from Mauthausen.

The development of indigenous industry affected also the development of quarrying. A registration of all building stone sorts deemed to be necessary as a first step. The first survey in this respect was concluded to satisfy the demands of street paving in Budapest. The main aim of geological investigation was at this time the geological-petrological examination of the rocks, delivered for investigation by the quarries, and also the petrophysical interpretation of the different rock samples.

The investigated samples were first exhibited at the Hungarian Royal Geological Institute and later also described by F. SCHAFARZIK. (A detailed description of the quarries existing in the area of the states of the holy crown. Budapest, 1904.). The work of SCHAFARZIK was outstanding with respect to quarrying in this period, not only summarizing the known results but also taking part in surveying and opening up new quarries.

This period is Europe-wide the time of the first syntheses with respect to the building stone industry. In 1899 was published the basic handbook of O. HERMANN: Quarrying industry and Quarry-geology, Berlin, 1899. (in German), which was also the most important scientific source of Hungarian quarry exploration till World War II.

At the turn of the century the geological and petrological scientific principles are already available to expand systematic construction stone material exploration. A series of new, big, well-mechanized quarries are opened up to satisfy countrywide demands (dacite at Kissebes, 1870; granite at Dévény, 1885; andesite at Tarcal 1870; phonolite at Hosszúhetény, 1900).

The above period of construction stone industry was terminated by the first World War and its aftermath. The area of historical Hungary was reduced to one third only of her original area and the most important quarries were lost.

The available choice was suddenly changed: granite and the like were of poor quality, the andesite quarries were of local importance only, marble quarrying ceased to exist, the sandstone quarries were insignificant. Thus the existing quarries had to be expanded and new occurrences of suitable rocks explored, laying emphasis upon full utilization of geological field mapping results.

Data were further on collected, and registered by the Geological Institute, but upon request on part of some quarry owners several specialists were consulted, the most outstanding of them being L. JUGOVICS and F. PAPP.

L. JUGOVICS interpreted the exploration tasks in such a way as to explore the economically feasible stone reserves generally and not to interpret local, individual occurrences only. Thus he examined one by one the till then little known basalt occurrences and several andesites. Quarries were opened up over decades upon his advice.

The lifelong work with respect to quarrying industry of F. SCHAFARZIK was continued at the geological department of the Technical University, Budapest, by F. PAPP. He not conducted surveying work only, but taught also its methods, explained the properties and advantages of indigenous rocks not only for the specialists, but also for the public. He also continued the systematising work of SCHAFARZIK. In his book: Occurrences and possible utilisation of our natural rocks, Budapest, 1942; in addition to the description of the rocks and their occurrences also a systematic classification relating petrological properties and possible utilization is given; making the book very useful also for the specialists without geological background.

F. PAPP began the interpretation of systematic petrophysical investigations from petrological point of view promoting an evaluation of the results of physical tests according to the petrological characters of the rocks. The final aim of his endeavours was the completion of a full monography about the Hungarian quarrying industry, but this was unfortunately prevented by World War II.

Between the two World Wars increasing demand, and the availability of integral geological-petrological-petrophysical aspects promoted the opening up of several new quarries forming the backbone of postwar big scale quarrying in Hungary.

Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945

Dr. György Vitális*

With respect to the exploration of ceramical and cementing raw materials two periods can be clearly distinguished: the period of *random exploration* from the beginning till the middle of the 19-th century and the period of *scientific exploration* from the mid-19th century till the end of World War II.

The period of random exploration. The first bricks were made in Hungary by the Romans and the manufacturing of bricks has newer ceased since. Even the constructional elements of the castles of the Middle-Ages contain some bricks. Hungarian brick manufacturing utilized the most primitive methods till the middle of the 19th century. Slow development began with the installation of some municipal brick factories. The first real industrial brick and tile factory was the Drasche factory, constructed at Rákos in 1838. The quality of the clays utilized for brick manufacturing was not tested in this period by scientific methods: it was proved only by the quality of the product.

King MATHIAS established in his Buda castle a majolica workshop, enjoying high reputation between 1470 to 1480. The glas tiles for stoves, facing and flooring tiles and pottery were manufactured supposedly of materials imported from Italy, yet it can also be supposed that some experiments were made to replace the imported material with locally available ones. Some conclusions can be won about Hungarian pottery materials from the geographical location of potteries. The Hungarian ceramics industry began to flourish from the middle of the 18th century. The location of the workshops was not so much by the location of good quality raw materials influenced, but by economic factors. The first china manufacturing factory was founded by prince N. BRETZENHEIM at the beginning of the 1820es at Telkibánya. Basic raw material was the locally found kaolin. The fine ceramics industry experienced much hardship, because as quoted from L. PETRIK: „... manufacturing was started here and there always without sufficient knowledge of technology and available raw materials. Indigenous raw materials were always in demand, and they were looked for, occasionally and by chance due to lacking adequate geological foundation.

The period of scientific investigation. Some catalogues and material testing summaries were published by the Hungarian Royal Geological Institute and by the Royal Science Society about the available raw materials for construction and building in the last decades of the 19th century. In the history of the Geological Institute the opening of the Chemical laboratory in 1884 was a very important event from the practical point of view. In the laboratory not only the samples collected by the staff of the Institute were exactly analysed, but also

* Author's address: Central Research and Design Institute for Silicate Industry H-1800 Budapest P. O. B. 112.

other samples delivered for examination by some outsiders. The explanations compiled to the geological maps and published usually in the Annual Reports of the Hungarian Royal Geological Institute called attention to constructional materials as well. Geological exploration was carried out, in addition to the geologists of the Geological Institute, also by the staff of the geological departments of Universities and academies, and by the specialists of the big mining companies. Indirectly also some individuals took part in the work announcing some discoveries, or claims, sending-in samples for examination.

L. LÓCZY, SEN. organized a section for practical geology as a first step of his directorship at the Geological Institute. Some research subjects of the section were „Investigation of rocks suitable for cement manufacturing” and „Compiling a summarizing book about the minerals and rocks, occurring in Hungary which can be economically, industrially and commercially utilized”.

The development of the brick industry received a new impetus in the 1860es by the invention of railways, cupola-furnace and brick-press. The coal could be transported now by rails also for the brick factories in the Great Hungarian Plain replacing straw as fuel. V. ZSOLNAY, the founder of the Zsolnay china factory at Pécs designed the technology of the factory for the utilization of local raw materials in addition to imported ones. The old quarries supplying the ancient potters of Pécs were searched and claimed for, to supply the factory with high quality clay. The scientific foundation of utilizing indigenous resources was laid down in the publications of L. PETRIK.

For the construction of the Chain-Bridge at Budapest A. CLARK utilized Roman marl from Beocsin (1839–1849), which was calcinated in the kilns installed on the plot of land where later the building of the Hungarian Academy of Sciences was built. The calcinated marl was ground by the mills floating nearby on the Danube.

Further exploration was much hampered by World War II. Most of the data relating the exploration of raw materials to supply the factories existing or to be built are to be found in the related manuscripts of consulting. J. GYÖRKI, like L. PETRIK is advocating powerfully the utilization of indigenous kaolines, supporting his recommendations by economic arguments. (Kaolin occurrences in Hungary, 1932.) At the beginning of the 1930es L. LÓCZY, JUN. submits a detailed memorandum to the government relating to the exploration of probable mineral resources in the country. The results and position of kaolin and fire clay investigations carried out by the staff of the Geological Institute are represented best in the reports of A. LIFFA and A. FÖLDVÁRI, published in the Annual Reports of the Hungarian Royal Geological Institute.

Geological exploration with respect to ceramical and cementing raw materials was conducted during the above-mentioned periods rather unsystematically. An integral, extensive investigation of the problem was out of question, due to very restricted financial and technical possibilities, despite the best intentions of highly qualified specialists and leading personalities.

Development of the exploration and exploitation of subsurface waters* in Hungary till 1920.

Dr. Irma Dobos*

To supply the population with uncontaminated water some deeper wells were drilled in Europe first in the area of Artois (France) in the 12th century, though in Asia and also in Africa the art of deep well digging was well known some centuries before. Hungarian endeavours in this respect began in the 19th century only.

New methods of water exploitation were demanded by the fast economic development during the first decades of the 19th century. The frequency of epidemics requested also the exploration of drinkwater of satisfactory quality. All these contributed to the exploration of subsurface waters to be found below the contaminated ground waters.

In every country, thus also in Hungary, first the miners got acquainted with the subsurface waters, being miners the forbearers of geological and hydro-geological sciences. The first related maps were compiled by S. STASZIC (1815) and later by F. S. BEUDANT.

Although drilling was long before employed in mining for the exploration of mineral raw-materials, yet with the purpose of water exploitation it was introduced in Hungary considerably later. Water exploration, based on scientific principle begins with the work of V. ZSIGMONDY while at the same time Professor J. SZABÓ, a geologist, and M. HANTKEN, a paleontologist are making some efforts to develop Hungarian geological science. The endeavours of these three persons gave impetus to and predetermined for the decades to come, the development of subsurface water exploration, the development of geology and that of paleontology.

The beginning Period of subsurface water exploration

Artesian wells were located in this period usually in the vicinity of natural water sources making the exploration of the water bearing formation generally successful.

Less successful were the wells, located in unknown, or less known geological environment with the aim to find subsurface waters under thick covering layers.

The first drillings for water were carried out in Hungary by foreign specialists. The medicinal water well at Ugod was completed by a French specialist in 1825, the drinkwater well at Csór by an Austrian specialist from Vienna.

* In the followings the definitions given below are employed: ground water = water forming the water table below the surface; subsurface water = water to be found in deep lying formations below the layers containing ground water (formation water). Including: Artesian waters, thermal waters, karst waters and oil field waters. Of course interrelation between the two kinds is usually possible under certain conditions. (Translator)

* Author's address: Water Prospecting Comp. H-1051 Budapest Zrínyi u. 1.

J. SZABÓ and V. ZSIGMONDY contributed also in solving the water supply of the city Pest, yet instead to drill water wells, promising dubious results, the terrace gravels along the Danube river were exploited (1868).

The role of science and technology in water exploration

The milder political atmosphere of the last decades of the 19th century favoured the progress of economical and scientific development. Leading personality of the exploration of water resources was in this period V. ZSIGMONDY, a mining engineer. The importance of artesian waters is clearly accentuated already in his book, written about „Mining Science”. Following this he drilled a thermal water well at Harkány, starting the most successful period of his life, laying a solid foundation for Hungarian artesian well drilling.

The geological maps, descriptions available at that time were not satisfactory from point of view of locating artesian wells properly, therefore ZSIGMONDY used to gather more information by studying the stratigraphical and structural conditions of the area in question. He built his hydrogeological conclusions upon geological studies. In consequence he was pressed to deal with the origin of thermal waters, with the problems of covered and open karsts and with the problem of raising and descending karstic waters.

The new wells (Margaret-Island, City-Woods No.-1) created also some new technical problems. To protect the casing against corrosion larch-lining was applied. ZSIGMONDY constructed a high pressure thermometer as well and the first bottom-hole temperature measurement was completed in the hot water well City Woods No.-1 at 970.48 m depth (1875). His continuous well temperature measurements could be well utilized by J. SZABÓ for geothermic gradient calculations. With the successful completion of the hot water well City Woods No.-1., being the deepest at that time (1878) in Europe, the first, relatively short period of scientifically well based water exploration was concluded. Typical for this period was the one man enterprise, the man: V. ZSIGMONDY being a drilling engineer, a geologist and a hydrogeologist in one person.

During the following years the solution of drinkwater supply in the Great Plain continued to remain the central problem. V. ZSIGMONDY began with the investigation of the porous basin-sediments. Although he was following the path of his predecessor, yet he left the geological-hydrogeological problems to be solved by the Hungarian Royal Geological Institute. In the history of Hungarian drilling technology the application of water circulation in the first public well at Hódmezővásárhely is considered as a milestone (1880). The method was adapted by numerous small scale contractors without any satisfactory technical knowledge resulting in a series of badly completed dry holes. Though the exploration and exploitation of subsurface waters were regulated by the first water-rights act (1885), yet no significant change occurred.

At the end of the century the *Geological Institute* took over, holding in its hand consulting, permission and documentation about water well drilling. The first artesian water well register was prepared by GY. HALAVÁTS in 1896, containing the data of 1290 artesian wells. The material was illustrated by a 1 : 360 000 scale map, prepared by T. SZONTAGH.

The role and participation of the Geological Institute increased when in 1908 L. LÓCZY, SEN. became head of the institute. The „General map of the water pipelines in the towns, and of the artesian and drilled wells in the territory of

the states of the Hungarian holy crown", was published in the same year, prepared also by T. SZONTAGH. The technology of interpretation and representation on the map is even today still up-to-date.

L. LÓCZY, SEN. also submitted the first recommendation about the necessity of governmental control and supervision of the wells. He supposed that the interaction of individual wells thus could be clarified and the wells yielding mineral water, medicinal water, and common drinkwater, could be separated by governmental supervision. He is urging the establishment of a governmental chemical laboratory for the determination of the chemical composition and gas content of artesian waters (1912). His other suggestion, i.e.: that every government should establish an institute where all rock samples needed for geological information should be kept on store, was also quite farsighted. LÓCZY considered the introduction of drilling technology into the curriculum of the university and mining school also as an urgent task.

In addition to the Geological Institute the professors of geology of the *Budapest Technical University* played also an important role especially with respect to the examination of the hydrogeological conditions of medicinal and karstic waters exploited in Budapest. Especially the work of F. SCHAFARZIK was outstanding who, contradicting some erroneous aspects, drilled the first well in 1919 to increase the yield of thermal water springs at Buda.

The interpreting work of the hydrogeologists was much supported by the work of the chemist K. THAN, having worked out a new method to compare the results of mineral water analyses and in 1891 introducing his new theory about the electric charge of the salts present in mineral waters and about the effects of these electric charges. He was the first to prove the presence of carbonylsulphide in the hot water of the well at Harkány, and that of the fluoride in the hot water of the well in the Budapest City Woods. At the turn of the century began the examination of radium emanation in indigenous hot waters, mainly of those at Budapest (GY. WESZELSZKY), being this an important factor in the interpretation of medicinal waters.

To discuss the occurring hydrogeological problems an independent organization was requested, yet the postwar years after World War I were not suitable to establish an independent Hydrological Society, thus in 1917 only a section organized within the *Hungarian Geological Society* was formed counting 79 members. The publications of the *Hydrological Section* appeared from 1921 on in the *Hydrological Bulletin*.

Subsurface water exploration in Hungary between the two World Wars

*Dr. Kálmán Korim**

Judging the results of hydrological investigations between the two World Wars from certain historical perspective several trends and characteristics can be recognized reaching the state of full utilization in our days only.

Being hydrogeology a relatively new science, during the first period of its development it was cultivated by some outstanding personalities of Hungarian geology, not specialized in hydrogeology only, but dealing with many branches of geology. Some of these scientists were in fact all-round men of science. These researchers created sometimes real schools around their personality having a great professional influence upon their fellow-researchers and upon the whole scientific life.

At the beginning of this period the development of subsurface water exploration was very much influenced by the severe economic position of the, in area strongly reduced, country. The area left was overwhelmingly a basin territory containing a high amount of subsurface waters. Yet, at the same time, increased attention had to be given to the water reserves of the Mesozoic formations, the more, because the reserves of high value mineral and medicinal waters are related to the karstic and fissure waters in the Mesozoic formations. The pioneering researchers recognised the economic importance of subsurface waters already at the beginning and realized that the significance of subsurface waters will continuously grow with time.

The investigation of subsurface waters was much promoted by the formation of a hydrological section within the Hungarian Geological Society in 1917. The aim of the section was to study the hydrological and hydrogeological conditions of the country and to develop the science of hydrology. The first three volumes of the Hydrological Bulletin appeared, as an appendix of the Geological Bulletin (1918—1920), but beginning with 1921 it was published independently giving a forum for hydrological research, prospecting and publications.

Systematic *groundwater* surveying, based on proper scientific principles began in the mid-twenties under the guidance of S. ROHRINGER. First a grid of observation wells was created between Taksony and Baja in the Danube—Tisza midlands. Based upon the observations carried out in these wells a contourline map of the water table was completed showing the conditions on the 2nd October, 1932. The map is quoted in several handbooks as well. From 1933 the groundwater observation grid was expanded by the Hydrographical Institute over the Great Hungarian Plain as a whole. The groundwater contourline map of Budapest was compiled by H. HORUSITZKY in 1935 and T. GEDEON carried

* Author's address: H-1143 Budapest Ilka u. 33.

out groundwater-flow observations in the Tisza-valley. Detailed groundwater investigations were made in the Soil Research section of the Hungarian Royal Geological Institute by P. TREITZ and L. KREYBIG. The pedological maps completed by this section show also the water storage capacity of soils, and other important hydrological parameters.

All the above groundwater investigations and observations rendered not only immediate advantages for agriculture and irrigation, but laid a solid foundation of more extensive and more profound, very successful groundwater surveying, developed after World War II. by the Hungarian Geological Institute (MÁFI) and by the Hydrological Scientific Research Institute (VITUKI) leading to international reputation.

A. VENDL described the origin and accumulation of bitter waters (Epsom-salt waters) occurring at Southern-Buda. His description is still up-to-date even today. Similar investigations were made by A. LIFFA on the „Mira” bitter water occurring at Jászkarajenő, and by Z. SCHBÉTER on the bitter waters occurring at Bana. The natural soda waters occurring at Balatonfüred and related partly also to groundwaters were reexamined by L. LÓCZY, JR. in 1930.

With respect to *formation waters* or *artesian waters* it is well known that due to the geological conditions in the Hungarian basin, these can not be explored but by deep well drillings. The ratio of artesian wells to population and to area in the Hungarian-Basin is probably one of the highest in the world.

The Hungarian Geological Institute collected, observed, arranged and interpreted all geological and hydrological data derived from the drilling of artesian water wells under its supervision. Leading personalities in this work were T. SZONTÁGH, J. SÜMEGHY, and E. R. SCHMIDT.

The manysided activity of J. SÜMEGHY contributed to a great extent to the development of the science of subsurface water surveying. Thus, e.g.: by the measurement of the outflow temperature of the water in more than 500 artesian and other drilled wells he computed the geothermal temperature values with respect to the whole Great Plain. His related initiatives were fully expanded in the fifties when a large scale geothermic research began. In addition SÜMEGHY made some far reaching conclusions with respect to the relation of geothermic gradients to the substructure of the Great Plain.

The systematic and manysided work of E. R. SCHMIDT contributed to a great extent to the complex recognition of formation, and artesian waters. Surveys show, that the number of artesian wells reached some 20 thousand at the beginning of the forties. In the explanations, attached to some 22 soil-maps some account is given about the results of his detailed, and manysided research, containing not only hydrogeological data, but also technical, production, hydraulic, hydrodynamic and geothermic data as well. His observations and maps about the gas content of the artesian wells are of outstanding importance, giving some incentives to contemporaneous and later hydrocarbon prospecting. His maps, showing the occurrences of waters containing gases are now utilized in the preparation of a new map compiled for water economy purposes. He also studied intensively the behavior of gaseous artesian wells, the problem of water waste and the life span of artesian wells.

The *thermal waters*, occurring in the basin sediments deserve special attention, due to their economic importance. As it is well known the exploration and development of thermal waters was bound always to hydrocarbon prospecting. An outstanding personality of thermal water prospecting was F. PÁVAY-

VAJNA. The wells drilled to find hydrocarbons did not find any significant pools, but some of them yielded a high amount of thermal water. PÁVAY-VAJNA recognized the possibilities hidden in thermal waters and advocated their utilization. The wells Hajdúszoboszló-I. and II., Karcag-Beregfürdő I. and II., Debrecen I. and II. and Tiszaórs I. yielded a big amount of thermal water with some natural gas, supporting the establishment of thermal baths, giving restoration of health and recreation to several ten thousand people day by day. Especially Hajdúszoboszló was developed into a recreation centre of high reputation also abroad. Interesting to note, that the thermal water wells of Hajdúszoboszló are in a zone of rich natural gas accumulation, discovered in the sixties.

Immediately after World War I. great emphasis was laid upon the scientific and practical examination of *karstic thermal waters* known and utilized in the area of Budapest. Outstanding personalities of this work were some professors of the Technical University at Budapest, such as e.g.: F. SCHAFARZIK, A. VENDL and F. PAPP. The results of their investigations were published in several papers and monographies.

The investigations were later extended over a larger area, where karstic thermal waters occur in fractured, karstic carbonaceous reservoir rocks.

Some studies about the genesis of different waters, based on a high number of analyses, were also published. F. PAPP made an attempt to arrange the medicinal water sources according to their origin in different groups. GY. VESZEL-SZKY examined the problem of juvenile waters and their radium emanation phenomena. E. SZÁDECKY-KARDOSS studied the different types of artesian waters in the Great Hungarian Plain and examined their value to indicate key horizons.

The above mentioned prospecting and research activity indicates a continuously growing development. The geologist-hydrogeologist generation acting between the two World Wars kept and further developed the scientific heritage inherited from the predecessors. The present generation also received a highly valuable heritage from the previous generation. It is an obligation to keep the noble traditions alive, which made Hungarian water prospecting and hydrogeological research great and fascinating. This is the best way to remember the pioneers.

Development of principles related to subsurface water prospecting in Hungary

*Dr. András Rónai**

Some hundred years ago water requirements were covered also in Hungary, like in any other country, from groundwater resources.

Prospecting for subsurface waters in deeper lying formations began with the activity of V. ZSIGMONDY. He was an engineer and as such was probably more interested in the technical challenge of deep well drilling as in water production proper. Yet being a real researcher he showed interest for everything connected with his work, observing the penetrated strata, carefully collecting samples, extracting and examining the fossils found in the rock samples, thus performing also some kind of geological work and calling the attention of geologists to his historical geological findings. Despite the endeavours of V. ZSIGMONDY, artesian well drilling remained for a few decades a mere technical task, resulting in many dry holes.

The examination of the formations, penetrated by drillings, began at the turn of the century only with the work of the geologist GY. HALAVÁTS, initiating the development of Hungarian hydrogeology. In addition to the artesian waters, attention is given also to the karstic waters especially there, where high amount of water is needed, but no surface streams are available. The study of karstic waters begun by some miners, but soon it was taken over by geologists. The prevention of waterflooding of the mines requested a profound knowledge of stratigraphical and tectonical conditions. With respect to water production the geologist had to be consulted before locating wells or water works to lift karstic water. Control of artesian wells, steadily growing in number, became the task of the Hungarian Geological Institute. The importance of technology was superseded by science and geology, leading to the formation of a new branche of geoscience, i.e.: hydrogeology.

The geologists paid an ever growing attention to karstic water and artesian water problems and totally neglected the problems of groundwaters. Probably the reason for this phenomenon was the fact, that groundwaters are mainly important in the big plains, which are the least interesting for the geologists, because the big basins are usually covered by vast expanses of the most recent sediments without any outcrops of older formations and without any mineral deposits.

The groundwater remained therefore a problem for the civil engineer. The importance of the groundwater and groundwater flow was first recognized in Hungary by some civil engineers working on the regulation of the Tisza river to prevent devastating floods. P. VÁSÁRHELYI, in charge of the works, and his

* Author's address: Hungarian Geological Institut H-1143 Budapest Népszádion út. 14.

associates recognized, that at flood time also the level of the groundwater, i.e.: the water-table will also rise and if reaching the surface behind the dams it may cause great damage to the protecting system. Some observation wells were established and existing wells were utilized as observation wells. When the dam system was completed the observation service became forgotten. The service was started again considerably later due to an argument about alkaline formation in the soil through which agrogeologists working on the Great-Plain, and civil engineers working on river regulation and draining the swamps confronted each other. The construction of observation wells was started by Professor ROHRINGER (Technical University, Budapest) in the Danube-Tisza Midlands to observe the fluctuation of the groundwater table. Later it was taken over by the *Hydrographical Institute* under the supervision of the Ministry of Agriculture followed by VITUKI, both of them being engineering institutions, completing the wells, carrying out observations, collecting, interpreting and storing data with technical exactness.

The only contribution of geology was in this period the examination of hydrogeological conditions in the area of Budapest, compiled by H. HORUSITZKY. The study was a mere descriptive one, without any investigation of the origin of groundwater, of its flow beneath the surface, of the reasons causing fluctuations of the groundwater-table, and of the special problems of groundwater chemistry.

At the same time the Hungarian Geological Institute showed more interest towards the artesian wells and E. R. SCHMIDT compiled a register of artesian wells, parallel to the agrogeological mapping of the Great Plain in the thirties. Till now both: the geological and engineering activities involved data-collecting only.

Meanwhile a third party: the forestry appeared also in the investigation of groundwater behaviour. E. L. IJÁSZ, while investigating the effect of forests on the position of groundwater in 1938 started the scientific examination and explanation of groundwater fluctuation.

This work was continued by Dr. J. BOGÁRDI, a civil engineer, carrying out deductive studies about groundwater motion by interpreting the data obtained from the Hydrographical Institute. At the same time J. SÜMEGHY (Hungarian Geological Institute) initiated the accurate mapping of all water resources in the country. Country-wide some 1.2 million wells were accurately recorded (type, depth, water level, yield, etc.). The conclusions of the geologists were quite contradictory to those of the engineers, with respect to the origin of groundwater, to the reasons of water-table fluctuations, to the changes of chemical properties, etc. provoking a vivid argumentation over some years to come promoting a better acquaintance with the groundwater neglected for so long. The groundwater now occupies a prominent place in the hydrological literature.

By the concentration of all hydrological tasks country-wide in one organization, i.e.: in the *Hungarian Hydrological Authority* (OVH) the engineers took over the supervision of Hungarian water resources. The engineers requested precise numerical data about subsurface water resources (including groundwater), about the supply of water reserves, about consumption, etc., to establish a country-wide balance of water resources. The Geological Institute was not able to satisfy these requirements, therefore the Hydrological Authority wanted to take over water prospecting and it was decided that any consulting about the exploitation of subsurface water resources became under its authority.

Now the scientific examination of groundwater resources is supplemented by technical examinations, applying the laws of physics and mechanics, and observing subsurface hydrodynamics. Hydrology was further developed by the application of reservoir engineering knowledge built up in the oil fields, applying the results of subsurface geophysics, rendering highly valuable data not only for hydrocarbon exploitation, but also for water production and reserve estimation.

Thus water prospecting became also a branch of engineering sciences. In addition to hydrogeology the term geohydrology was introduced laying more emphasis upon hydrology, i.e. upon its engineering aspects. Also the content of the *Hydrological Bulletin* was correspondingly changed. The bulk of the several thousand strong membership of the Hydrological Society consists of engineers and an overwhelming part of the publications are engineering papers.

All of the above disciplines were united especially in hydrocarbon prospecting: utilizing geology, geophysics, physics, physical-chemistry, chemistry and mathematics as well as drilling technology to investigate the behaviour of formation fluids present in the rock formations in different physical state, observing their composition, effects and flow conditions, investigating their origin and accumulation. In this respect geology commands again an increased importance.

Up-to-date subsurface water prospecting similarly to hydrocarbon prospecting, became a complex operation based upon the methods, procedures and principles of the above mentioned disciplines. It was also recognized that groundwaters, formation waters, subsurface and juvenile waters, karstic waters, thermal waters, mineral waters can not be studied individually, being in close interrelation with each other, forming uniform hydrodynamic units as part of the big circulation system beneath the surface in addition to that above the surface of our planet.

ÉRTEKEZÉSEK

Hiperszalin tavi dolomitképződés a Duna—Tisza közén

Dr. Molnár Béla

(9 ábrával, 2 táblázzal, 2 táblával)

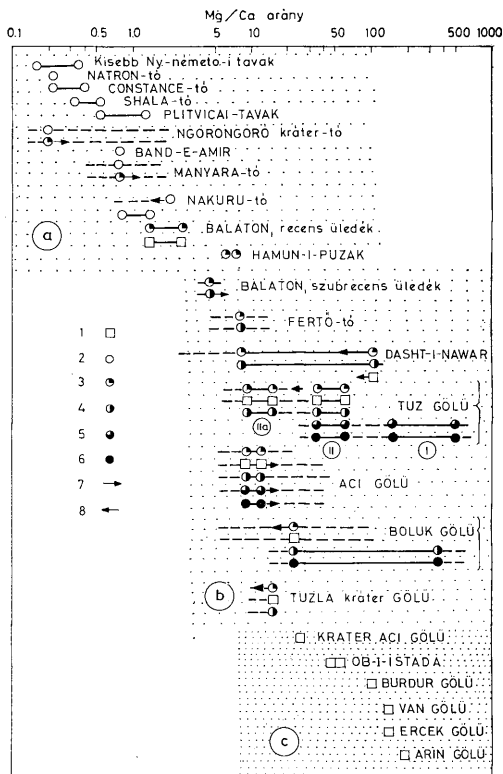
Összefoglalás: A Duna—Tisza közti szikes tavakban a nyári aszályok okozta erős párolgás és a növényzet CO_2 elvonó hatására nagy sókoncentrációjú, erősen lúgoskémhatású víz alakul ki. Ehhez a tóvízhez az őszi csapadékkal hirtelen nagymennyiségű édesvíz jut, amely csökkenti a sótartalmat és a kicsapódásban versenyző Na^+ és K^+ mennyiségét, de megemeli a tóvíz Mg/Ca arányát. A folyamat eredményeként a tavakban, miután a tóvíz Mg/Ca aránya általában 7—12 közötti, elsődleges ásványként a kisebb energiát igénylő nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely a visszamaradó póruszvíz Mg/Ca arányának további emelkedésével koradiagenetikus úton dolomitá alakul át.

Az utóbbi 25 évben megnövekedett igény és a korábbinál lényegesen több műszeres vizsgálati lehetőség a szedimentológia jelentős fejlődését eredményezte. A szedimentológiai kutatásoknál igen gyakran használjuk az aktuálizmust, amelynek eredményeként az utolsó évtizedben egymás után jelentek meg a recens üledékképződési környezetekkel foglalkozó nagy összefoglaló munkák (REINECK, H. E. — SINGH, I. B. 1973, MILLIMAN, J. D. 1974, GINSBURG R. N. ed. 1975, WALTER, M. R. ed. 1976). Közismertek a Bahama-pad, vagy a Perzsa-öböl környéki sabkha fácies tanulmányai is (PURDY, E. G. 1963, SHINN, E. A. — GINSBURG, R. N. 1964, PURSER, B. H. ed. 1973). Mindezekre azért van szükség, mert a fosszilis környezetek tanulmányozásánál az üledékképződésre a folyamat eredményéből kell következtetni, így az üledékképződés sok érdekes, összefüggéseket feltáró jellemző vonása rejtve marad. Recens környezetek tanulmányozásánál azonban mindezek feltáruznak és a folyamat lépésről lépésre követhető. A megfigyelések birtokában azután biztosabb következtetések tehetők a földtani múlt fáciesire is. Jelen munkánk is ilyen aktuálgeológiai problémát óhajtott bemutatni.

A dolomitképződés a földtani kutatásnak még ma sem teljesen megoldott kérdése, pedig gazdaságilag, különösen a pórusok kialakulását és fejlődését tekintve igen jelentős probléma. A Föld szénhidrogén készletének ui. nagyobb hányada karbonátos kőzetekhez, többek között dolomitokhoz kötött. Így bármilyen kutatásnak, amely a kérdés megoldásában valamit is segít, vagy előbbre viszi azt, jelentősége van.

A recens tengeri karbonátképződéssel már sokan foglalkoztak. Kevesebb figyelmet fordítottak azonban a *szárazföldi tavi karbonátképződésre*, pedig a földtani múltban is jelentős volt a szárazföldi tavi karbonátképződés. Magyarországon pl. a mecseki perm képződményekben található karbonát, főleg dolomitközbetelepülések, de az alsópannonban is jelentkeznek dolomitrétegek.

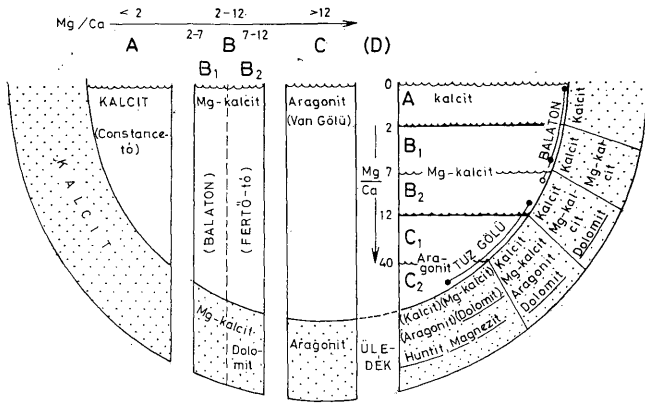
* JATE Földtani és Őslénytani Tanszék, előadasként elhangzott a MFT Alföldi Területi Szervezetének 1978. márc. 29-én tartott szakülésén



1. ábra. A különböző tavak karbonátarányai a tó- vagy pórúsvíz Mg/Ca arányának függvényében (MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. 1972. szerint). Jelmagyarázat: 1. Aragonit, 2. Kalcit kis Mg-tartalommal, 3. Kalcit nagy Mg-tartalommal, 4. Dolomit, 5. Huntit, 6. Magnezit, 7. Nagyobb Mg/Ca aránynál alakult ki, 8. Kisebb Mg/Ca aránynál alakult ki

Fig. 1. Carbonate ratios of different lakes versus Mg/Ca ratio of lake- and pore water (G. MÜLLER—G. IRION, U. FÖRSTER 1972). Legend: 1. Aragonite, 2. Calcite of low Mg content, 3. Calcite of high Mg content, 4. Dolomite, 5. Huntite, 6. Magnesite, 7. Formed at a higher Mg/Ca ratio, 8. Formed at a lower Mg/Ca ratio

Az utóbbi években MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. (1972) alapvető munkája összegyezte a szeretlen eredetű tavi karbonátképződésre vonatkozó ismereteket. Huszonöt különböző vízkémiai és sótartalmú tó vizsgálata alapján megállapították, hogy az elsődleges karbonátásványok: kalcit, nagy magnézium tartalmú kalcit, aragonit és a víztartalmú magnéziumkarbonát, valamint a másodlagos (diagenetikus) karbonátok: dolomit, huntit és magnezit képződése a tavak, vagy a lerakódott üledék pórúsvizének magnézium/



2. ábra. A tavi karbonát-formációk modellje az „állandó” (balra) és a „dinamikusan változó” (jobbra) tavakban. A D állapotot az, amellyel a szerzők az általuk tanulmányozott területen nem találkoztak. Ez a nagyon nagy Mg/Ca arányú koncentrációval előforduló elsődleges vizes Mg-karbonátot foglalja magába

Fig.2. Model of lacustrine carbonate formations in „stationary” (left) and „dynamically changing” (right) lakes. State D is that which has not been met with by the authors in the study area. This comprises the primary aqueous Mg-carbonate occurring in concentrations of very high Mg/Ca ratio

kalcium arányától függ. Másodlagos karbonátok csak ott találhatóak, ahol a tavi üledék nagy magnézium tartalmú kalcitot tartalmaz és a vízben a Mg/Ca arány hétnél nagyobb (1. ábra). Megállapították azt is, hogy a tengeri és a szárazföldi tavi karbonátképződés között alig van különbség, ami van az az, hogy a tengeri környezetben a kis magnézium tartalmú kalcit hiányzik. Ennek az az oka, hogy a tengervíz Mg/Ca aránya igen jelentős, 5 körül és ez kis magnézium tartalmú kalcitkiválást nem tesz lehetővé.

Az elsődleges karbonátásvínyok képződésének három fő folyamatát különböztetik meg: a CO₂ elvonás, az evaporációs koncentrálódás és a szárazföldi tavi karbonátképződés hatására létrejövő karbonátképződést. Az első csoportot főleg humid (1. ábra a), a másodikat uralkodólag arid klíma alatt (1. ábra b), míg a harmadik csoportot az anatóliai tavaknál figyelték meg, ahol a nagy sókoncentrációjú tavakba az őszi évszakban nagymennyiségű normális kémiai összetételű folyóvíz jut be (1. ábra c). Itt a keveredési zónában aragonit válik ki.

MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. a kapott eredmények alapján a tavi karbonátképződési folyamatok értelmezésére és osztályozására modellt dolgozott ki (2. ábra). A 2. ábra a tanulmányozott területek elsődleges és diagenetikus karbonátjainak leggyakoribb magnézium és kalcium arányait összegezi. Bal oldali része azokat a tavakat mutatja be, ahol a Mg/Ca arány változása általában kiegyensúlyozott. Ezért ezeket a tótípusokat a szerzők „állandóaknak” tekintik (2. ábra jobb oldali része pedig a „dinamikusan változó” tavak Mg/Ca arányát mutatja be, azokat, amelyeknél a változás szélsőséges értékek között ingadozik. Ezeknél a tavaknál az évszaktól függően a karbonátképződésnek és diagenetikus több fázisa különböztethető meg.

Az A: csoportba azok a tavak tartoznak, amelyeknél a Mg/Ca arány 2-nél kisebb. Itt kis magnézium tartalmú kalcit válik ki. Az üledékben a lerakódás során diagenetikus változás nem fordul elő. A B₁:nél a Mg/Ca arány 2 és 7 között van, és nagy magnézium tartalmú kalcit ülepedik le. Az üledékben diagenetikus változás itt sem történik. A B₂:nél a Mg/Ca arány nagyobb mint 7, de kisebb mint 12. A B₂-hez hasonlóan elsődleges ásvány a nagy magnézium tartalmú kalcit. Az üledékben a nagy magnézium tartalmú kalcit rovására azonban dolomit képződik. A C:-nél a Mg/Ca arány 12-nél nagyobb, aragonit válik ki és az üledékben belül egyenletesen extrém Mg/Ca arány mutatkozik. Diagenetikus karbonátok itt

nem fordulnak elő. A D_1 -nél nagyon nagy a Mg/Ca arány és nagy a magnézium koncentráció is. Ilyen feltételek mellett víztartalmú magnézium-karbonátok (hidromagnezit és nesquehonit) várhatók. A Tuz Göli vizét kísérletileg bepárolva, csak 500-nál nagyobb Mg/Ca aránynál és 34 g/l magnézium koncentrációnál jelent meg a hidromagnezit.

A Balaton vize ma az A és a B_1 csoportba tartozik, a B_2 állapot a Balatonra néhány évezreddel ezelőtt volt jellemző. Az üledékekben ui. a tófenék felszínétől kb. 1 méterre jelentkezik először dolomit (MÜLLER, G. 1969, 1978). A Tuz Göli az évszakos változások során a legextrémebb Mg/Ca arányával a B_2-C_1 és a C_2 állapotot tartalmazza. Ilyenkor a tó ideális környezet a pórsvíz által okozott diagenetikus dolomitképződésre. A B_2 állapotnál a nagyobb mennyiségű nagy magnézium tartalmú kalcit jelenléte a dolomit előjele, amely a Mg/Ca arányának további növekedésével hunittá és magnezitá alakul át (MÜLLER, G.—IRION, G. 1969).

Megállapítható tehát, hogy a tavi diagenetikus karbonátképződésre korlátozottak a lehetőségek. Amelyik tó vizében közepes a Mg/Ca arány, ott nagy magnézium tartalmú kalcit ülepedik le, ami a lerakódás után, amennyiben a pórsvíz Mg/Ca aránya 7-nél nagyobb, szükségszerűen dolomittá alakul át. A továbbiakban a dolomitból a 40 körüli Mg/Ca aránynál hunit vagy magnezit lesz.

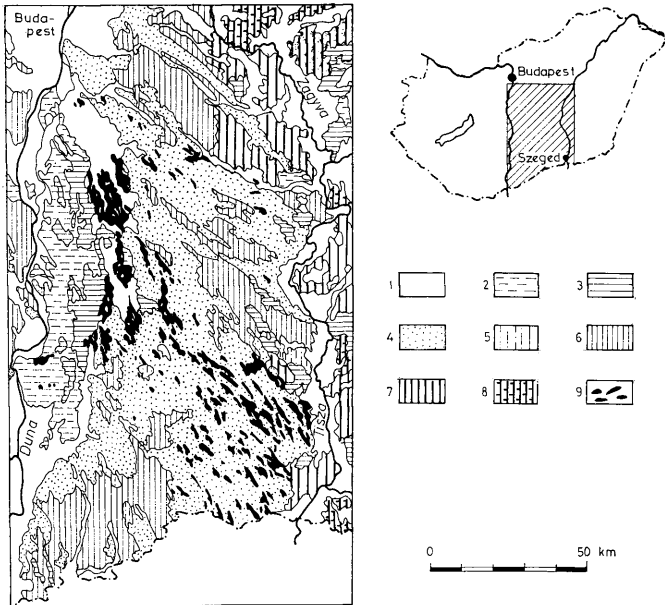
A Duna—Tisza közti karbonát elterjedése és kifejlődése

Régóta ismeretes, hogy a Duna—Tisza közti futóhomokterület mélyedéseiben, az ún. semlyékekben gyakran található holocén korú, korábban mészszipanak és „réti mészkönek” leírt képződmények (3. ábra). A talajkutatók megfigyelései mellett részletesebb földtani kifejlődésükkel MIHÁLTZ I. — M. FARAGÓ M. (1946), majd KRIVÁN P. (1953) foglalkozott. SMAROGLAY F. (1939) különösen képződésükre vonatkozóan tett fontos megfigyeléseket. ZÓLYOMI B. (1953) és M. FARAGÓ M. (1966, 1969) a területen található szikes tavak kutatása során pollen tartalmukat, MUCSI M. (1963, 1966) csigafaunájukat írta le. Megállapításuk szerint képződésük a holocén száraz mogyoró szakasz végére és a tölgy szakasz első felére tehető.

Kémiai összetételüket tanulmányozva többen is megállapították, hogy uralkodólag $CaCO_3$ -ból állnak, de összetételükben a kalcium mellett a magnézium is jelen van. MIHÁLTZ I. — M. FARAGÓ M. munkájukban külön $CaCO_3$ és külön $MgCO_3$ jelenlétére gondoltak. Csupán NEMECZ E. utalt DTA vizsgálati eredményei alapján arra, hogy a karbonátiszap felépítésében esetleg a dolomit is részt vehet (in KRIVÁN P. 1953).

Az alföldi szikes tavak kutatása a Szegedi Akadémiai Bizottság anyagi támogatásával több mint egy évtizede folyik. Ennek kapcsán sor került a mai Duna—Tisza közti szikes tavak, de a régmúlt ma már futóhomokkal betemetett és csak üledékeiben jelenlevő szikes tavak kutatására is. Az elért eredményeket számos munka ismertette (MIHÁLTZ I.—MUCSI M. 1965, MUCSI M. 1965, M. FARAGÓ M.—MUCSI M. 1971, ANDÓ M.—MUCSI M. 1967, MOLNÁR B. 1970, 1971, MOLNÁR B.—MUCSI M.—MAGYAR L. 1972, MOLNÁR B.—SZÓNOKY M. 1974). Az utóbbi évek munkái kifejlődésükre, kémiai- és közettani összetételükre, mikrofaciésükre és keletkezésükre vonatkozóan különösen sok új ismeretet hoztak (MOLNÁR B.—M. MURVAI I. 1975, 1976, MOLNÁR B.—M. MURVAI I.—HEGYI-PAKÓ J. 1976, MOLNÁR B.—KUTI L. 1978/a, 1978/b, MOLNÁR B.—SZÓNOKY M.—KOVÁCS S. 1978).

A Duna—Tisza közén a semlyékekben a karbonát vagy közvetlenül a löszre, vagy pedig a futóhomokra települve 0,3—1,10 m-es vastagságú. A karbonátoknak két típusát lehet megkülönböztetni. Főleg a Duna—Tisza köz DK-i részén,



3. ábra. A Duna—Tisza köze földtani térképe és a semlyékek (mai és egykori tavi üledékképződési környezetek) elterjedése. J e l m a g y a r á z a t : 1. Alluvium, 2. Nagy karbonáttartalmú ártéri üledék, 3. Szikes lósz, agyag és homok, 4. Futóhomok, 5. Lószos homok, 6. Tipusos lósz, 7. Alluviális lósz, 8. Agyagos lósz, 9. Karbonátot tartalmazó semlyék
 Fig. 3. Geological map of the Danube—Tisza Interfluvium and the occurrence of natron lakes (recent and ancient lacustrine sedimentary environments). L e g e n d : 1. Alluvium, 2. Flood-plain sediment of high carbonate content, 3. Solodized loess, clay and sand, 4. Wind-blown sand, 5. Loessic sand, 6. Typical loess, 7. Alluvial loess, 8. Argillaceous loess, 9. Carbonate-containing small lakes

általában futóhomokra települve, alul 0,2—0,6 m-es vastagságú kemény karbonátkőzet fejlődött ki. Erre 0,2—0,4 m-es vastagságú laza karbonátiszap rakódott le (I. tábla). A Duna—Tisza köz egyéb helyein az alsó kemény karbonátkőzet hiányzik és csak laza 0,2—0,8 m-es vastagságú karbonátiszap fejlődött ki.

1. Ahol a kemény karbonátkőzet hiányzik, ott a karbonátiszap-keletkezés és kifejlődés szerint három szintre osztható:

a) A karbonátiszap alja uralkodólag nagyobb karbonáttartalmú fedőjén szivárgó és áthaladó vízből származik. Vastagsága 0,3—0,4 m, de még ugyanazon lencsén belül is igen változik. A lefelé szivárgó karbonátos oldat a tófenék finom vagy aprószemű homokját, esetleg lószét itatta át. A kivált karbonát elsősorban a homok pórusait töltötte ki. Felfelé a következő részbe éles határ nélkül megy át. Karbonáttartalma a laboratóriumi vizsgálatok szerint igen változó, általában azonban 25—50% közötti és erősen függ a lefelé és oldal-

irányban szivárgó víz mennyiségétől, amelyet a mindenkori morfológia erősen befolyásol. A felette levő középső résztől azzal is elválik, hogy sósavban oldhatatlan maradéka főleg finom- és aprószemű homok, ha löszre települ, löszfrakciójú.

b) A karbonátiszap középső része 0,6—0,8 m vastag, gyakran 70—80% os karbonáttartalommal. A karbonáttartalom ugyan nem mindig éri el ezt a hányadot, legtöbbször azonban mégis 50%-nál több. Oldhatatlan maradékának szemcseösszetétele a réteg aljához hasonló, csak jóval kevesebb. Ez a kőpződmény szárazon fehér, szürkésfehér, laza szerkezetű. Puhatestűeket ritkán tartalmaz, akkor is mindössze egy-két fajt.

c) A karbonátiszap felső része 0,1—0,3 m vastag. Karbonáttartalma kevesebb a középső részénél, azaz az alsó részéhez hasonlóan 25—50%. A tavak vízzel legtovább borított részében rakódott le. A karbonátiszap szint teteje, az alsó és középső részétől elsősorban abban különbözik, hogy oldhatatlan maradékában több az agyag, ezért kiszáradás után 10 cm mélységig is megrepedezik.

2. Főleg a Duna—Tisza köze DK-i részén, elsősorban futóhomokra települve 0,2—0,7 m vastag keményebb karbonátkőzet és felette 0,2—0,5 m-es laza karbonátiszap rakódott le. Ezt a kifejlődést a következő részekre lehet tagolni:

a) Alul mindenhol vörös foltos, eres, lazább szerkezetű, homokos karbonátkőzet fejlődött ki. Ennek vastagsága maximálisan 0,2—0,3 m. A kőzetben a karbonátkötőanyag és a homokszemcsék 50—50%-ban vannak jelen. Kialakulása ennek is valószerűleg a fedőjén szivárgó és áthaladó vízhez kötött. A fedője felé éles határ nélkül, de jól felismerhetően megy át (I. tábla a).

b) A felette települő rész 0,3—0,5 m vastag kemény, tömött világos szürke karbonátkőzet, amelyben az egykori növényzet nyoma is felismerhető. A növényi gyökerek mentén gyakran lyukacsos. Rétegzést nem, vagy csak ritkán mutat. A homokszemcsék a kőzetben szabad szemmel nem, vagy csak ritkán ismerhetők fel. Karbonáttartalma 70—80% körül van. A fedőjétől éles határ választja el. Korábban a falusi házak, tanyák alapozásához is felhasználták (I. tábla b).

c) A következő rész mindössze 5—8 cm-es vastagságú, igen kemény, gyakran 80% feletti karbonáttartalmu, sötétbete szürke karbonátkőzet, népi nevén pecsmeg, amely lefelé és felfelé is éles határral és réteglappal zárul. A kőzet réteglapján mély repedési nyomok, repedési kitélések, zsongorodás okozta besüllyedések, a réteglapra merőleges metszetben pedig makroszkóposan is jól látható zárt és nyílt, részben kitöltött gyökér és gáz pórusok figyelhetők meg (I. tábla c, II. tábla, 1—2 felvétel).

d) Éles határral, átmenet nélkül 0,3—0,6 m-es vastagságban laza és az I. pontban középső rétegtagként már megismert kifejlődéshez teljesen hasonló fehéres szürke karbonátiszap következik, amelynek karbonáttartalma 50—60% körül van. Felső része, mint ahogy az az I. táblán is látható, gyakran talajosodott (I. tábla d).

Az utóbbi években a kémiai összetétel és a kristálytani szerkezet felderítésére számos típusmintából röntgendifraktométeres, scanning-elektronmikroszkópos és derivatográfus felvétel készült. A mikrofácies-tanulmányok során felhasznált vékonycsiszolatokat pedig a kalcit és a dolomit elkülönítésére Na-alizarin-szulfonátos eljárással festettük meg. Mindezek a vizsgálatok azt bizonyították, hogy mind a karbonátiszap, mind pedig a kemény karbonátkőzet uralkodólag dolomit összetételű. Alapanyaguk dolomikritből áll. A kemény dolomit pórusai a diagenézis során részben már kitöltődtek. A pórusok falán koncentrikusan azonban nem dolomikrit, hanem rostos és druzás kalcipátit vált ki. A vizsgálatok azt is egyértelművé tették, hogy a dolomitképződés a holocén tölgy szakaszban nem fejeződött be, hanem ma is tart (MOLNÁR B. — M. MURVAY I. — HEGYI-PAKÓ J. 1976, MOLNÁR B. — SZÓNOKY M. — KOVÁCS S. 1978).

A dolomitiszap és a dolomit szövettani vizsgálati eredményeiről, pórusaik kialakulásáról és fajtáiról, a lithifikációs és diagenetikus folyamatok során végbement átalakulásokról következő tanulmányunkban számolunk be.

A Duna—Tisza közti tavi dolomit és dolomitiszap képződése

A Duna—Tisza közti tavi dolomitok és dolomitiszapok képződésében, a biológiai vizsgálati eredményekre alapozva, az evaporizációnak, valamint a növények tavaszi és nyári CO_2 elvonó hatásának tulajdonítottunk nagyobb jelentőséget (DVIHALLY Zs. 1970, MOLNÁR B. — M. MURVAI I. — HEGYI-PAKÓ J. 1976). MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. (1972) kutatási eredményeit alkalmazva úgy gondoljuk, különösen a dolomit kialakulását illetően tovább tudtunk lépni. A következőkben erről számolunk be.

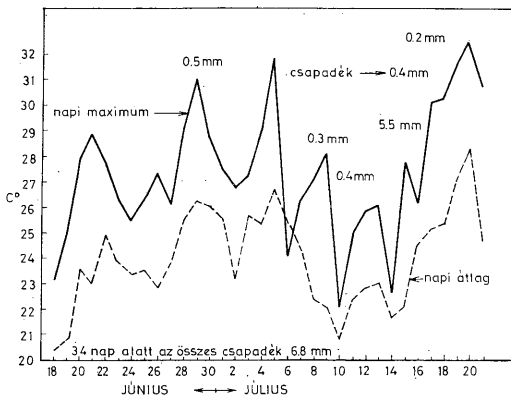
A dél-alföldi szikes tavak MTA Szegedi Bizottsága anyagi támogatásával történt kutatásában a geológusokon kívül biológusok és vízkémikusok is részt vesznek. A Kiskunsági Nemzeti Park megalakulása óta különösen intenzívvé vált a Parkhoz tartozó szikes tavak tanulmányozása. Ennek kapcsán számos szikes tóból rendszeres vízmintavétel, illetve kémiai elemzés történt (SZÉPFALUSI J. 1970, 1976, 1977). A tavak földtani képződményeit feltáró fúrásokkal egyidőben pedig a fúrásokból kémiai elemzésre talajvízmintákat is vettünk (MOLNÁR B. — M. MURVAI I. 1976, MOLNÁR B. — KUTI L. 1978 b). Így ma már részletesen ismerjük a tavak vízének, valamint a tavakat körülvevő talajvizeknek a kémiai jellemzőit.

A Duna—Tisza közti szikes tavak csapadékvízből és a helyi mélyedés felé szivárgó talajvízből táplálkoznak. A párolgásuk az év folyamán ui. lényegesen nagyobb, mint a felszínen a tóba jutó csapadékvíz. A hiány a talajvízből pótlódik. A sekély, alig néhány dm-es, de kivételesen is 1,8 m-es mélységű (Kiskunhalas melletti Kunfehértó) tavaknak víztömegükhez képest igen nagy a felületük, ezért nyáron aszály idején nagy a párolgásuk és vízfelületük kiterjedése is igen változó. Sok közülük a nyári időszakban teljesen ki is szárad.

A Duna—Tisza között a júliusi középhőmérséklet 22°C -nál több. Az 50 éves maximális átlaghőmérséklet pedig a 25°C -ot is meghaladja. Az évi 500—600 mm-es csapadék, időben nem egyenletesen oszlik meg. Néha magas hőmérsékletű több hetes aszály is előfordul. A Fülöpházi Szappanoszék tónál felállított meteorológiai állomás adatai szerint pl. az 1976. nyári aszály idején június 18-tól július 21-ig, 34 napon át az átlaghőmérséklet 24 — 25°C között volt. Ugyanebben az időszakban a 12^h-kor mért maximális léghőmérséklet pedig a 27 — 30°C -ot is elérte. Ilyen magas hőmérséklet mellett viszont 34 nap alatt mindössze 6,8 mm csapadék hullott le (4. ábra). A tavak vízének párolgása ilyenkor és a hasonló időszakokban igen erős.

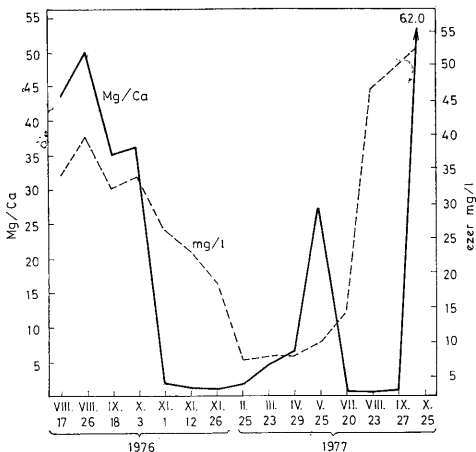
A tóvíz hőmérsékleti ingadozása rövid szakaszon belül, még napszakonként is igen jelentős. Ezért a vizekben évszakonként, de még napszakonként is nagyok a kémiai változások. Ez mind az oldott sók mennyiségében, mind pedig az ionok és kationok egymáshoz való arányában megmutatkozik. A tavak általános jellemvonása mégis a nagy összes oldott sótartalom és vízük erős lúgossága, pH-értékük nyáron 9-nél több, gyakran eléri a 10, sőt a 11 pH-t is.

Az I. táblázatban a Fülöpháza melletti Szappanoszék tóból, a földtani fúrásokkal egyidőben, 1972. júliusában vett vízminta részletes kémiai elemzési eredményei láthatók. A tó vízének összes oldott sótartalma ebben az időszakban 15 ezer mg/l körüli volt. DVIHALLY Zs. (1970) és SZÉPFALUSI J. (1970, 1976, 1977) vizsgálatai szerint azonban szélsőséges esetekben ennél jóval nagyobb értékek is előfordulnak. Az 5. ábra a Szappanoszék-tó 1976—77-ben mért adatait mutatja. A több mint egy éves perióduson belül 1976 nyarán 30—40



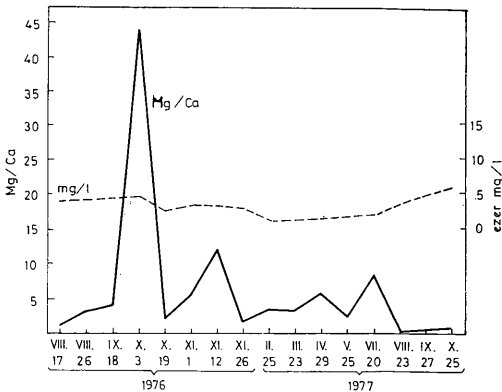
4. ábra. A fülöpházi Szappanosszék-tónál felállított meteorológiai állomás hőmérsékleti és csapadék adatai az 1976. évi nyári aszály idején

Fig. 4. Temperature and precipitation data sets recorded at the summertime drought of 1976 by the meteorological station established at Lake Szappanosszék at Fülöpháza



5. ábra. A Szappanosszék-tó vizének 1976–77-ben mért összes oldott anyag tartalom és Mg/Ca arány változása. Az ábra SZÉPFALUSI J. (1976, 1977) adatainak felhasználásával készült

Fig. 5. Variation of the content of total dissolved solids and the Mg/Ca ratio in the water of Lake Szappanosszék as measured in 1976–77. The figure has been plotted by using the results of J. SZÉPFALUSI (1976, 1977)



6. ábra. A Szivósszék-tó vizének 1976–77-ben mért összes oldott anyag tartalom és Mg/Ca arány változása. Az ábra SZÉPFALUSI J. (1976, 1977) adatainak felhasználásával készült

Fig. 6. Variation of the content of total dissolved solids and the Mg/Ca ratio in the water of Lake Szivósszék as measured in 1976–77. The figure has been plotted by using the data of J. SZÉPFALUSI (1976, 1977)

ezer mg/l körüli volt az összes oldott só tartalom. A téli hónapokban lecsökkent 7–8 ezer mg/l értékre, majd ezt követően 1977 nyarán és száraz őszen az 50 ezer mg/l értéket is meghaladta (II. táblázat). A Szappanosszék-tó a legszikesebb tavak egyike. A többi tó összes oldott só tartalma valamivel kevesebb és kevésbé ingadozó is. A Szivósszék-tóé pl., amely viszont a kevésbé szikes tavak közé tartozik, ugyanezen időszakban 1210 és 5890 mg/l között változott (6. ábra, II. táblázat).

Kérdés, hogy az összes oldott anyag milyen fontosabb kationokat és anionokat tartalmaz és a dolomitképződés szempontjából lényeges Ca^{++} és Mg^{++} mennyiség az év folyamán hogyan alakul. A Szappanosszék-tóban 1972. júliusában a tó szikes jellegének megfelelően 5698 mg/l mennyiséggel messzemenően a Na^+ vezetett. Fontos kation volt még 184 mg/l mennyiséggel a K^+ is. Az anionok közül 4059 mg/l-rel a CO_3^- volt a legjelentősebb, de lényeges volt még a Cl^- és a SO_4^- is. Kisebb, 3,1 mg/l mennyiségben metakovasavat is tartalmazott (I. táblázat). A tóvíz tehát nátrium hidrogénkarbonátos és kloridos típusú, fokozott szulfáttartalommal. A többi Duna–Tisza közti szikes tó is hasonló kémiai jellegű.

A II. táblázat a Szappanosszék és a Szivósszék vizének 1976. augusztusa és 1977. október közötti időszakra eső legfontosabb kémiai jellemzőit összegezi.

A Szappanosszék-tóban a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 1976–77-ben, a nyári és az őszi időszakban, igen jelentős 10–19 ezer mg/l volt. A téli időszakban lényegesen csökkent az értéke, 2800–7189 mg/l között jelentkezett. A $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ azonban az összes oldott anyagban együttesen kivétel nélkül minden esetben messzemenően a legnagyobb mennyiségben voltak jelen. A Na^+ -nak a K^+ 3–7%-át tette ki. Amikor a Na^+ nagyobb értéket mutatott, tehát a nyári és az őszi időszakban a Na^+ -nak a K^+ kisebb 3–4%-át érte el. Télen azonban ez az érték 7% körüli volt. A Szivósszék-tóban a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ nyáron és ősszel 7–17 ezer mg/l, télen pedig 320–996 mg/l közötti értékű volt. Tehát a Szappanosszék-tóéhoz teljesen hasonló a tendencia, csupán az értékek kisebbek. Ugyanez a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ egymáshoz viszonyított arányának alakulására is vonatkozik.

A Szappanosszék-tónál a Ca^{++} -tartalom 1976. év nyarának végén és őszen, de még télen is igen kicsi, csak 1977. júliusától kezd mennyisége valamelyest nőni. 1977. októberében azonban a Ca^{++} ismét eltűnik a vízből. A Szivósszék-tóban 1976. nyarán a Ca^{++} 40–70 mg/l, majd innen a következők év júniusáig lényegesen kevesebb, 2,4–27,0 mg/l közötti értékű lesz.

A Fülöpházi Szappanosszék-tó vize és a szikes tavak környéki talajvíz kémiai jellemzői
The chemical characteristics of lake Szappanosszék and groundwater in the neighbourhood of natron lakes
I. táblázat — Table I

Kémiai jellemzők	Mintavétel helye		Szappanosszék vize 1972. július		Szappanosszék II. sz. f. 1972. július		Hattyússzék 17. sz. f. 1972. július	
	mg/l	Than f. egyenérték %	mg/l	Than f. egyenérték %	mg/l	Than f. egyenérték %	mg/l	Than f. egyenérték %
Nátrium Na ⁺	5698,2	97,19	3421,3	97,56	1080,2	88,58		
Kálium K ⁺	184,0	1,85	120,0	2,01	31,3	1,51		
Kalcium Ca ⁺⁺	nyom	—	nyom	—	16,0	1,50		
Magnézium Mg ⁺⁺	29,6	0,96	7,8	0,42	54,2	8,40		
Vas Fe ⁺⁺	gyenge nyom	—	—	—	—	—		
Ammónium NH ₄ ⁺	gyenge nyom	—	nyom	—	nyom	—		
Összesen:	—	100,00	—	99,99	—	99,99		
Klorid Cl ⁻	1631,7	18,08	975,2	18,03	368,2	19,58		
Hidrogén karbonát HCO ₃ ⁻	3282,7	21,13	2092,9	22,48	2262,5	69,89		
Karbonát CO ₃	4059,6	53,15	2400,4	52,46	—	—		
Szulfát SO ₄	934,0	7,64	514,0	7,02	268,0	10,52		
Metakavasav H ₂ SiO ₃	3,1	—	—	—	22,9	—		
Összesen:	—	100,00	—	99,99	—	99,99		
Összes oldott anyag:	15 813,9	—	9531,6	—	4103,3	—		
Lúgosság	189,10	—	114,30	—	—	37,08		
Összes keménység N ^o -ban	6,80	—	1,79	—	—	14,70		
Karbonát keménység N ^o -ban	—	—	—	—	—	—		
Kémhatás fenoltaleinre	Lúgos	—	Lúgos	—	Lúgos	—		

A Szappanosszék- és a Szívósszék-tavak vizének fontosabb kémiai jellemzői SZÉPFALUSI J., (1976, 1977) szerint
More important chemical characteristics of the according to waters of lake Szappanosszék and Szívósszék J. SZÉPFALUSI
(1976, 1977)

Szappanosszék-tó					
A mintavétel időpontja	Na ⁺ + K ⁺ mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Mg/Ca arány	Összes oldott anyag mg/l
1976. VIII. 17.	14 400,0	—	43,3	43,30	34 200
1976. VIII. 26.	16 882,0	—	50,0	50,0	40 180
1976. IX. 18.	13 545,0	—	35,0	35,0	32 480
1976. X. 3.	13 352,0	—	36,0	36,0	34 000
1976. X. 19.	Nem volt mintavétel				
1976. XI. 1.	10 705,0	10,0	1,8	1,80	26 680
1976. XI. 12.	10 015,0	12,0	13,0	1,08	23 350
1976. XI. 26.	7 189,0	12,0	10,0	0,83	18 700
1977. II. 25.	2860,0	9,3	13,0	1,41	7 670
1977. III. 23.	2821,0	4,0	17,0	4,25	7 710
1977. IV. 29.	2870,0	3,4	21,0	6,17	8 190
1977. V. 25.	3312,0	—	27,0	27,00	10 150
1977. VII. 20.	5 113,0	28,0	11,0	0,39	14 500
1977. VIII. 23.	10 660,0	58,0	14,0	0,24	46 630
1977. IX. 27.	18 260,0	34,0	18,0	0,52	49 760
1977. X. 25.	19 267,0	—	62,0	62,00	52 890

Legkisebb érték

A Mg⁺⁺-tartalom a Szappanosszék-tónál 1976. nyarán jelentősebb mennyiséget ér el, majd csökken és csak a következő év júliusától emelkedik újra. A Szívósszék-tónál ugyan nagyobb értékek és ingadozások figyelhetők meg, mégis hasonló tendenciát lehet kimutatni.

Általánosságban megállapítható tehát, hogy a tavak télen kevésbé szikes vizűek, pH-értékük és lúgosságuk is lecsökken és oldott karbonátot tartalmaznak. Az őszi változást elsősorban az őszi és téli csapadék okozza, amikor is nagyobb mennyiségű édesvíz kerül a tavakba, de elősegíti a növények asszimiláci-

ójának a hiánya és a disszimiláció túlsúlya is. A tavak vizében ilyenkor jelentős mennyiségű CO_2 dúsul fel, amely elősegíti a karbonát oldódását. Télen a hidrokarbonát jelentős része a Ca^{++} -hoz kötődik.

Tavaszi végén és nyári elején a felmelegedés fokozódásával a víz párolgása növekszik, amely sókoncentrációt hoz létre és a Ca^{++} és elsősorban a Ca^{++} -hoz viszonyítva a Mg^{++} relatív tartalmát növeli meg, anélkül azonban, hogy a Ca^{++} és a Mg^{++} oldhatósági szorzatának értéke arányosan növekednék. Az egész folyamat egyben a CO_2 oldhatóságát is csökkenti és ugyanebben az időszakban a növények asszimilációja az oldott CO_2 felhasználódását is elősegíti. Nyáron a legtöbb víz karbonát és hidrokarbonát tartalma szinte a Na^+ mennyiségével egyenértékű. A CO_2 fogyásával és a sókoncentráció növekedésével a pH-érték is nagyobb lesz. A nyár végén és az ősz elején ehhez a nagy sókoncentrációjú, erősen lúgos kémhatású tóvízhez a csapadékkal hirtelen nagy mennyiségű édesvíz jut. Ugyanakkor különösen az éjszakai lehűlések miatt legtöbbször a tóvíz hőmérséklete is erősen csökken. Mindez csökkenti a tóvíz sótartalmát, de nagy Mg/Ca arányt tart fenn. Ismeretes, hogy a dolomitképződés legkönnyebb módja éppen a sótartalom gyors csökkenése, amely egyúttal a kicsapódásban versenyző Na^+ és K^+ ionok koncentrációját is csökkenti (FOLK, R. L. — LAND, L. S. 1975).

II. táblázat — Table II.

Szivószékek-tó					
A mintavétel időpontja	$\text{Na}^+ + \text{K}^+ \text{ mg/l}$	$\text{Ca}^{++} \text{ mg/l}$	$\text{Mg}^{++} \text{ mg/l}$	Mg/Ca arány	Összes oldott anyag mg/l
1976. VIII. 17.	1490,0	74,0	80,0	1,08	3900
1976. VIII. 26.	1646,0	41,0	127,0	3,10	4200
1976. IX. 18.	1704,0	24,0	92,0	3,83	4430
1976. X. 3.	2382,0	2,4	106,0	44,16	4750
1976. X. 19.	821,6	26,0	49,0	1,88	2630
1976. XI. 1.	1115,0	15,0	75,0	5,00	3170
1976. XI. 12.	1182,0	7,0	86,0	12,00	3150
1976. XI. 26.	996,0	26,0	24,0	1,70	2910
1977. II. 25.	320,0	17,0	58,0	3,41	1130
1977. III. 23.	340,0	20,0	61,0	3,05	1210
1977. IV. 29.	422,0	14,0	71,0	5,07	1390
1977. V. 25.	447,0	27,0	66,0	2,03	1550
1977. VII. 20.	708,0	9,0	74,0	8,20	1900
1977. VIII. 23.	1055,0	181,0	14,0	0,08	3300
1977. IX. 27.	1485,0	94,0	17,0	0,20	4860
1977. X. 25.	1333,0	202,0	65,0	0,32	5890

Legnagyobb érték

A Szappanoszék-tó vizének 1972. júliusában a Mg/Ca aránya igen jelentős, 29,6 volt (I. táblázat). Ugyanennél a tónál, az 1976-ban mért adatok azt mutatták, hogy augusztustól októberig a Mg/Ca arány igen nagy 36–50 közötti. Innen a következő év áprilisáig igen kicsi, 0,83–6,17 értékű. Májusban egyszer ugyan 27 értékkel megugrott, de igazi emelkedést 62 extrém aránnyal, csak szeptemberben mutatott (5. ábra, II. táblázat).

A Szivószéknél a Mg/Ca arány mindössze egyszer, 1976. októberében volt kiugróan nagy, 44,16 értékű. Még ugyanezen év novemberében is 5–12 közötti, ezt követően azonban legközelebb csak a következő év júliusában mutatott nagyobb, 8,2 arányt.

A Duna—Tisza közti szikes tavakban a karbonátkiválást elsősorban tehát az evaporizáció idézi elő. A gyakran jelentős mennyiségben jelenlévő *Charales*-félék CO_2 elvonó hatása szintén segíti a karbonátkicsapódást. Azt pedig, hogy a karbonát dolomit formájában jelenik meg a nagy sókoncentrációjú tövizehez kerülő nagy mennyiségű őszi csapadék édesvize okozza.

MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. a bevezetőben ismertett tavi karbonátképződési modelljét alkalmazva, mivel a Duna—Tisza közti szikes tavakban a Mg/Ca arány az év jelentős részében 7 felett van, de kisebb, mint 12, gyakran azonban ennél is nagyobb értékű, az „állandó” B_2 és a „dinamikusan változó” B_2 , C_1 tavak határán helyezhetők el. Ebből világosan következik, hogy a lerakódott üledékekben elsődleges ásványként először a kisebb energiát igénylő nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely azután koradiagenetikus úton dolomittá alakul át. A nagyobb energiát kívánó és így nehezebben kialakuló dolomit rácsszerkezet ui. csak azután jön létre, amikor a visszamaradt pórúsvízben a Mg/Ca arány még tovább emelkedik. A korai diagenézisnél a kristálytani hasonlóság következtében a nagy magnézium tartalmú kalcit felszíne, a dolomit molekula számára, a dolomittá való átalakulásnál közegként működik közre.

A kisebb, 0—7 Mg/Ca aránynál, a tavak vizéből valószínűleg azért válik ki a „stabilabb” nagy magnézium tartalmú kalcit, mert a kisebb értékek a téli időszakban vannak, amikor a tavak vize éppen a legnagyobb mennyiségben tud karbonátot oldani. Ilyenkor a karbonát kiválás lelassul, esetleg szünetel is.

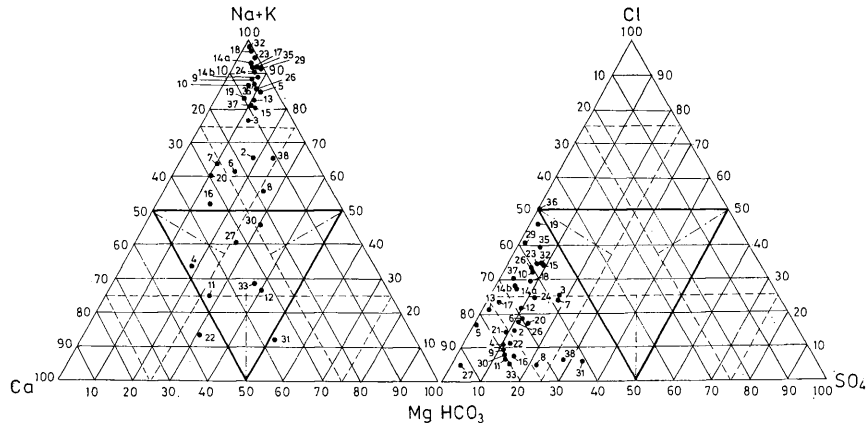
A Duna—Tisza közti karbonátok legnagyobb része e folyamat eredményeként dolomittá alakul át és a kalciumkarbonát ezért csak alárendelt szerepű.

További kutatási feladatot jelent annak megvizsgálása, hogy a Duna—Tisza közti tavakban, és különösen a legszikesebb tavak egyikében a Fülöpháza mellett Szappanosszék-tóban van-e huntit és esetleg magnezit. MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. szerint a 40-en felüli Mg/Ca arány elvileg ui. ezt már lehetővé teszi. A Szappanosszék-tónál, mint láttuk a Mg/Ca arány a 40-es értékhátért többször elérte, sőt meg is haladta azt.

FOLK, R. L. — LAND, L. S. (1975) szerint nagy ionkoncentráció gyors kristályosodást idéz elő. Minél nagyobb a Mg/Ca arány, annál gyorsabb a kristályosodás. A gyors kristályosodás pedig mindig finomabb szemcséket hoz létre. A jelenlévő magnézium is megakadályozza a nagyobb kristályok kialakulását.

A Duna—Tisza közti dolomitoknál is hasonló esettel állunk szemben. A kicsapódás gyors, a kőzet alapanyaga ezért uralkodólag a finomabb, 1—4 μ átmérőjű dolomikritből és nem a 15 μ -nál durvább szemcséjű dolopátitból áll. A magnézium ion jelenléte, kisebb ionrádiusza miatt, a kalcit kristályrács oldalirányú növekedését is nehezíti, vagy el is zárja, ezért a kristályok inkább a c-tengely irányában nyúlnak meg. Szélső esetben ez oda vezet, hogy nem kalcit, hanem aragonit kristályosodik ki.

A Duna—Tisza közti kemény dolomitok pórúsvízben már kitöltődtek. A kitöltés azonban később diagenetikus folyamatai eredménye, és az eredeti oldatból kiváló dolomikrittel szemben, a pórúsvíz eltérő, vagyis kisebb Mg/Ca aránya és kevesebb magnézium tartalma miatt, lassú kristályosodás eredményeként kalcipátitból áll. A pórúsvíz eredeti oldattal szembeni kisebb Mg/Ca arányát és kevesebb magnézium tartalmát a korai diagenetikus dolomitok képződése során felhasználódott Mg^{++} okozhatja. A Mg^{++} a pórúsvízben azon-



7. ábra. A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén Szabadszállás és Fülöpszállás között található Kiszréti-, Zabszék- és Kelemenszék- szikes tavak körüli talajvizek 1974. őszen észlelt kémiai összetétele (MOLNÁR B.—KUTI L. 1978b). A számok a fúrások, illetve a fúrásokból vett talajvízminták számait jelentik

Fig. 7. Chemical composition of the groundwaters around the natron lakes Kiszréti, Zabszék and Kelemenszék between Szabadszállás and Fülöpszállás in the Kiskunság National Park, Area III, as observed in the autumn of 1974 (B. MOLNÁR—L. KUTI 1978b). The numerals indicate the numbers of boreholes and those of groundwater samples taken from bore-wells

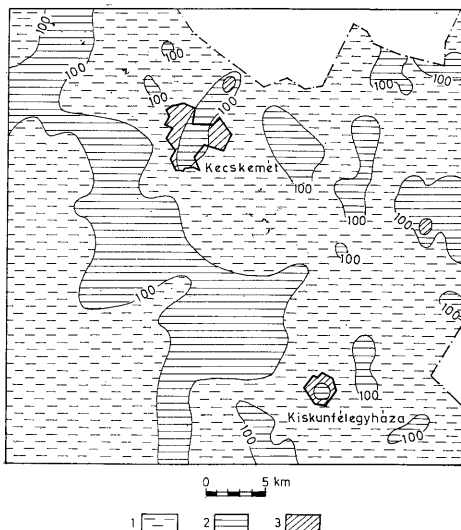
ban kisebb mennyiségben még továbbra is jelen van, amelyet a pórusok falán, a pórusfalra merőlegesen kiváló és a c-tengely irányában megnyúló rostos, druzás kalcitkristályok bizonyítanak.

A dolomit keletkezéséhez szükséges Ca^{++} és Mg^{++} származása

A Duna–Tisza közi szikes tavak, mint említettük csapadékvízből és a helyi mélyedés felé szivárgó talajvízből táplálkoznak. Különösen jelentős az utóbbi. Néhány tó körül végzett fúrás talajvízmin-tájának kémiai összetétele az I. táblázatban van feltüntetve. A tavak körüli talajvíz a táblázatban szereplő adatok szerint is, igen jelentős mennyiségben tartalmaz oldott sókat.

A Fülöpháza környéki Szapannószék-tó 11. sz. és a Hattyússzék-tó 17. sz. fúrásainak talajvizében, 1972. júliusában, 1956, illetve 9531 mg/l volt az összes oldott sótartalom (I. táblázat). Az utóbbi ugyan kiugróan nagy érték, a 700–4000 mg/l azonban általános. A fülöpházi tavak környékén, ugyancsak 1972. júliusában, a talajvíz Na^+ tartalma 140–3421 mg/l, a Ca^{++} 0–160 mg/l, a Mg^{++} pedig 8–150 mg/l körüli értéket ért el.

A 7. ábra a Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén Szabadszállás és Fülöpszállás között található Kisréti-, Zabszék- és Kelemenszék szikes tavak körüli talajvizek, 1974. őszén észlelt kémiai összetételét mutatja. Az adatokból leolvasható, hogy a talajvízben a



8. ábra. A talajvíz kalcium-tartalma Kecskemét környékén (KUTI L. 1976 szerint). J e l m a g y a r á z a t : 1. 0–100 mg/l, 2. 100–300 mg/l, 3. 300–600 mg/l

Fig. 8. Calcium content of the groundwater near Kecskemét (according to L. KUTI 1976). L e g e n d : 1. 0 to 100 mg/l, 2. 100 to 300 mg/l, 3. 300 to 600 mg/l

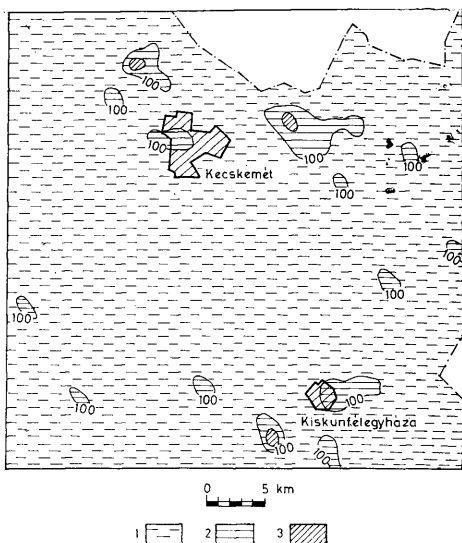
kationok közül itt is mindig a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ az uralkodó, de gyakran jelentős mennyiséget ér el a Ca^{++} és a Mg^{++} is. Az anionok közül a HCO_3^- és a Cl^- a legfontosabb (MOLNÁR B.—KUTI L. 1978).

KUTI L. (1976) Kecskemét környéki földtani térképezése során hasonló kémiai összetételű talajvizeket talált. Az összes oldott sótartalom nála maximálisan 5000 mg/l értéket ért el. A Ca^{++} és a Mg^{++} külön-külön 0–600 mg/l érték között változott (8., 9. ábra). A kapott adatokat térképre víve érdekes megfigyelni, hogy a térképen ÉNy–DK-i irányok rajzolódnak ki, ezek a Duna–Tisza közti futóhomokbuckák csapásirányát és egyúttal a homokbuckák közötti semlyékek hossztengeleyét is jelentik. Különösen jól látszik ez a magnéziumot feltüntető térképen (9. ábra).

A fenti adatok bizonyítják, hogy a tavak felé már jelentős mennyiségű, változatos kémiai összetételű só vizet a szívargó talajvíz. A tóba jutva ez a só a nyári aszály idején bekövetkező intenzív párolgás miatt még tovább koncentráldódik.

Kérdés a továbbiakban az, hogy a dolomit képződéséhez szükséges Ca^{++} és Mg^{++} honnan ered. A Duna–Tisza közti szikes tavak bázisát mint láttuk a lösz, vagy a Duna-völgyből kifújó dunai származású futóhomok képezi (MOLNÁR B. 1977). A tavak felé szívargó víz, tehát ezeken keresztül jut a tóba.

A dunai üledék jelentős mennyiségben tartalmaz karbonátos kőzeteket. A kiskunlacházi és a dabasi kavicsbányák hányóit átvizsgálva számos mezo-



9. ábra. A talajvíz magnézium-tartalma Kecskemét környékén (KUTI L. 1976 szerint). Jelmagyarázat: 1. 0–100 mg/l, 2. 100–300 mg/l, 3. 300–600 mg/l

Fig. 9. Magnesium content of the groundwater near Kecskemét. Legend: 1. 0 to 100 mg/l, 2. 100 to 300 mg/l, 3. 300 to 600 mg/l

zóos és harmadidőszaki mészkő és dolomitkavicsot lehet kiválogatni, sőt nagyobb *Nummulites*-féléket is. A dunapataji homokbányából pedig számos apró *Foraminifera* mosható ki.

A Duna—Tisza közti futóhomokdünék anyagában a kiskőrösi és a lakiteleki homokbányában a sósavban oldható karbonát 5—10%-os mennyiségben fordul elő. Ennek egy része törmelékes karbonátszemcse formájában volt jelen, amelyet a II. tábla 3—4. felvételén a Fülöpháza környékéről származó és karbonátos kötőanyaggal összecementált homokkő vékonyesiszolati képe is jól bizonyít. A felvétel közepén lekerekített karbonátszemcsék, illetve a szemcséket körülvevő cementáló karbonát kötőanyag látható. A talajvízben lévő karbonát gyakran olyan jelentős mennyiséget ér el, hogy a fülöpházához hasonlóan a futóhomokban homokkőréteget hoz létre.

A Duna—Tisza közli löszök karbonát-tartalma szintén jelentős, a ceceli téglagyárban pl. 20—30% közötti. A korábbi vizsgálatokból ismerjük, hogy a löszben a dolomit mennyisége fontos. A Duna—Tisza közli futóhomoknak és a lösznek ez az összetétele lehetővé teszi, hogy a mállás (talajképződés) során a tavak felé szivárgó víz, a talajból kioldja a Ca^{++} -t és a Mg^{++} -t és a tavakba szállítsa, hogy ott azután évről évre dolomit formájában felhalmozódjék.

A Duna—Tisza közlihez hasonló recens tavi dolomitképződésről MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U.-nen kívül többen is beszámolnak. Jelentősebb pl. a Szovjetunióban a Balhas-tó É-i részén, az USA-ban, California-ban a Deep Sping Lake-ben, valamint Dél-Ausztráliában a Coorong-lagunában képződő recens dolomit (TEODOROVICH, G. I. 1945, JONES, B. F. 1961, FRIEDMAN, G. M. — SANDERS, J. E. 1967, ALDERMAN, A. R. — SKINNER, H. C. W. 1960, 1963, SKINNER, H. C. W. — SKINNER, B. J. — RUBIN, M. 1963, VON der BORCH, C. 1965).

Amennyiben a későbbiek során a Duna—Tisza közli karbonátszelvények részletesebb, esetleg cm-ként történő összetétel-vizsgálata is megvalósul, úgy a kapott eredmények alapján klímarekonstrukció hajtható végre. A kelet-afrikai tavaknál, a Vörös-tengernél és a Fekete-tengernél már végeztek hasonló kutatást (SUPKO, P. R. — STOFFERS, P. — COPLEN, T. B. 1974, STOFFERS, P. 1976, DEGENS, E. T. — STOFFERS, P. 1976), Érdemes volna a vizsgálatokat a bevezetőben említett magyarországi képződményekre is kiterjeszteni. Így újabb adatokat nyerhetnénk az egykori üledékképződési környezetek pontosabb meghatározásához.

Táblamagyarázat

I. tábla

A csőlyospálosi tavi dolomit és dolomitiszap feltárás. *a*) Vörös foltos lazább szerkezetű homokos dolomit; *b*) Világosszürke kemény dolomit; *c*) Sötétszürke kemény dolomit (pecsmeg); *d*) Világosszürke dolomitiszap, felső részén talajosodott résszel

II. tábla

1. Sötétebb szürke dolomit (pecsmeg). A felső réteglapon zsugorodás okozta besüllyedések, a réteglapra merőleges metszeten pedig zárt és nyílt, részben világosabb szürke kalcipátittal kitöltött gyökér és gáz pórusok láthatók
2. Sötétebb szürke dolomit (pecsmeg) réteglapra merőleges metszete. A réteglapra merőlegesen repedési nyomok, zárt és nyílt, részben világosabb szürke kalcipátittal kitöltött gyökér és gáz pórusok vannak

3–4. Fülöpháza környékéről származó és karbonátos kötőanyaggal összecementált homokkő keresztetett nikol állás melletti vékonycsiszolati képe. A felvételeken közepén lekerekített karbonátszemcsék (K), illetve a szemcséket körülvevő cementáló karbonát kötőanyag látható

Irodalom — References

- ALDERMAN, A. R.—SKINNER, H. C. W. (1957): Dolomite Sedimentation in the Southeast of South Australia. *Am. Journ. Sci.*, 255. pp. 561—567.
- ANDÓ, M.—MUCSI, M. (1967): Klimarhythmen in Donau—Theiss—Zwischenstromland. *Acta Geogr., Acta Univ. Szegediensis* 7. 1—6. pp. 44—53. Szeged.
- DEGENS, E. T.—STOFFERS, P. (1976): Stratified waters as a key to the past. *Nature*. 263. 5572. pp. 22—27.
- DIYHALLY ZS. (1970): A kéniai és optikai változások dinamikája a magyar szikes vizekben. *Hidrl. Tájékoztató* 10. pp. 130—132. Budapest.
- FOLK, R. L.—LAND, L. S. (1975): Mg/Ca Ratio and Salinity: Two controls over Crystallization of Dolomite. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.* 59. 1. pp. 60—68.
- FRIEDMAN, G. M.—SANDERS, J. E. (1967): Origin and Occurrence of Dolostones — in Carbonate Rocks. Elsevier Publ. Amstr. pp. 267—348.
- GINSBURG, H. N. (szerk.) (1975): Tidal Deposits. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 428. p.
- JONES, B. F. (1961): Zoning of saline minerals at Deep Spring Lake, California. U. S. Geol. Surv. Profess. Papers 424B. pp. 199—209.
- KRIVÁN, P. (1953): Die Bildung der Karbonat sedimente im Zwischengebiet von Donau und Theiss. *Acta Geol. Sci. Hung.* 2. pp. 91—103. Budapest.
- KUTI L. (1976): Kecskeméti környékének agrológiai térképezése. Doktori disszertáció (Kézirat), Szeged.
- MIHALTZ I.—MUCSI M. (1964): A kiskunhalasi Kunfehértó hidrogeológiája. *Hidrl. Közl.* 44. pp. 463—471. Budapest.
- MILLMAN, J. D. (1974): Marine Carbonates. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 471. p.
- M. FARAĞÓ M. (1966): A soltvízkeleti Pétőfő-tó rétegeinek kronológiája palynológiai vizsgálatok alapján. *Óslényntani Vtárk* 6. pp. 59—63. Budapest.
- M. FARAĞÓ M. (1969): A déli-alföldi szikes tavak kutatásáról és azok eredményéről. *Hidrl. Tájékoztató* pp. 128—130. Budapest.
- M. FARAĞÓ, M.—MUCSI, M. (1971): Geologische Entwicklungsgeschichte von Natronleichen auf Grund Palynologische Untersuchungen. *Acta Univ., Szegediensis* 11. 1—7. pp. 93—101. Szeged.
- MOLNÁR B. (1966): Pflöcsű és pleisztóen lehorodási területváltozások az Alföldön. *Földt. Közl.* 96. 4. pp. 403—412. Budapest.
- MOLNÁR B. (1970): A déli-alföldi szikes tavak keletkezése. *Hidrl. Tájékoztató* 10. pp. 124—130. Budapest.
- MIHALTZ I. (1971): Entstehungsgeschichte der Sodasen im Süd-Alföld (Ungarn). *Ans den Sitzungsberichten der Österr. Akademie der Wissenschaften Mathem-naturw. Kl. Abt. 1.* 179. 8—10., pp. 183—191. Wien.
- MOLNÁR, B.—M. MURVAI, I. (1975): Geohistorical Evolution and Dolomite Sedimentation of the Natron Lakes of Fülöpháza, Kiskunsági National Park, Hungary. *Acta Miner. Pert., Acta Univ. Szegediensis* 22. 1. pp. 73—86. Szeged.
- MOLNÁR B.—M. MURVAI, I. (1976): A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi szikes tavainak kialakulása és földtani története. *Hidrl. Közl.* 56. 2. pp. 67—77. Budapest.
- MOLNÁR, B.—SZÓNOKY, M. (1976): On the Origin and Geohistorical Evolution of the Natron Lakes of the Bugac Region. *Móra F. Múzeum Évkönyve, 1974—75/1.* pp. 257—270. Szeged.
- MOLNÁR, B.—M. MURVAI, I.—HEGYI-PARKÓ, J. (1976): Recent Lacustrine Dolomite Formation in the Great Hungarian Plain. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 20. 3—4. pp. 179—198. Budapest.
- MOLNÁR B. (1977): A Duna—Tisza köz felsőpliocén (levantei) és pleisztóen földtani fejlődéstörténete. *Földt. Közl.* 107. 1. pp. 1—16. Budapest.
- MOLNÁR B.—KUTI L. (1977a): A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiseréti-, Zabszék- és Kelemen-szék-tavak keletkezése és limnogeológiai története. *Hidrl. Közl.* 58. 5. pp. 216—223. Budapest.
- MOLNÁR B.—KUTI L. (1977b): A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiseréti-, Zabszék- és Kelemen-szék-tavak környékének talajvízföldtani viszonyai. *Hidrl. Közl.* 58. 8. pp. 347—355. Budapest.
- MOLNÁR B.—SZÓNOKY M.—KOVÁCS S. (1978): Duna—Tisza köz hipersalin tavi dolomitok mikrofácies-vizsgálata. (Kézirat).
- MUCSI M. (1963): Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződéseknél. *Földt. Közl.* 93. 3. pp. 373—386. Budapest.
- MUCSI M. (1966): A soltvízkeleti Pétőfő-tó földtani viszonyai II. *Földt. Közl.* 96. 4. pp. 452—459. Budapest.
- MÜLLER, G. (1969): Sedimentbildung im Plattensee (Ungarn). *Naturwissenschaften* 56. 12. pp. 606—615.
- MÜLLER, G.—IRION, G. (1969): Subareal Cementation and Subsequent Dolomitization of Lacustrine Carbonate Muds and Sands from Paleo-Tuz Gölü („Salt Lake”), Turke. *Sedimentology* 12. pp. 193—204.
- MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, Ü. (1972): Formation and Diagenesis of Inorganic Ca—Mg Carbonates in the Lacustrine Environment. *Naturwissenschaften* 59. 4. pp. 153—164.
- MÜLLER, G.—WAGNER, F. (1978): Holocene Carbonate Evolution in Lake Balaton (Hungary): A Response to Climate and Impact of Man — in Modern and Ancient Lake Sediments. Blackwell Scientific Publications, pp. 57—81 Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.
- PURDY, E. G. (1963): Recent Calcium Carbonate Facies of the Great Bahama Bank. *Journ. Geol.* 71. pp. 334—335., 472—497.
- PURSER, B. H. (szerk.) (1973): The Persian Gulf: Holocene Carbonate Sedimentation and Diagenesis in a Shallow Epi-continental Sea, Springer Verlag, New York. 471. p.
- REINECK, H. E.—SINGH, I. B. (1973): Depositional Sedimentary Environments with Reference to Terrigenous Clastics. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 437. p.
- SHINN, E. A.—GIJSBURG, R. N. (1964): Formation of Recent dolomite in Florida and the Bahamas. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.* 48. pp. 547.
- SKINNER, H. C. W. (1960): Formation of Modern Dolomite Sediments in South Australian Lagoons. *Bull. Geol. Soc. Am.* 71. pp. 1976.

- SKINNER, H. C. W. (1963): Precipitation of Calcian Dolomites and Magnesian Calcites in the Southeast of South Australia. *Am. Journ. Sci.* 261. pp. 449—457.
- SKINNER, H. C. W.—SKINNER, B. J.—RUBIN, M. (1963): Age and Accumulation of Dolomite Bearing Carbonate Sediments in South Australia. *Science* 139. pp. 335—336.
- SMAROGLAI F. (1939): Bugac szikes tavai. (Doktori disszertáció) Budapest
- STOFFERS, P. (1976): Die Rekonstruktion Paläoklimatischer Verhältnisse am Beispiel ostafrikanischer Seen. *Rupertus Carola* 55. pp. 81—85.
- SUPKO, P. R.—STOFFERS, P.—COPLEN, T. B. (1974): Petrography and Geochemistry of Red Sea Dolomite. *Deep Sea Drilling Project* 23. pp. 867—878.
- SZÉPFALUSI J. (1970): A dél-alföldi szikes tavak kémiai vizsgálata. *Hidrl. Tájékoztató* 10. pp. 132—134. Budapest
- SZÉPFALUSI J. (1976): Vízkeimiai vizsgálatok a KNP III. sz. területén szikes tavain. Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz (Kézirat), Szeged
- SZÉPFALUSI J. (1977): Vízkeimiai vizsgálatok a KNP III. sz. területén szikes tavain. Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz (Kézirat), Szeged
- TEODOROVICH, G. J. (1946): On the Genesis of the Dolomite of Sedimentary Deposits. *Dokl. Akad. Nauk S. S. R. S.* 53. pp. 817—820. Moskva
- VON DER BORCH, C. (1965): The Distribution and Preliminary Geochemistry of Modern Carbonate Sediments of the Coorong Area, South Australia. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 29. pp. 781—799.
- WALTER, M. R. (szerk.) (1976): *Stromatolites*. Elsevier Sc. Publ. Company Amsterdam—Oxford—New York. 790. p.
- ZÓLYOMI, B. (1953): Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns seit dem letzten Interglacial. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 4. pp. 367—413. Budapest

Hypersaline lacustrine dolomite formation in the Danube—Tisza Interfluve

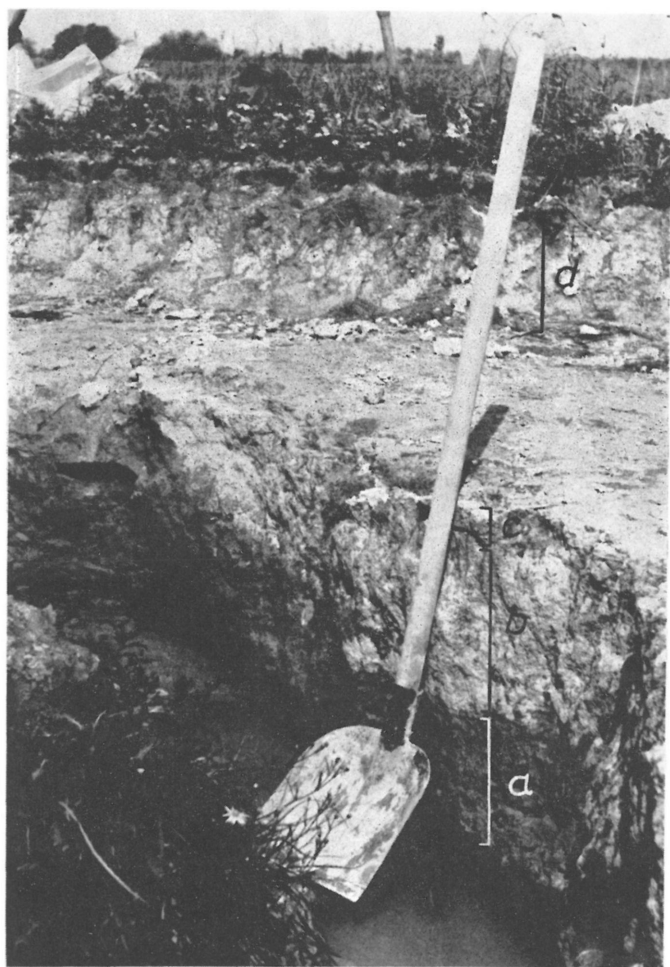
dr. B. Molnár

Among the sand dunes of the Danube—Tisza interfluvial wind-blown sand area, carbonate sediments are often encountered (Fig. 3, Table I, II). The depressions are usually filled by natron lakes recharged from meteoric waters and groundwater seeping towards the depressions of the lakes. Percolating through the windblown sands forming the base of the lakes and containing also carbonates, the groundwater dissolves a considerable quantity of cations, so that the groundwater reaching the lake will introduce into it a high amount of dissolved solids and salts of diversified chemical composition. As a result of summer evaporation, frequently lasting as long as several weeks, and of the high temperature and the CO₂-extracting action of the plants, a water of high salt concentration and heavily alkaline is produced (Fig. 4, 5, 6, 7, 8 and 9; Tables I, II).

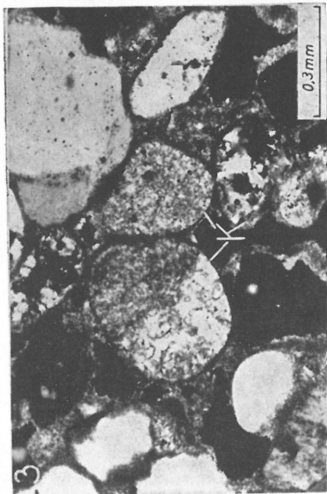
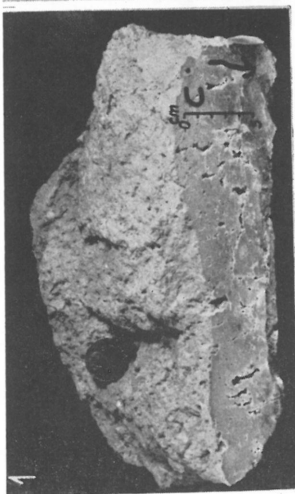
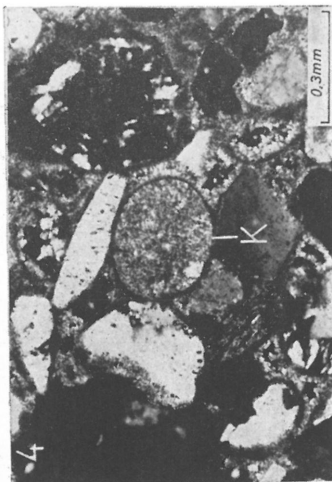
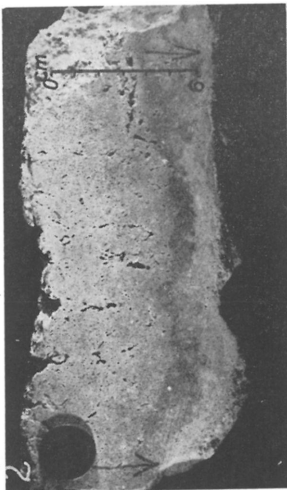
With autumnal rainfalls the lakewater is added to by great quantities of fresh water, which decreases the salinity and the amount of Na⁺ and K⁺ competing in being precipitated, but which increases the Mg/Ca ratio of the lakewater. Since the Mg/Ca ratio in the water of the lakes is usually between 7 and 12, it is calcite of high magnesium content requiring less energy that is precipitated as primary mineral from the lakewater. With additional rise of the Mg/Ca ratio of the remaining pore water it will be transformed into dolomite as a result of early diagenesis.

High ion concentration and high Mg/Ca ratio will provoke a rapid crystallization, so that dolomicrite with a predominant grain size of 1 to 4 μ diameter will be produced. The pores of the harder dolomites of the Danube—Tisza Interfluve are already partly filled and the infill consists, unlike the dolomicrite precipitating from the original solution, of calcsparite produced by a slow crystallization due to a Mg/Ca ratio lower than that of the earlier pore waters and to the smaller Mg⁺⁺ content. The fact that the pore water is characterized by a lower Mg/Ca ratio and a lower Mg⁺⁺ content compared to the original solution seems to be due to Mg⁺⁺ consumed in the course of the formation of early diagenetic dolomites. Mg⁺⁺ in the pore waters, however, is invariably present in smaller amount, as evidenced by fibrous, drusy calcite crystals precipitated perpendicularly to the pore wall and elongated according to the c-axis.

I. tábla



II. tábla



Az *Almaena* nemzetség fajainak electroscanning vizsgálata

Koreczné dr. Laky I.—Nagyné dr. Gellai Á.

(16 táblával)

Az *Almaena* nemzetségbe tartozó fajok fejlődési soráról közölt korábbi munkánk (1972) megállapításait revízió alá vettük az electroscanning felvételek alapján. Akkori eredményeinket az electroscanning felvételek igazolták, megerősítették. A fajok ismerete lehetővé teszi az eocén, oligocén, miocén korok elkülönítését, ami a pontos rétegtani besorolást segíti elő.

Magyarországon a harmadidőszaki üledékekben igen gyakoriak az *Almaena*-k. Tekintettel arra, hogy a nemzetség fajöltője rövid — felsőeocéntól az alsómiocénig terjed —, rétegtani taglalásra jól felhasználható. Ezért részletes vizsgálatokat végeztünk a Budapest Városmajor 1. sz., az Esztergom 20. sz., a Püspökhátvan 4. sz. mélyfúrás, valamint az egri és a veresegyházi téglagyári feltárások anyagából. Vizsgálataink során megfigyeltük, hogy az eddig *Almaena osnabrugensis* (ROEMER)-nek meghatározott faj még további 12 fajra különíthető el. Hazai irodalmunkban korábban ez a faj több nemzetség néven szerepelt. HATKEN M. (1875) *Truncatulina osnabrugensis*-nek, MAJZON L. (1962, 1966) *Planulinella osnabrugensis*-nek jelölte. A külföldi irodalom szerint is még fokozottabb mértékben sorolják az *Almaena* nemzetségbe tartozó fajokat különböző nemzetségekbe. Bár több szerző is megkísérelte e problémát egyszerűsíteni, mégsem vált általánossá az említett fajok egyértelmű besorolása (HOFKER J. 1952, BUTT, A. A. 1966).

Az *Almaena* nemzetséget SAMOILOVA állította fel 1940-ben: „A ház síkban felcsavart, mindkét oldalán evolut, széle peremmel ellátott. A fal meszes, erősen perforált. Kétféle nyílás figyelhető meg. Egyik az utolsó kamra bázisán, majd a másodlagos nyílások a kamra szélén, melyek résalakúak, határozott peremmel és a ház szélével párhuzamos lefutásúak.” A többi nemzetség leírása (*Kelyphistoma* KEIJZER 1945, *Planulinella* SIGAL 1949, *Pseudoplanulinella* SIGAL 1950, *Queraltina* MARIE 1950) később történt, így ezeket az *Almaena* nemzetség synonymáinak tekinthetjük.

LOEBLICH, R. A. — TAPPAN, H. 1964-es rendszertani munkájában már bevonja az *Almaena* nemzetségbe a *Kelyphistoma*, *Planulinella*, *Pseudoplanulinella* nemzetségeket a legfőbb faji bélyeg, a másodlagos nyílássor alapján. A *Queraltina* nemzetséget azonban továbbra is megtartja — melyet MARIE 1950-ben a felsőeocénben előforduló fajok alapján állított fel —, mivel ezek kamrái felfújtabbak, nem olyan laposak és a tekercsoldalon a kezdeti kamrasor erősen bemélyed, viszont a nyílások itt is az *Almaena*-hoz hasonlóan az utolsó kamra végződésénél, valamint a ház pereménél figyelhetők meg.

Véleményünk szerint, mivel fő jellemvonásaikban a *Queraltina*-k is megfelelnek az *Almaena* nemzetség leírásának, ezért az eocénben előforduló fajokat is az *Almaena* nemzetségbe soroljuk. Nem tartjuk indokoltnak tehát,

hogy ennek a viszonylag rövid átfutású nemzetségnek a fajtái, amennyiben megegyeznek a legfontosabb bélyegekből, úgy különböző nemzetség néven szerepeljenek az irodalomban — földtani kortól függően.

LOEBLICH, R. A. — TAPPAN, H. rendszere szerint az *Almaena* genus rendszertani helye a következő:

F a m i l i a : *Anomaliniidae* CUSHMAN, 1927

S u b f a m i l i a : *Almaeninae* MYATLYUK, 1959

G e n u s : *Almaena* SAMOLOVA, 1940

Az electroscanning vizsgálatok alapján megfigyelhettük, hogy a felsőeocénben fellépő fajok házanyaga vékony, üvegszerű, pórusai ritkán, elszórta helyezkednek el. A ház peremén határozottan látszanak a nemzetségre jellemző másodlagos nyílások (I. tábla).

Az *Almaena* nemzetség virágkorát a középsőoligocénben élte, amelyet a legváltozatosabban díszített formák jól jeleznek. Elemeik között gyakoriak a hieroglifák, kiemelkedő bordák, erős pórusosság és ezek kombinációi (II—XI. tábla).

A felsőoligocén fajok egyszerűbbek, alig díszítettek. Erősen pórusosak, de kiemelkedő bordák nem, vagy csak nagyon elvétve figyelhetők meg a házon (VII., XII. tábla).

Az alsómiocén alakok viszont már vaskosak, porcelánszerű házanyaggal, nagy pórusokkal, kiemelkedő bordákkal díszítettek XIII—XVI. tábla).

Az általunk meghatározott fajok közül az *Almaena taurica* SAMOLOVA és az *Almaena zigzag* GALLOWAY — HEMINWAY fajokról nem készült electroscanning felvétel, mert csak egy-egy fényképezésre alkalmas példányunk van az originális gyűjteményben.

A fajok leírása

Almaena crenata (MARIE, 1950)

(I. Tábla 1—3.)

1950. *Queraltina crenata* MARIE—MARIE, P.: p. 79., fig. 6.

1972. *Almaena crenata* (MARIE)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI Á.: p. 271., pl. I. fig. 5.

M e g j e g y z é s : Példányunk egyezést mutat a leíró által ábrázolt alakokkal.

RUIZ, M. DE GAONA—COLOM, G. munkájában a MARIE által leírt *Queraltina colomi* berton faj synonimájaként említi a *Queraltina hispanica* és *Queraltina crenata* fajokat. Véleményünk szerint mindhárom faj külön kezelendő, mert egymástól eltérőek.

Az electroscanning felvételeken jól megfigyelhető a díszítetlen, sima, ritkán perforált üvegszerű ház, a kezdeti kanyarulat bemélyedése. A peremén határozottan látszanak a nemzetségre jellemző másodlagos nyílások.

E l ő r d u l á s : A Pyreneusok felsőeocén, berton képződményeiben ritka. Hazánkban a Budapest Városmajor 1. sz. mélyfúrás felsőeocénjéből ismert.

Almaena alavensis (PALMER, 1938)

(VII. Tábla 3—5.)

1938. *Planulina alavensis* PALMER—PALMER, D.: p. 345, Fig. A—C

1957. *Almaena alavensis* (PALMER)—SACAL, V.—DEBOURLE, A.: p. 67, pl. XXXIV. Fig. 8.

M e g j e g y z é s : Példányaink egyezést mutatnak SACAL, V.—DEBOURLE, A. pl. XXXIV. Fig. 8. sz. ábrájával. PALMER ábrája a stilizált rajz miatt kevésbé azonosítható fajunkkal, bár a kezdőkamra és a kamrák száma azzal is megegyezők.

Az electroscanning felvételeken jól látszik, hogy a kamraválaszfalagnál nem kiemelkedő bordák vannak — ahogyan azt a fénymikroszkópos felvételeken látjuk — hanem itt a ház imperforált. A kezdőkamra kivételével a kamrákat sűrűn elhelyezkedő, bemélyedő pórusok díszítik.

Előfordulás: Franciaország alsómiocén-felsőoligocén és Kuba oligocén üledékeiben. Hazai előfordulása az Eger környéki felsőoligocénben nem ritka.

Almaena taurica SAMOILOVA, 1940

1940. *Almaena taurica* SAMOILOVA—SAMOILOVA, R. B.: p. 373, text. Fig. 4.

Megjegyzés: Példányaink teljes egyezést mutatnak SAMOILOVA leírt és ábrázolt fájával. A fajról electroscanning felvétel nem készült megfelelő anyag hiányában. Fénymikroszkópos felvételt az előző munkánkban közöltünk.

Előfordulás: A Szovjetunió krími alsóoligocénjében gyakori. Anyagunkban az Esztergomi-medence középsőoligocénjéből több példányban ismert.

Almaena zigzag (GALLOWAY—HEMINWAY, 1941)

1941. *Planulina zigzag* GALLOWAY—HEMINWAY—GALLOWAY, J. J.—HEMINWAY, C. E.: p. 400, pl. 26., fig. 4.
1972. *Almaena zigzag* (GALLOWAY—HEMINWAY)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 273., pl. I., fig. 1.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat a leírók ábrájával. A fajról electroscanning felvétel nem készült. Fénymikroszkópos felvétele az előző munkánkban szerepel.

Előfordulás: Az Amerikai Egyesült Államok felsőoligocén képződményeiből ismert. Hazai előfordulása a fajnak a Dorogi-medence felsőoligocén üledékeiben egy példányban.

Almaena alticosta (TEN DAM—REINHOLD, 1942)

(VIII. tábla 1—5.)

9492. *Planulina alticosta* TEN DAM—REINHOLD—TEN DAM, A.—REINHOLD, TH.: p. 97, pl. 10. Fig. 4a—c
5110. *Planulinella alticosta* (TEN DAM—REINHOLD)—SIGAL, J.: p. 65, 67, Fig. 5—6.
1972. *Almaena alticosta* (TEN DAM—REINHOLD)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 269., pl. I., Fig. 2.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat a leírók által ábrázolt fajjal. BATJES, A. J. 1958-as és GROSSHEIDE, K.—TRUNKÓ, L. 1965-ös munkájában helytelenül *synonymus* veszi a fajt az *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) fajjal.

A két faj közötti különbséget az electroscanning felvétel is igazolja. Az *Almaena alticosta* fajnál a kiemelkedő kamraválaszfalagnál kívül a ház egész felületén a pórusokat is kiemelkedő, hálózatos díszítések veszik körül.

Előfordulás: Hollandia középső-felsőoligocénjében nagyon ritka. Észak-Magyarország (Eger) felsőoligocénjében ritka.

Almaena osnabrugensis (ROEMER, 1838)

(XI. tábla 1—5., XII. tábla 1—4.)

1838. *Planulina osnabrugensis* v. M. ROEMER—ROEMER, F. A.: p. 390, pl. 3. Fig. 58.
1856. *Rosalina osnabrugensis* v. M. sp.—REUSS, A. E.: p. 243, pl. 5. Fig. 58.
1875. *Truncatulina osnabrugensis* v. MÜNSTER—HANTKEN, M.: p. 63, pl. 9. Fig. 4.
1955. *Almaena osnabrugensis* (MÜNSTER)—HAGN, H.: p. 350, pl. 10. Fig. 14.
1958. *Almaena osnabrugensis* (ROEMER)—BATJES, D. A.: p. 154, pl. 9. Fig. 1.
1963. *Almaena* (*Pseudoplanulinella*) *osnabrugensis* (ROEMER)—KÜMMERLE, E.: p. 58, pl. 10. Fig. 4.

Megjegyzés: Hazai anyagunkban megfigyeléseink szerint a középsőoligocén alakok kerekesebbek, erősebben felfújtak, díszítettebbek, mint a felsőoligocén formák. A kamraválaszfalakat keskeny, kiemelkedő bordák díszítik. A pórusok mellett elszórtan gyöngyszerű és hálózatos díszítések figyelhetők meg. A felsőoligocén fajoknál az electroscanning felvételeken megfigyelhető, hogy a kamraválaszfalagnál nincsenek kiemelkedő bordák, ezeket fénymikroszkóppal csak azért látjuk így, mert a ház itt imperforált. A peremen jól megfigyelhetők a határozott, kiugró bordák és a másodlagos nyílások.

Előfordulás: Németország, Belgium középső- és felsőoligocénjében gyakori faj. Hazai előfordulása a Dorogi-medence, Észak-Magyarország, Budapest környéke középső- és felsőoligocén képződményeiben igen gyakori.

Almaena hieroglyphica SIGAL, 1950.

(II—VII. tábla)

1950. *Almaena (Pseudoplanulina) hieroglyphica* SIGAL. — SIGAL, J.: p. 64, Text. Fig. 2.

1966. *Almaena osnabrugensis hieroglyphica* (SIGAL)—BUTT, A. A.: p. 67, pl. 6. Fig. 8.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat SIGAL leírt és ábrázolt fajával. GROSSHEIDE, K.—TRUNKÓ, L. 1965-ben (Tf. 15. Fig. 6.) ábrázolt *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) faja minden kétséget kizáróan az *Almaena (Pseudoplanulina) hieroglyphica* SIGAL fajjal azonos.

Az electroscanning felvételek alapján a fajnak igen sok változata figyelhető meg. Egyes alakoknál a felület teljesen hieroglifás díszítettségűt mutat, míg másoknál csak a fiatalabb kamrák fedik ez a díszítés, az idősebb kamrák csak perforáltak. A miocén fajnál a perforált felületen elszórtan jelennek meg a hieroglifák.

Előfordulás: Franciaország középsőoligocén-alsómiocén, Németország felsőoligocén rétegeiben kevés példányban. Hazánkban a Gellért-hegyi középsőoligocén rétegekből és a veresegyházi téglagyár alsómiocén üledékeiből ismert.

Almaena siphoninaeformis (SIGAL, 1949)

(IX. tábla 1—3.)

1949. *Kelyphistoma siphoninaeformis* SIGAL—SIGAL, J.: p. 157, pl. 1. Fig. 1—3.

1966. *Almaena osnabrugensis siphoninaeformis* (SIGAL)—BUTT, A. A.: p. 66, pl. 6. fig. 6.

Megjegyzés: Példányunk egyezik SIGAL fajával. Az electroscanning felvételnél határozottan látszik a kamrák tagoltsága, elkülönülése és a kamrákon látható gyöngyszerű díszítés valójában letördözött tüskék maradványa.

Előfordulás: Franciaország miocén üledékeiből közlik. Hazai előfordulása a fajnak az Esztergom 20. sz. mélyfúrás középsőoligocén rétegeiből ismert.

Almaena escornebovensis (SIGAL, 1949)

(X. tábla 1—5.)

1949. *Planulina escornebovensis* SIGAL—SIGAL, J.: p. 158, pl. 2. Fig. 1.

1972. *Almaena escornebovensis* (SIGAL)—KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 271., pl. II., fig. 7.

Megjegyzés: BUTT, A. A. 1966-os munkájában a *Planulina escornebovensis* faj szinonimájának veszi az *Almaena alavensis* (PALMER) fajt, SACAL—DEBOURLE 1957-es ábrája alapján. Az *Almaena alavensis* fajnál a gömbalakú, gyöngyszerűen kiemelkedő kezdőkamra olyan határozott különbséget mutat, melynek alapján nem vehető azonos fajnak a kettő. Az *Almaena escornebovensis* kerek, míg az *Almaena alavensis* nyújtott, ovális forma. Jellemző a fajra a pórusok kettős, gyűrű alakú megjelenése. A kamraválaszfalak csak a peremekhez közeli részen imperforáltak. A széle karéjos, kiemelkedő bordával.

Előfordulás: Franciaországban az Aquitani-medence miocén üledékeiből ismert. Hazánkban az Eger-környéki felsőoligocén képződményekben gyakori.

Almaena crassa (GALLOWAY—HEMINWAY, 1941)

(XIII. tábla 1—4.)

1941. *Planulina crassa* GALLOWAY—HEMINWAY — GALLOWAY, J. J.—HEMINWAY, C. E.: p. 398, pl. 25., fig. 2.

1972. *Almaena crassa* (GALLOWAY—HEMINWAY) — KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 270., pl. II., fig. 1.

Megjegyzés: Példányaink GALLOWAY—HEMINWAY 1941-ben leírt és ábrázolt fajához állnak közel. Eltérés csak a kamrák számában mutatkozik. A mi egyedeinknél 8 kamra látható, míg a leírók fájánál 10 kamra helyezkedik el az utolsó kanyarulatán. Az electroscanning felvételeken nagyon jól érzékelhető a miocén fajokra jellemző erős

bordázottság a kamraválaszfalakon és a nagy, ritkán elhelyezkedő pórusok. A kezdőkamránál elszórtan kis kiemelkedések láthatók.

E l ő f o r d u l á s : Az Amerikai Egyesült Államok alsómiocén üledékeiben nem ritka. Hazánkban a veregyeházi téglagyár alsómiocén üledékeiből ismeretes, több példányban.

Almaena palmerae (GARRETT, 1942)

(XIV—XV. tábla)

1942. *Planulina palmerae* GARRETT—GARRETT, J. B.: p. 463, pl. 70. Fig. 3—4.

1972. *Almaena palmerae* (GARRETT)—KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 274., pl. II., fig. 2.

M e g j e g y z é s : Példányunk a legnagyobb hasonlóságot GARRETT fájának 4-es ábrájával mutatja. A fajra jellemzők a kiemelkedő, ívben meghajló bordák és a ritka, nagy pórusok. A Püspökhatvan 4. sz. fúrásból származó példányon (XIV. tábla) a bordák kissé határozatlanabbak és a kezdőkamrán szabálytalanul rendeződnek el.

E l ő f o r d u l á s : Texas miocén képződményeiből ismert. Hazánkban a veregyeházi téglagyár alsómiocén üledékeiben kevés, valamint a Püspökhatvan 4. sz. fúrásban több példányban.

Almaena evoluta (LE ROY, 1939)

1939. *Planulina evoluta* LE ROY—LE ROY, L. W.: p. 266, pl. 7. Fig. 16—17.

1972. *Almaena evoluta* (LE ROY)—KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 272., pl. II., fig. 8.

M e g j e g y z é s : Példányunk a LE ROY által ábrázolt és leírt fajhoz áll közel, azzal a különbséggel, hogy példányunk a kamrák szélesebbek, mint LE ROY ábráján.

Az electroscanning felvételen itt is jól megfigyelhetők a kamraválaszfalakon ívben meghajló, kiemelkedő bordák, és a ritka pórusosság. Az idősebb kamrákon kisebb, gyöngyszerű díszítés is előfordul. Az utolsó kamra peremén jól látszanak a sorban elhelyezkedő nyílások.

E l ő f o r d u l á s : India miocén üledékeiből ismert. Hazánkban a veregyeházi téglagyár alsómiocén képződményeiből került elő, több példányban.

Az *Almaena* nemzetség fajainak elterjedése

Meghatározott fajok	Eocén		Oligocén		Miocén	
	felső	alsó	középső	felső	alsó	
<i>Almaena evoluta</i> (LE ROY)						
<i>Almaena palmerae</i> (GARRETT)						
<i>Almaena crassa</i> (GALLOWAY—HEMINWAY)						
<i>Almaena escornebovensis</i> (SIGAL)						
<i>Almaena stiphoninaeformis</i> (SIGAL)						
<i>Almaena hieroglyphica</i> (SIGAL)						
<i>Almaena osnabrugensis</i> (ROEMER)						
<i>Almaena alticosta</i> (TEN DAM—REINHOLD)						
<i>Almaena zigzag</i> (GALLOWAY—HEMINWAY)						
<i>Almaena taurica</i> (SAMOLOVA)						
<i>Almaena alaverensis</i> (PALMER)						
<i>Almaena crenata</i> (MARIE)						

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

Felsőeocén

Almaena crenata (MARIE)

1. Fénymikroszkópos felvétel 95 ×
2. Electroscanning felvétel 200 ×
3. Electroscanning felvétel 400 ×

II. tábla — Plate II.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
2. Electroscanning felvétel 100 ×
3. Electroscanning felvétel 480 ×

III. tábla — Plate III.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 200 ×
2. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
3. Electroscanning felvétel 600 ×
4. Electroscanning felvétel 100 ×

IV. tábla — Plate IV.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 110 ×
- 2—3. Electroscanning felvétel 300 ×

V. tábla — Plate V.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 540 ×
2. Electroscanning felvétel 1000 ×
3. Electroscanning felvétel 110 ×

VI. tábla — Plate VI.

Alsómiocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 600 ×
2. Electroscanning felvétel 200 ×
3. Electroscanning felvétel 94 ×
4. Electroscanning felvétel 260 ×

VII. tábla — Plate VII.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica (SIGAL)

1. Electroscanning felvétel $100\times$
2. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$

Felsőoligocén

Almaena alavensis (PALMER)

3. Electroscanning felvétel $540\times$
4. Electroscanning felvétel $150\times$
5. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$

VIII. tábla — Plate VIII.

Középsőoligocén

Almaena alticosta (TEN DAM—REINHOLD)

1. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$
2. Electroscanning felvétel $100\times$
3. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$
- 4—5. Electroscanning felvétel $200\times$

IX. tábla — Plate IX.

Középsőoligocén

Almaena siphoninaeformis (SIGAL)

1. Electroscanning felvétel $100\times$
2. Electroscanning felvétel $180\times$
3. Electroscanning felvétel $600\times$

X. tábla — Plate X.

Középsőoligocén

Almaena escornebovensis (SIGAL)

1. Electroscanning felvétel $220\times$
2. Electroscanning felvétel $110\times$
3. Electroscanning felvétel $94\times$
4. Electroscanning felvétel $1100\times$
5. Electroscanning felvétel $4000\times$

XI. tábla — Plate XI.

Középsőoligocén

Almaena osnabrugensis (ROEMER)

1. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$
2. Electroscanning felvétel $100\times$
3. Fénymikroszkópos felvétel $75\times$
- 4—5. Electroscanning felvétel $220\times$

XII. tábla — Plate XII.

Felsőoligocén

Almaena osnabrugensis (ROEMER)

1. Electroscanning felvétel 260 ×
2. Electroscanning felvétel 86 ×
3. Electroscanning felvétel 160 ×
4. Electroscanning felvétel 180 ×

XIII. tábla — Plate XIII.

Alsómiocén

Almaena crassa (GALLOWAY—HEMINWAY)

1. Electroscanning felvétel 240 ×
2. Fénymikroszkópos felvétel 85 ×
3. Electroscanning felvétel 320 ×
4. Electroscanning felvétel 400 ×

XIV. tábla — Plate XIV.

Alsómiocén

Almaena palmerae (GARRETT)

1. Fénymikroszkópos felvétel 64 ×
2. Electroscanning felvétel 220 ×
3. Electroscanning felvétel 600 ×
4. Electroscanning felvétel 86 ×

XV. tábla — Plate XV.

Alsómiocén

Almaena palmerae (GARRETT)

1. Electroscanning felvétel 150 ×
2. Electroscanning felvétel 300 ×
3. Fénymikroszkópos felvétel 85 ×

XVI. tábla — Plate XVI.

Alsómiocén

Almaena evoluta (LE ROY)

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
 2. Electroscanning felvétel 200 ×
 3. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
 4. Electroscanning felvétel 440 ×
 5. Electroscanning felvétel 540 ×
- Fénymikroszkópos felvétel: HEGYI ANIKÓ
Electroscanning felvétel: LAKY ILDIKÓ, TAKÁCS BARNABÁSNÉ

Irodalom — References

- BATJES, A. J. (1958): Foraminifera of the Oligocene of Belgium. Verhandelingen No. 143, 1—188.
 BUTT, A. A. (1966): Late Oligocene Foraminifera from Escornebois Sw. France. Utrecht, 1—123.
 TEN DAM, A.—REINHOLD, TH. (1942): Die Stratigraphische Gliederung des Niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen. Mededeelingen von de Geologische Stichting Serie C—V, 2, 1—106.
 ELLIS, B. F.—MESSINA, A. R. (1940—1950): Catalogue of Foraminifera. The American Mus. of Nat. Hist., New York 1—47..

- GALLOWAY, J. J. — HEMINWAY, C. E. (1941): Tertiary Foraminifera of Porto Rico. New York Acad. Sci. Surv. Porto Rico and Virgin Islands New York. U.S.A. 3, Part 4. Catalogue of Foraminifera
- GARRETT, J. B. (1942): Some Miocene foraminifera from subsurface strata of coastal Texas. Jour. Pal. Tulsa, Okla., 16, 463. Catalogue of Foraminifera
- GROSSEIDT, K. — TRUSKÓ, L. (1965): Die Foraminiferen des Doberges bei Bünde und von Astrup. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 60, 1—213.
- HAGN, H. (1953): Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Band 105, 3, 324—359.
- HANTKÉN, M. (1875): A Clavulina szabói rétegek faunája. I. rész. (The fauna of the strata of Clavulina szabói, Part I.) Foraminiferák, Budapest. 1—82.
- HOFKER, J. (1952): Taxonomische Untersuchung von Planulina osnabrugensis Roemer 1838. (For.) Geologisches Jahrbuch, 66, 383—388.
- KELTZER, G. F. (1944): Outline of the Geology of the eastern part of the Province of Oriente Cuba. Utrecht Univ. Geogr. Geol. Med. Ser., 2, 6, 207. Catalogue of Foraminifera
- KORECZ-LAKY, I. — NAGY-GELLAI, Á. (1972): Species of the Genus Almaena from the Hungarian Tertiary Sediments. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 16, 267—279.
- KÜMMERLE, E. (1963): Die Foraminifere Fauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel. Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, 45, 1—72.
- LE ROY, L. W. (1939): Some small Foraminifera, Ostracoda and Oolithus from the Neogene („Miocene“) of the Rokan-Tapanoei Area, Central Sumatra. Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie, 93, 215—296. Catalogue of Foraminifera
- LOEBLICH, R. A. — TAPPAN, H. (1964): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C. Protista 2, 2, 763.
- MAJZON, L. (1962): Hantken Miksa „Clavulina szabói rétegek faunája“ c. művének nevezéktani módosítása. (Nomenclatural modification of the work entitled „Fauna of the strata of Clavulina szabói“ written by Hantken, M.) Földtani Közl., 92, 3, 11—16.
- MAJZON L. (1966): Foraminifera vizsgálatok. (Foraminifera investigations.) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—939.
- MARIE, P. (1950): Queraltina, nouveau genre de foraminifère de l'Éocène Pyrénéen. Bulletin de la Société Géologique de France, 5, 20, 73—80.
- PALMER, D. (1938): Planulina alavensis a new Cuban Oligocene foraminifer. Soc. Cubana Hist. Nat.; Mem. la Habana, Cuba, 12, 5, 345. Catalogue of Foraminifera
- RAUSER, D. M. — TŠHERNOUSOVA-FURSENKO, A. V. (1959): Osnovy paleontologi. Bases of Paleontology. Moscow, 271—272.
- REUSS, A. E. (1856): Beiträge zur Charakteristik der Tertiarischen des nördlichen und mittleren Deutschlands. Sitzungsberichte der Kais. Akad. Math.-Nat., Cl. XVIII, II, 197—273.
- RUIZ, M. DE GAONA — COLOM, G. (1950): Estudios sobre las Sinecias de los Foraminíferos eocénicos de la Vertiente meridional del Pirineo (Cataluña—Vizcaya). Estudios Geológicos, 12 293—434.
- SAGAL, V. — DEBOURLE, A. (1957): Foraminifères d'Aquitaine, Peneroplidae a Victoriellidae, 1—86.
- SAMOILOVA, R. B. (1940): The Genus Almaena of the Lower Oligocene Foraminifera of the Crimea. Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS, 28, 4, 377—378.
- SIGAL, J. (1950): Les Genres Queraltina et Almaena (Foraminifères). Bulletin de la Société Géologique de France, 5, 20, 63—71.

Electroscanning examination of species of the genus *Almaena*

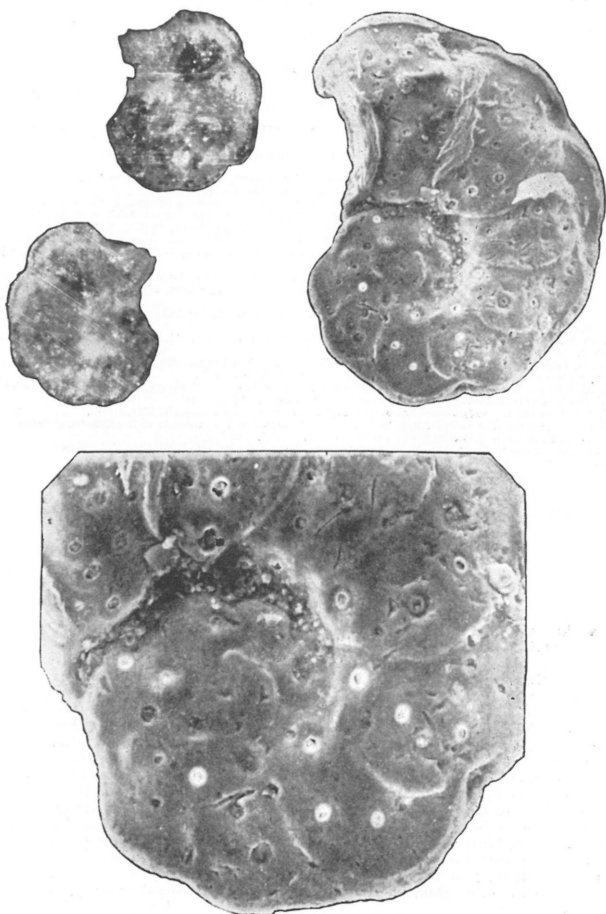
Dr. I. Korecz-Laky—Dr. Á. Nagy-Gellai

The authors used electroscanning techniques to verify statements they had made in an earlier paper (1972) concerning the lineage of the species belonging to the genus *Almaena*. The results confirmed these earlier conclusions. The knowledge of the species allows the separation of the Eocene, Oligocene and Miocene ages thus enhancing a more exact stratigraphic classification.

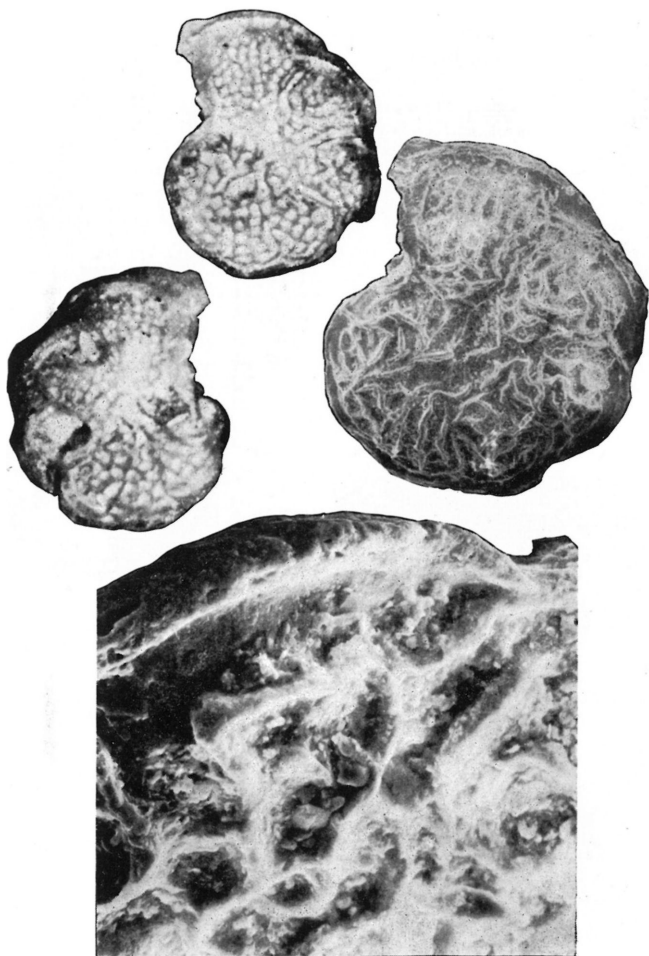
The life ranges of the species of the genus *Almaena* are short, extending from the Late Eocene to the Early Miocene. Therefore these species can be very well used as index fossils. For this reason, detailed research was made on materials sampled from boreholes Városmajor-1 in Budapest, Püspökhátvan-4 and Esztergom-20 as well as in clay pits of the brickyards of Eger and Veresegyháza. As found out in the course of this research, the species hitherto determined as *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) virtually comprises several species. The 12 species thus identified have been assigned to the genus *Almaena*, for the authors do not consider it to be justified to maintain different genera, in dependence on the geological age, for forms corresponding to the description of the genus *Almaena*.

The *Almaena* genus was established in 1940 by SAMOILOVA. The other genera—*Kelyphistoma* KELTZER 1945, *Planulinella* SIGAL 1950, *Pseudoplanulinella* SIGAL 1950, *Queraltina* MARIE 1950 — were described later, so that these are considered to be synonyms of the genus *Almaena*.

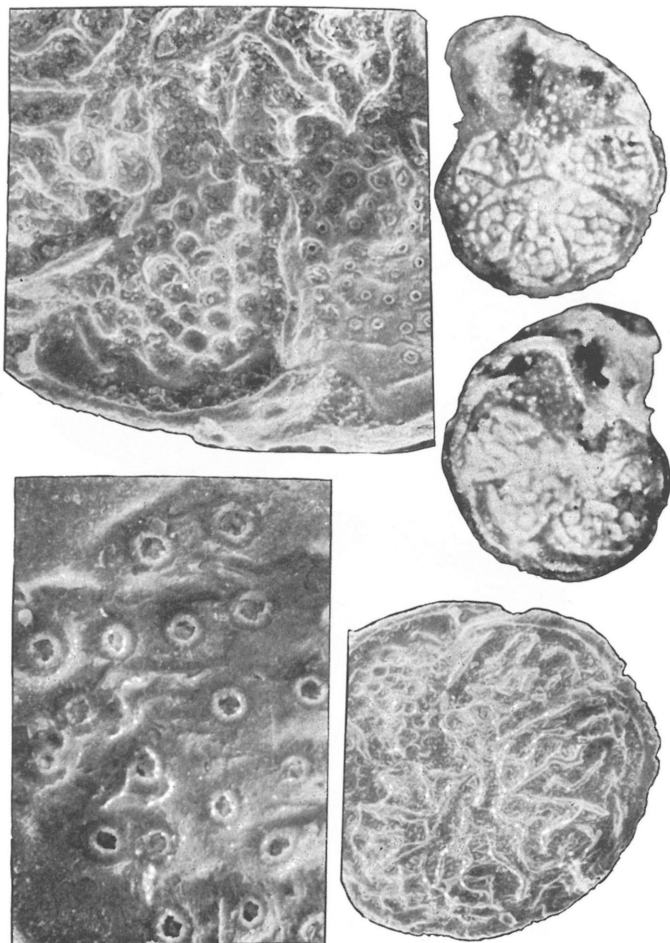
As shown by electroscanning results and visual observations of the authors, the characteristics of the substance of shell and its ornamentation provide information on the contemporaneous bathymetric conditions. The Upper Eocene species are indicative of shallow-water to deeper marine environments, the Lower Miocene ones reflect shallow-water to sublittoral environmental conditions.



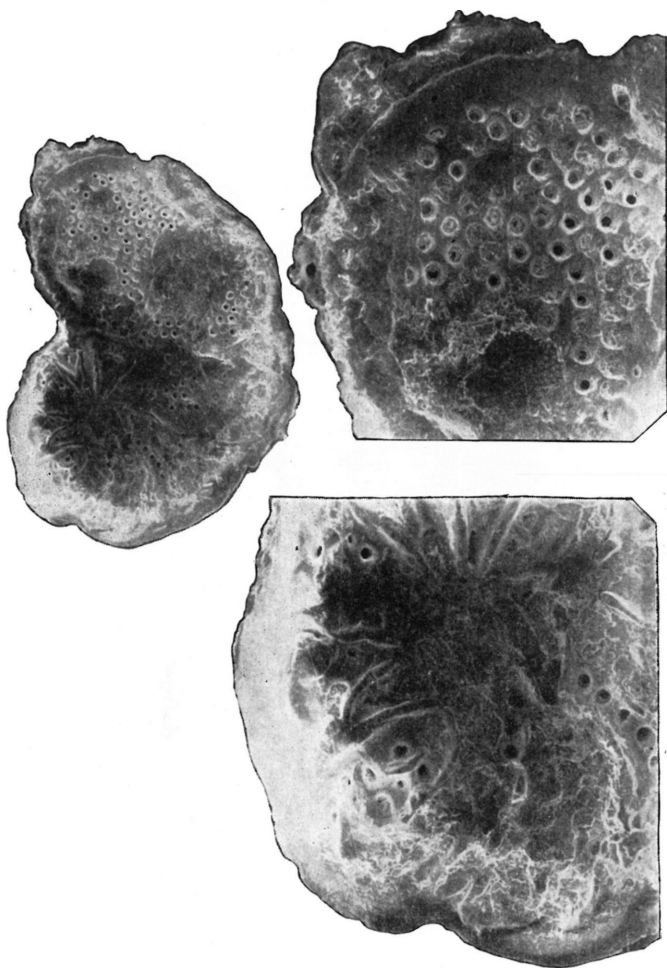
II. tábla — Plate II.

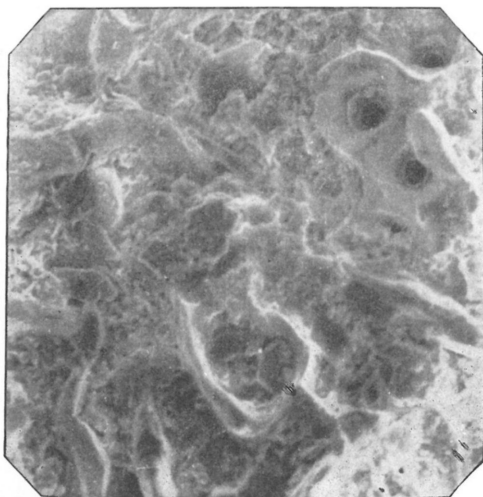


III. tábla — Plate III.

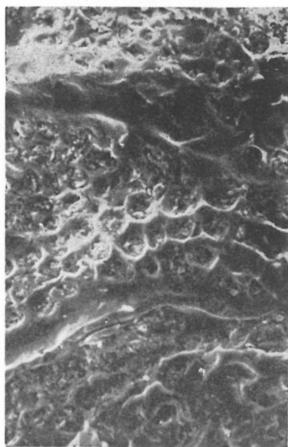
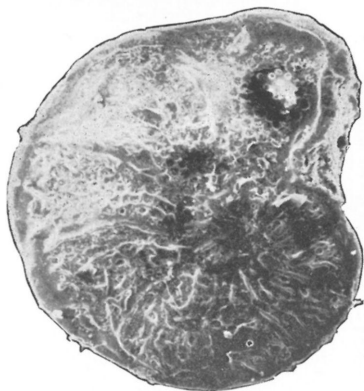
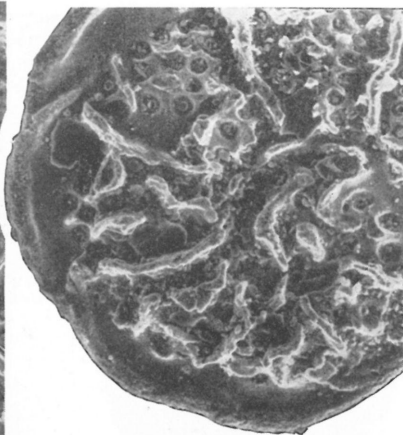
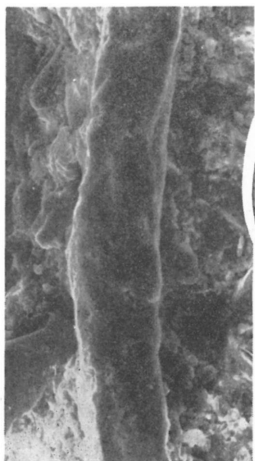


IV. tábla – Plate IV.

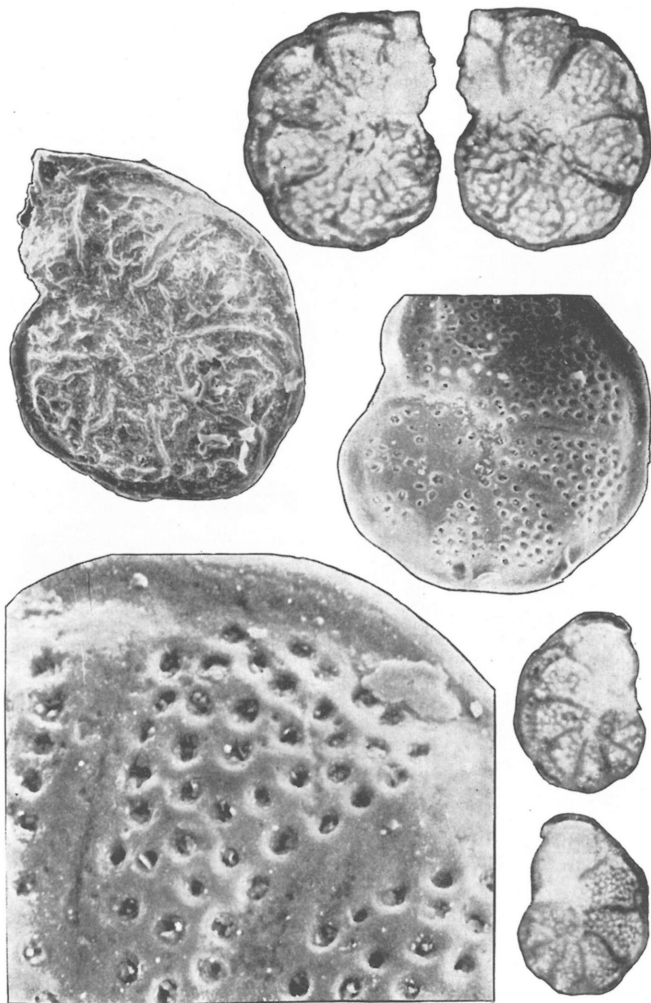




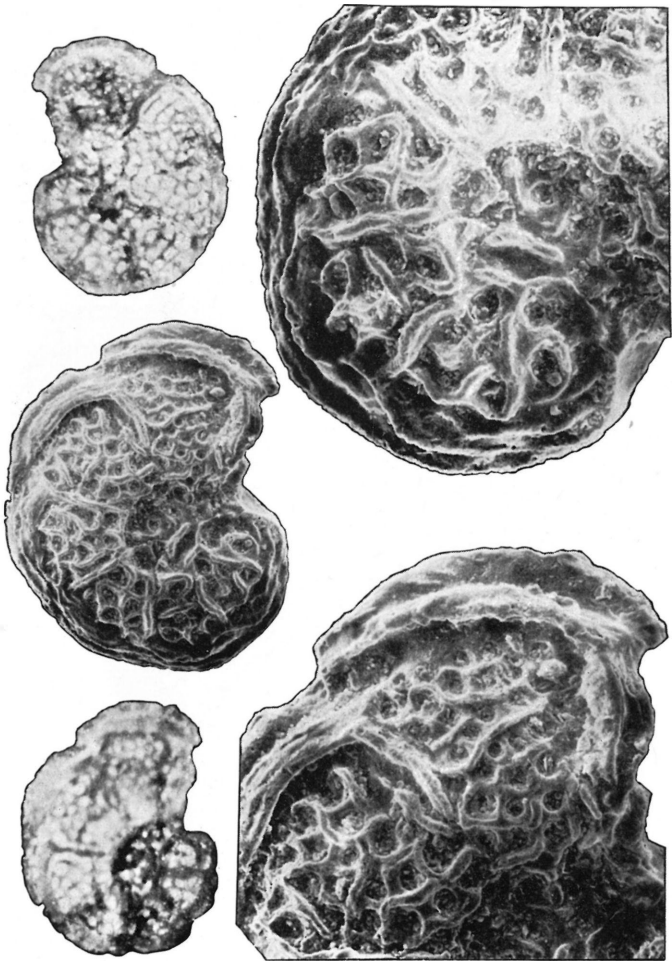
VI. tábla — Plate VI.

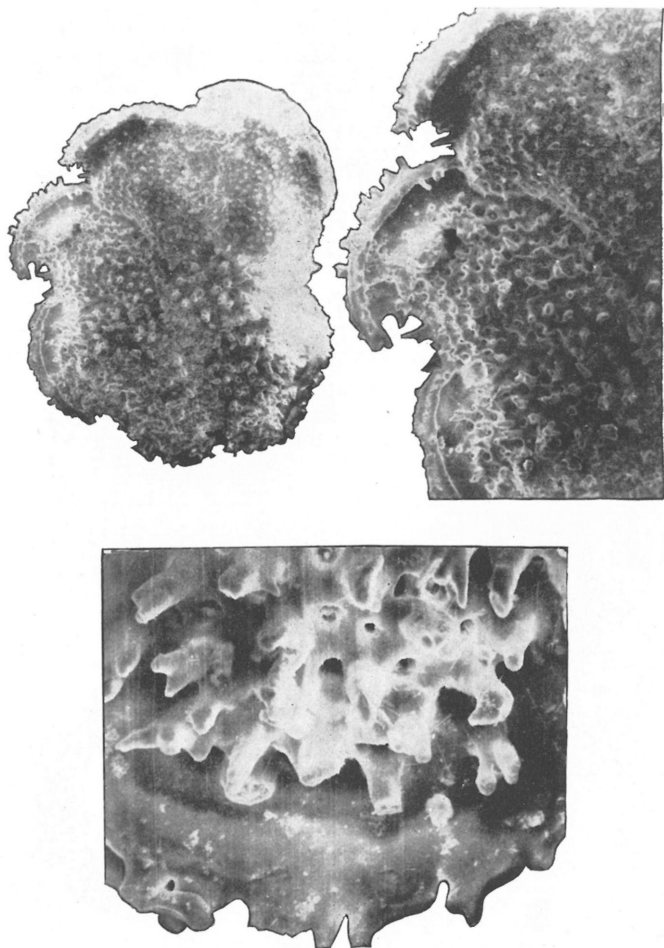


VII. tábla — Plate VII.

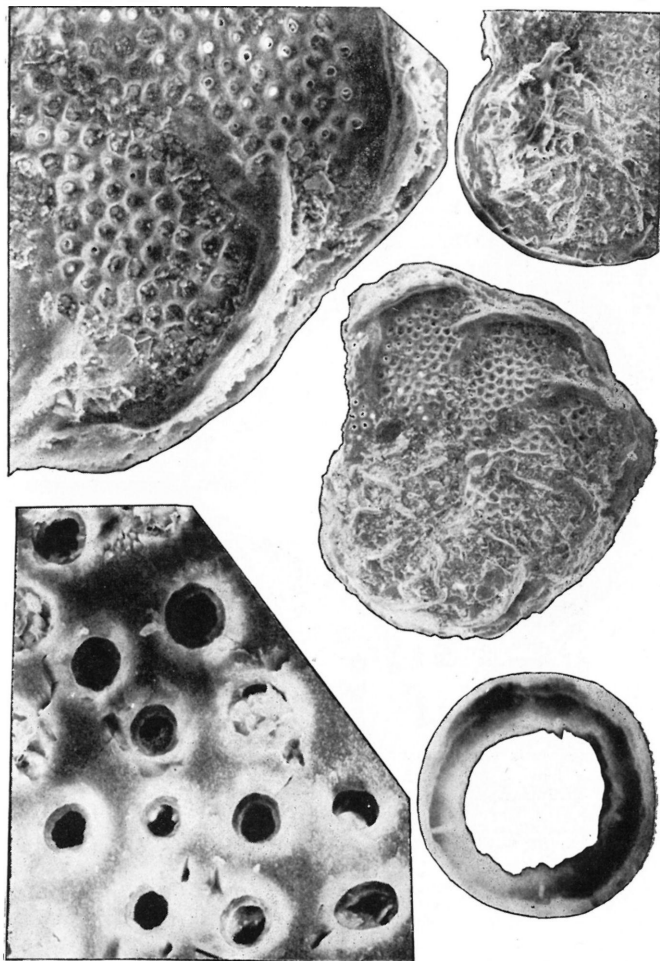


VIII. tábla — Plate VIII.



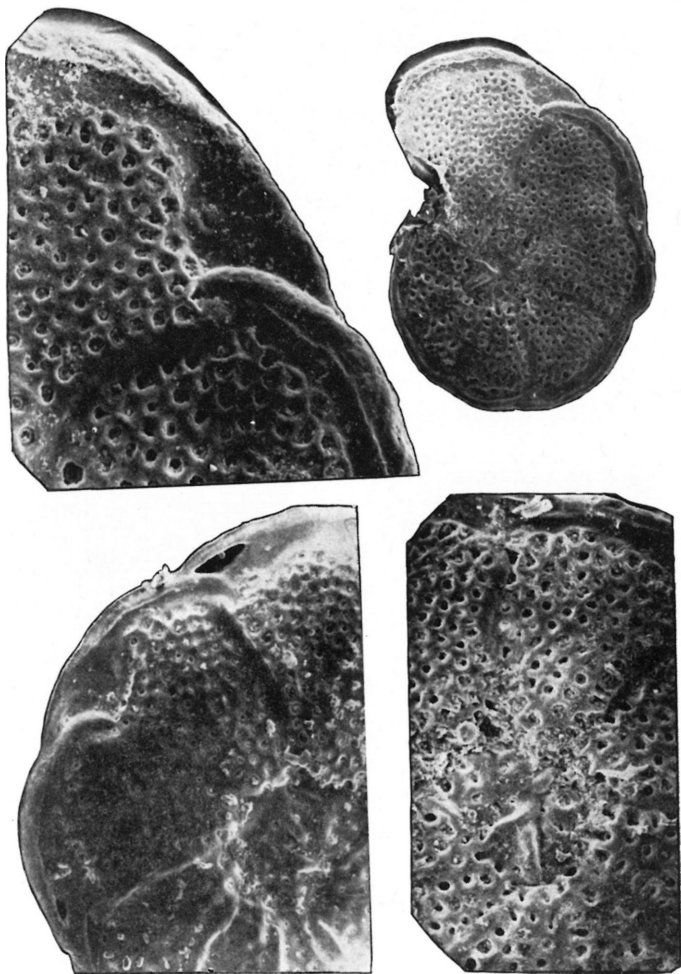


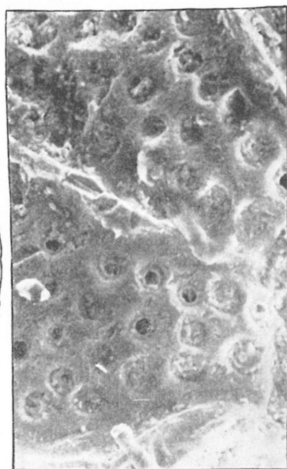
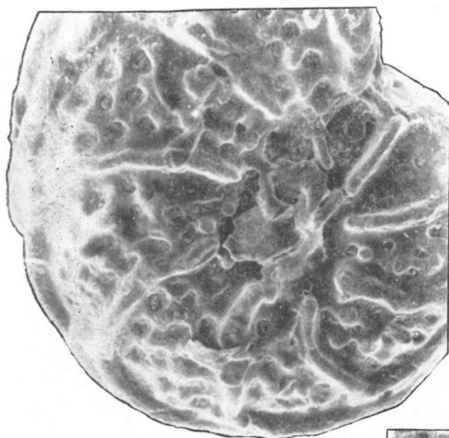
X. tábla — Plate X.



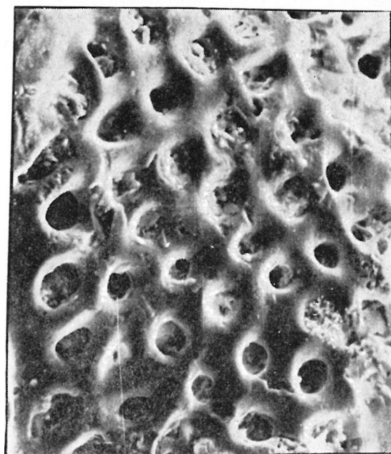
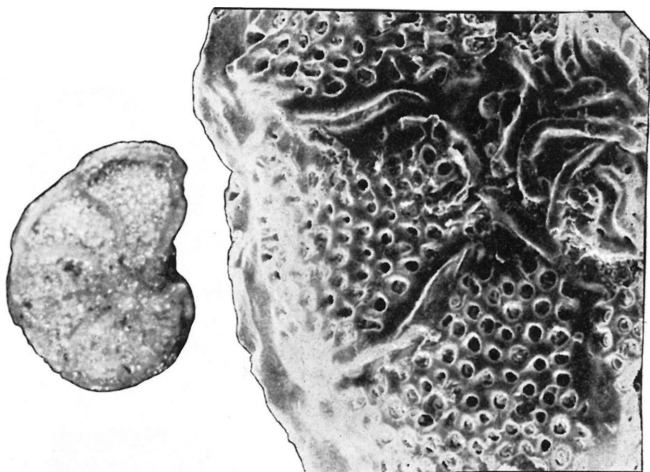


XII. tábla – Plate XII.



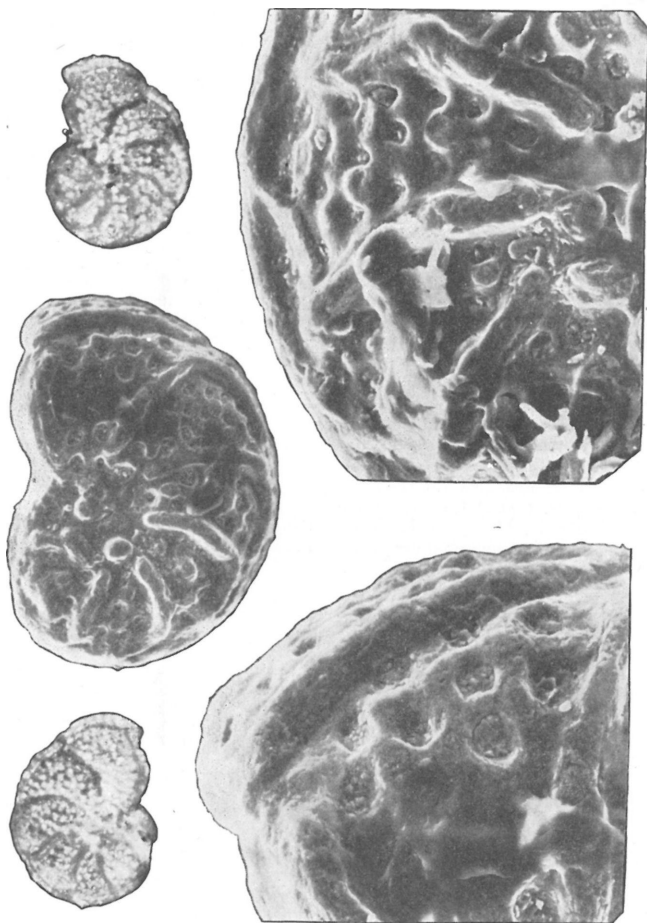


XIV. tábla — Plate XIV.





XVI. tábla — Plate XVI.



Szilvágyi (DNy-Magyarország) triász—jura mikrobiofáciések

Bércziné Makk Anikó*

(2 ábrával, 5 táblával)

Összefoglalás: A szerző célja a szénhidrogénkutató fúrásokkal feltárt jellegzetes szilvágyi (DNy-Magyarország) triász—jura mikrobiofáciések és a belőlük előkerült mikrofauna ismertetése volt.

A téma érdekességét, aktualitását az adja, hogy a meglehetősen bonyolult szerkezeti felépítésűnek minősíthető terület (1. ábra) kifejlődési jellegzetes mikrobiofációkkal jellemezhető, amelyek segítségével a triász — jura rétegsor jól tagolható. A Nagylengyel — Barabáshegy — Szilvágy vonalában húzódó mezozoós szerkezetsor déli peremén szénhidrogénkutató fúrásokkal (Szilvágy-5, -6, -31, -32, -33, -34, -35, -36, -37, -38, -39, -40, -41. sz. fúrások) feltárt, a kréta medencealjzatot alkotó perm—felsőkréta üledékképződési ciklus felsőtriász, jura képződményeinek rétegsorai nyomonkövethetők (2. ábra). A kréta medencealjzat képződményei viszonylag meredeken (40–50°) dőlnek déli irányba. Északról dél felé haladva egyre fiatalabb rétegekkel (nóri, liász, dogger, malm) találkozunk. A mai szerkezeti kép alapvető vonásait az ausztriai hegységképződéshez kapcsolódó kompresszív erőhatások alakították ki, amelyeknek eredményeképpen közel KÉK-NyDNy irányban feltöltési zónák alakultak ki.

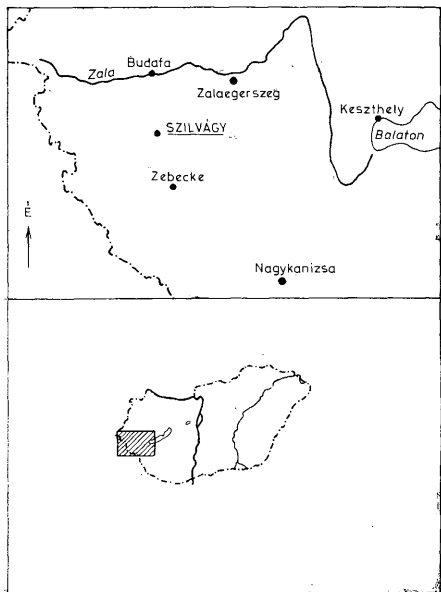
Triász

Felsőtriász

A területen szénhidrogénkutató fúrásokkal elért legidősebb képződmény a felsőtriász nóri emeletbeli, ősmaradványmentes, világosszürke földolomit (Szilvágy-5, -35. sz. fúrás).

A földolomitra települő, általánosan elterjedt, felsőnóri sötétszürke, fekete színű, bitumenes, 60–80° dőlésben finoman rétegzett, leveles—lemezese elválású, a réteglapokon agyagos csúszási nyomokat tartalmazó, tömött szövetű mészkő, mészmárga, márga, agyagmárga közbetelepült barnásszürke, sötétszürke, vékonypados, helyenként ooidos mészkővel, márgával a kösszeni formáció képződményei. Jellemző a kagylólumasellás padok (*Rhaetavicula contorta*, *Gervilleia* sp.) közbetelepülése; a márgás kifejlődés mikrofauna szegénysége (*Echinodermata*-váztröredékek, *Crinoidea* vázelemek, *Mollusca*-héjtöredék, halfog); a mészkőves kifejlődés mikrofauna gazdagsága (*Foraminifera*: *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN, *Tolypammia gregaria* WENDT, *Alpinophragmium* ? sp., *Ophthalmidium* sp., *Nodosaridae* sp., *Dentalina* sp., *Fron-*

* Elhangzott a MFT Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1978. október 11-i előadóján.



I. ábra. A szilvágyi kutatási terület térképvázlata.

Fig. 1. Chart of the Szilvágy area

dicularia woodwardi HOWCHIN, *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN), *Involutina communis* (KRISTAN), *Triasina hantkeni* MAJZON, *Trocholina permodiscoides* OBERHAUSER; *Holothuroidea*: *Calclamnoidea*? sp., *Theelia* cf. *variabilis* ZANKL; *Eocaudina* sp., *Crustacea*: *Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN, CARON et ZANINETTI). A kösszeni formációt harántolt Szilvágy-31, -33, -35, -36, -37, -38. sz. fúrásokból az összlet vastagságát nem ismerjük mivel vagy ebben fejeztek be a fúrások vagy a kösszeni formáció felső része hiányzik (pl. Szilvágy-35. sz. fúrásban).

A Szilvágy-33. sz. fúrás által feltárt, a kösszeni összletre települő mintegy 150 m vastag sárgásbarna színű tömött, rétegmentes, felső részén (48 m) stromatolitos mészkő a kőzettani jellemzői és a mikrofauna alapján (*Foraminifera*: *Ammobaculites* sp., *Endothyranella* sp., *Nodosaridae* sp., *Frondicularia woodwardi* HOWCHIN, *Involutina communis* (KRISTAN), *Triasina hantkeni* MAJZON; járulékos elemek: *Echinodermata*-válttöredék, *Gastropoda* embrió, *Mollusca*-héjtöredék) a Dunántúli-Középhegységben megismert dachsteini mészkővel mutat rokonságot. Ezt a mészkőkifejlődést tárta fel a Szilvágy-6. sz. fúrás is.

Rendszer		Földtani korbeosztás		Rétegsor	Vastagság (m)	Fauna	A rétegsor összefoglaló leírása	
Sorozat	Emelet	Emelet	Almelet					
JURA	Malm	Titan		V	> 222	Caliponalia alpina Caliponella elliptica Caliponella sp. Aptychus Lombardia sp. Radiolaria	caliponeidés mészak	
				Kimmeridzei	V			lombardias mészak
				Oxfordi	V		Radiolaria Aptychus	varosbarna, tűzkögműmös mészak radiolarit
	Dogger		V	> 139	Radiolaria	sötétszürke, májbarna színű kovás mészak, radiolarit		
TRIÁSZ	Felső	Nóri	Rhaeti	V	> 65	Radiolaria, Szivacsú Involutina liassica Crinoida-vázteredék	mészamarga ooidos mészakóval crinoidés mészak (=hieriatz lipusú mészak)	
				V		Involutina communis Triasina hantkeni Echinodermata-vázteredék	színtalaltos mészak	
				V	> 415	Rhaeticoides cantaria Goniatites sp. Gonosporilla friechi Tolypommina gregaria Involutina communis Triasina hantkeni Rhaeticoides Theclia et variabilis Parafavosites thoronetensis	sötétszürke, bitumenes, leveles- kemény mészak, mészamarga, márga kezzeltelepült barnászürke mészakóval (= kösszeni formáció)	
				V			dolomit és kőszénrészeg váltakoznak	
				V			vilagászürke dolomit	

2. ábra. A sárvágyi triász – jura képződmények általános földtani szelvénye. Függőleges lépték 1 : 5000.

Fig. 2. General geological section of the Triassic-Jurassic at Sárvág. Vertical scale: 1 : 5000

A felső 48 m, amelyet a Szilváygi-33. sz. fúrás harántolt, szürkésbarna színű, rétegzetlen, zöld agyagos csúszási felületekkel tagolt, stromatolitos mészkő. A stromatolitok koncentrikus héjúak, gömb alakúak. Ezeket a formákat onkoidoknak nevezzük. Nagyságuk 2 – 5 mm között változik. Anyagunkban az onkoidok magját *Gastropoda*-embrió, *Echinodermata*-váltörödek, *Echinodea*-tüske, *Mollusca*-héjtörödek adja. A recens megfigyelések szerint az onkoidok néhány métertől max. 20 méterig terjedő mélységű tengerben alakulnak ki a kékeszöld algák közreműködésével. A koncentrikus formák csak mozgatott vízben, az ár-apály öv alatt képződhetnek.

Jura

Liász

Tekintettel a triász – jura közötti folyamatos üledékképződésre a határt ott vontuk meg a Szilváygi-33. sz. fúrásban, ahol megjelenik a biztosan liász fáciest jelző „hierlatz” típusú crinoideás mészkő. A mintegy 65 m álvastag összlet világos szürkésbarna színű, 40-50° dőlésben gyengén rétegzett, tömött szövetű, mikrofaunában gazdag (*Foraminifera*: *Involutina liassica* (JONES), *Involutina* sp., *Fronicularia* sp., *Nodosaria* sp., *Trocholina* sp., *Lenticulina* sp.; *Crinoidea*-vázelemek tömegesen; szivacstű), néhol fekete mangános- illetve zöld agyagos repedésekkel tagolt mészkőből áll. Helyenként halványvörös, durvakristályos crinoideás mészkőbetelepüléssel. Ilyen alsóliász crinoideás mészkövet tárt még fel a Szilváygi-39. sz. fúrás is.

A „hierlatz” típusú crinoideás mészkőre zöldesszürke színű, ősmaradványban szegény (néhány *Echinodermata*-váltörödek, *Radiolaria*) mészmárga következik, közbetelepült szürkésbarna színű ooidos mészkővel.

Dogger

A Szilváygi-32, -33, -34, -41. sz. fúrások tárták fel a dogger tűzköves összletet, amely zöldesszürke, májbarna színű, kemény, helyenként sávosan 50–70° mentén rétegzett, kagylós-, szilánkos törésű, fehér kalciteres, piritgumós, agyagos csúszási síkokkal átjárt tűzkőből és közbetelepült zöldesszürke színű, erősen igénybe vett kovács mészkő, meszes tűzkőrétegekből áll. Ez a mélyvízi, nyílttengeri összlet tömegesen tartalmaz *Radiolaria* (*Nassellina*, *Spumellina*) maradványokat.

A területen feltárt dogger képződmények vastagságát nem ismerjük. A geomorfológiai viszonyok miatt a dogger teljes vastagságban nincs feltárva.

Malm

A Szilváygi-32. sz. fúrás által harántolt malm rétegek álvastagsága 144 m.

A dogger tűzkőre települő sötét barnászörös színű, kemény, rétegzetlen, kagylós-, szilánkos törésű, fehér kalciterekkel és néhány csúszási síkkal átjárt, tömött szövetű, tűzkőgumós, erősen meszes radiolaritot (Szilváygi-32. sz. fúrás 32–34. magmintái) kérdőjelesen alsómalmnak vesszük. Tömegesen tartalmaz Radiolariákat, ezenkívül *Aptychus* és *Echinodermata*-váltörödek is megfigyelhető.

Az erre települő halványvörös, kemény, rétegzetlen, kalciteres, agyagos csúszási felületekkel átjárt, tűzkőgumós mészkövet (Szilvagy-32. sz. fúrás 30-31. sz. magmintái) a belőle tömegesen előkerült *Lombardia* sp. (*Saccocomidae*) maradványok alapján kimmeridgei korúnak vesszük. A kísérő mikrofaunára jellemző a Radioláriák gyakorisága, valamint *Mollusca*- és *Ostracoda*-héjtöredékek jelenléte. A lombardiás mészkő olyan sekély, csendesvízű tengerészben halmozódhatott fel, ahol a felhalmozódás üteme gyors és az üledékanyag nagyon finomszemű volt.

A legfiatalabb jura képződmény a Szilvagy 32, — 40. sz. fúrások által feltárt, titon világos barnásszürke, közepes keménységű, rétegzetlen, kagylós-, szilánkostörésű fehér kalciterekkel, agyagos csúszási felületekkel átjárt, helyenként sávokban átkovárodott, tömött szövetű, calpionellás, nyílttengeri mészkő. Az előkerült ősmaradványgyűtes jellegzetes: *Calpionella alpina* LORENZ, *Calpionella elliptica* CADISCH, *Calpionella* sp.; *Radiolaria*; *Cadosina* sp.; néhány *Aptychus* metszet.

Az alsó- és felsőkréta közötti időben lezajlott ausztriai hegységképződés során meggyűrődött, feltolódott illetve alátolódott, fent ismertetett triász — jura rétegek erősen denudálódott felszínére transzgradált a szenon tenger.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 90/1. sz. magmintájának (3959,5—3960,5 m) sötétszürke mészkövből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,4 mm.
A section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN from dark grey limestone (Kössen Formation). Diameter: 0.4 mm. Core sample 90/1 (3959.5—3960.5 m), borehole Szilvagy-33.
2. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 93/a. sz. magmintájának (3992,8—3999,5 m) sötétszürke mészkövből (Kösszeni formáció). Hossza: 0,36 mm.
Section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN, from dark grey limestone (Kössen Formation). Section length: 0.36 mm. Core sample 93/a (3992.8—3999.5 m), borehole Szilvagy-33.
3. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet és *Mollusca*-héjtöredék a Szilvagy-35. sz. fúrás 40/1. sz. magmintájának (3309,0—3313,5 m) sötétszürke mészkövből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,35 mm.
Section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN and mollusc shell fragment from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 40/1 (3309.0—3313.5 m), borehole Szilvagy-35. Section diameter: 0.35 mm.
4. *Glomospirella* sp. metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magmintájának (3757,0—3769,4 m) sötétszürke ooidos mészkövből (Kösszeni formáció). Ooid átmérő: 0,429 mm.
Section of *Glomospirella* sp. from dark grey oolitic limestone (Kössen Formation). Core sample 73/d (3757.0—3769.4 m), borehole Szilvagy-33. Diameter of oolite: 0.429 mm.
5. *Tolypammína gregaria* WENDT metszet a Szilvagy-37. sz. fúrás 21. sz. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkövből (kösszeni formáció). Hossza: 0,66 mm.
Section of *Tolypammína gregaria* WENDT from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 21 (3233.5—3240.75 m), borehole Szilvagy 37. Section length: 0.66 mm.
6. *Ammobaculites* sp. metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 66. sz. magmintájának (3667,0—3676,7 m) sárgásbarna mészkövből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,69 mm.
Section of *Ammobaculites* sp. from yellowish-brown limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 66 (3667.0—3676.7 m), borehole Szilvagy-33. Section length: 0.69 mm.

7. *Trochammia* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 74/a. sz. magmintájának (3769,4—3777,9 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Átmérő: 0,2 mm.
Section of *Trochammia* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 74/a, borehole Szilvágy-33. Section diameter: 0.2 mm
8. *Alpinophragmium?* sp. metszet a Szilvágy-35. sz. fúrás 41/b. magmintájának (3314,0—3319,0 m) sötétszürke mészkővéből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,25 mm.
Section of *Alpinophragmium?* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 41/b (3314.0—3319.0 m), borehole Szilvágy-35. Section diameter: 0.25 mm
9. *Endothyranella* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 63. sz. magmintájának (3619,0—3636,0 m) szürkésbarna stromatolitos mészkővéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,825 mm.
Section of *Endothyranella* sp. from greyish-brown stromatolitic limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 63 (3619.0—3636.0 m), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.825 mm
10. *Ophthalmidium* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 77/a. sz. magmintájának (3807,25—3817,4 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,430 mm.
Section of *Ophthalmidium* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 77/a (3807.25—3817.4 mm), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.430 mm
11. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 76/a. sz. magmintájának (3792,4—3807,35 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,343 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 76/a (3792.4—3807.35 mm), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.343 mm
12. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 90/2. sz. magmintájának (3960,5—3963,0 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,54 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 90/2 (3960.5—3963.0 m), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.54 mm
13. *Dentalina* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 87/2. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,363 mm.
Section of *Dentalina* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/2 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.363 mm

II. tábla — Plate II.

1. *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN metszet a Szilvágy-37. sz. fúrás 24/a. sz. magmintájának (3281,5—3285,0 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,33 mm.
Section of *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 24/a (3281.5—3285.0 mm), borehole Szilvágy-37. Section length: 0.35 mm
2. *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) metszet a Szilvágy-37. sz. fúrás 21. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,425 mm.
Section of *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 21 (3233.5—3240.75 mm), borehole Szilvágy-37. Section length: 0.425 mm
3. *Involutina communis* (KRISTAN) metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 84/a. sz. magmintájának (3894,0—3903,8 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,462 mm.
Section of *Involutina communis* (KRISTAN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 84/a (3894.0—3903.8 mm), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.462 mm
4. *Involutina communis* (KRISTAN) és *Triasina hantkeni* MAJZON metszetek a Szilvágy-33. sz. fúrás 66. sz. magmintájának (3667,0—3676,7 m) sárgásbarna mészkővéből (dachsteini mészkő formáció). Nagyítás kb. 70×.
Sections of *Involutina communis* (KRISTAN) and *Triasina hantkeni* MAJZON from yellowish-brown limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 66 (3667.0—3676.7 mm), borehole Szilvágy-33. Magnification: about 70×
5. *Involutina cf. communis* (KRISTAN) metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 84/a. sz. magmintájának (3894,0—3903,8 m) sötétszürke mészkővéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,76 mm.
Section of *Involutina cf. communis* (KRISTAN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 84/a (3894.0—3903.8 mm), borehole Szilvágy-33. Section length: 0.76 mm

6. *Triasina hantkeni* MAJZON metszet a Szilvagy-37. sz. fúrás 21. sz. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Átmérő: 1,05 mm. Section of *Triasina hantkeni* MAJZON from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 21 (3233.5—3240.75 m), borehole Szilvagy-37. Diameter: 1.05 mm
7. *Triasina hantkeni* MAJZON metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Rövidebb átmérő: 0,495 mm. Section of *Triasina hantkeni* MAJZON from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Shorter diameter: 0.495 mm
8. *Trocholina permodiscoides* OBERHAUSER metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Átmérő: 0,627 mm. Section of *Trocholina permodiscoides* OBERHAUSER from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Section diameter: 0.627 mm
9. *Trocholina permodiscoidea* OBERHAUSER metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Magassága: 0,66 mm. Section of *Trocholina permodiscoidea* OBERHAUSER from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Section height: 0.66 mm

III. tábla — Plate III.

1. *Austrocolomia cf. canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) metszet a Szilvagy-6. sz. fúrás 16. sz. magmintájának (3184,6—3185,5 m) világosszürke mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,27 mm. Section of *Austrocolomia cf. canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) from light grey limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 16 (3184.6—3185.5 mm), borehole Szilvagy-6. Section length: 0.27 mm
2. A Szilvagy-35. sz. fúrás 37. sz. magminta (3291,5—3299,0 m) kösszeni mészkövének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 25 ×. Microfacies of the Kössen limestone of core sample 37 (3291.5—3299.0 m) of borehole Szilvagy-35. Magnification: about 25 ×
3. A Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magminta (3757,0—3769,0 m) kösszeni mészkövének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 40 ×. Microfacies of the Kössen limestone of core sample 73/d (3757.0—3769.0 m) of borehole Szilvagy-33. Magnification: about 40 ×
4. *Gastropoda*-embrió, mint onkoid mag a Szilvagy-33. sz. fúrás 63. sz. magmintájának (3619,0—3636,0 m) stromatolitos mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 2,3 mm. A gastropod embryo as the core of an oncid from the stromatolitic limestone (Dachstein Limestone Formation) of core sample 63 (3619.0—3636.0 m) of borehole Szilvagy-33. Length of the embryo: 2.3 mm

IV. tábla — Plate IV.

1. A Szilvagy-33. sz. fúrás 65. sz. magminta (3652,2—3667,0 m) stromatolitos mészkövéből egy stromatolit. Nagyítás kb. 20 ×. A stromatolite from the stromatolitic limestone of core sample 65 (3652.2—3667.0 m) of borehole Szilvagy-33. Magnification: about 20 ×
2. *Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN; CARON et ZANINETTI metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magmintájának sötétszürke, ooidos mészkövéből (kösszeni formáció). Magassága: 0,43 mm. Section of *Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN; CARON et ZANINETTI from the dark grey oölitic limestone (Kössen Formation) of core sample 73/d, of borehole Szilvagy-33. Section height: 0.43 mm
3. *Eocaudina* sp. metszet a Szilvagy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Nagyítás: kb. 55 ×. Section of *Eocaudina* sp. from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvagy-27. Magnification: about 60 ×

4. *Theelia variabilis* ZANKL metszet a Szilvagy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Átmérő: 0,12 mm.
Section of *Theelia variabilis* ZANKL from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvagy-27. Diameter: 0.12 mm
5. *Theelia* cf. *variabilis* ZANKL metszet a Szilvagy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Átmérő: 0,1 mm.
Section of *Theelia* cf. *variabilis* ZANKL from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvagy-27. Diameter: 0.1 mm
6. *Megalodus*-embrió a Szilvagy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Szélessége: 0,15 mm.
Megalodus embryo from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvagy-27. Width: 0.15 mm
7. A Szilvagy-6. sz. fúrás 16. sz. magminta (3184,5—3185,5 m) dachsteini mészkővének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 60×.
Microfacies of the Dachstein limestone of core sample 16 (3184.5—3185.5 m) of borehole Szilvagy-6. Magnification: about 60×

V. tábla — Plate V.

1. A Szilvagy-33. sz. fúrás 59/alsó rész magminta (3559,25—3567,0 m) liász mészkővének mikrofáciése („hierlitz” típusú mészkő). Nagyítás: kb. 40×.
Microfacies of the Liassic limestone (limestone of „Hierlitz” type) of core sample 59/lower part of borehole Szilvagy-33 (3559.25—3567.0 m). Magnification: about 40×
2. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 61. sz. magmintájának (3584,0—3601,5 m) szürkésbarna mészkővéből (liász „hierlitz” típusú mészkő). Hossza: 1,05 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from the greyish-brown limestone („Hierlitz”-type limestone of Liassic age) of core sample 61 (3584.0—3601.5 m) of borehole Szilvagy-33. Section length: 1.05 mm
3. A Szilvagy-32. sz. fúrás 30. sz. magmintájának (3388,5—3391,5 m) malm lombardiás mészkő mikrofáciése. Nagyítás: kb. 55×.
Microfacies of the Malm Lombardia limestone of core sample 30 (3388.5—3391.5 m) of borehole Szilvagy-32. Magnification: about 55×
4. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvagy-39. sz. fúrás 6. sz. magmintájának (3538,0—3540,5 m) szürkésbarna mészkővéből (liász „hierlitz” típusú mészkő). Hossza: 0,73 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from the greyish-brown limestone („Hierlitz”-type limestone of Liassic age) of core sample 6 (3538.0—3540.5 m) of borehole Szilvagy-39. Section length: 0.73 mm
5. A Szilvagy-33. sz. fúrás 49/b. sz. magminta (3492,0—3499,0 m) dogger radiolaritjának mikrofáciése. Nagyítás: kb. 72×.
Microfacies of the Dogger radiolarite of core sample 49/b (3492.0—3499.0 m) of core sample 49/b of borehole Szilvagy-33. Magnification: about 72×
6. A Szilvagy-32. sz. fúrás 27. sz. magminta (3293,0—3294,5 m) malm calpionellás mészkővének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 100×.
Microfacies of the Malm Calpionella limestone of core sample 27 (3293.0—3294.5 m) of borehole Szilvagy-32. Magnification: about 100×

Irodalom — References

- BARDÓZ B. (1973): A Szilvagy-Dél-i kutatási terület felderítő kutatási programja. OKGT Adattár, Budapest
- BARDÓZ B. (1975): Jelentés a Szilvagy-33. sz. kúton végzett tárolóhatár vizsgálatáról. OKGT Adattár, Budapest
- GALÁCZ A. — VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlat a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl. 102, 2, 122—135.
- GELLAI M.-P. (1972): Struematoltok a halimbal (D-i Bakony) felsőtriásból. Földt. Közl. 102, 3—4, 340—345.
- GÉZTY B. (1970): A kericséri (Bakony hegység) pliensbachi rétegek biosztratigráfiai értékelése. Ősl. Viták 14, 45—59.
- KNAUER J. (1968): A Lombardia kérdés. Földt. Közl. 96, 2, 195—199.
- KNAUER J. (1973): Új jura feltárások a Vértes-hegységben. Földt. Közl. 103, 2, 145—155.
- KONDA J. (1967): Biofáciások problémák a középhegységi jurában (I. „Ammonitico rosso”). Ősl. Viták 8, 1—8.
- OGIL (1978): Szilvagy-Dél terület felderítő fázisú kutatási zárójelentése. Kézirat
- OKGT Kútönnyvi dokumentáció. OKGT Adattár, Budapest

Triassic to Jurassic microfacies of Szilvagy, southwestern Hungary

A. Bérczi-Makk

Characterizable by an intricate geological structure, the Szilvagy area (southwestern Hungary) shows peculiar microfacies (Fig. 1) that can be readily used for finer stratigraphic subdivision of the Triassic to Jurassic sequence (Fig. 2).

Triassic

Upper Triassic

The oldest formation is the Upper Triassic, Norian, light grey unfossiliferous Hauptdolomit.

The Hauptdolomit is overlain by the Kössen Formation represented by dark grey to black, bituminous, fine-bedded (at a dip angle of 60 to 80°), foliated, compact sediments of laminated jointing, notably limestones, calcareous marls, marls, clay-marls interbedded with brown grey, thin bedded, locally oölitic limestones and marls. Characteristic features are: the interbedded layers, the poverty of microfauna in the marly facies and its abundance in the calcareous one.

The about 150-m-thick yellowish-brown, unstratified, compact limestones overlying the Kössen sequence show affinity to the Dachstein Limestone known in the Transdanubian Central Mountains. The topmost 48 metres are constituted by greyish-brown, unstratified stromatolitic limestones interrupted by sliding surfaces with green clays. The stromatolites are spherical, concentrically shelled.

Jurassic

Liassic

Because of the continuity of sedimentation between the Triassic and the Jurassic the boundary has been drawn there, where the „Hierlatz“-type crinoidal limestones, a surely Liassic facies, first appear. The poorly fossiliferous calcareous marls of greenish-grey colour overlying them are conspicuous for their oölitic limestone content.

Dogger

The deep-water, pelagic cherty sequence of the Dogger above the Liassic has been uncovered by several boreholes. It consists of greenish-grey to liver-brown, hard, locally banded (along planes of 50—70°), pyrite-noduled cherts and interbedded layers of greenish-grey, heavily deformed, siliceous limestone and calcareous chert abounding with radiolarian remains.

Malm

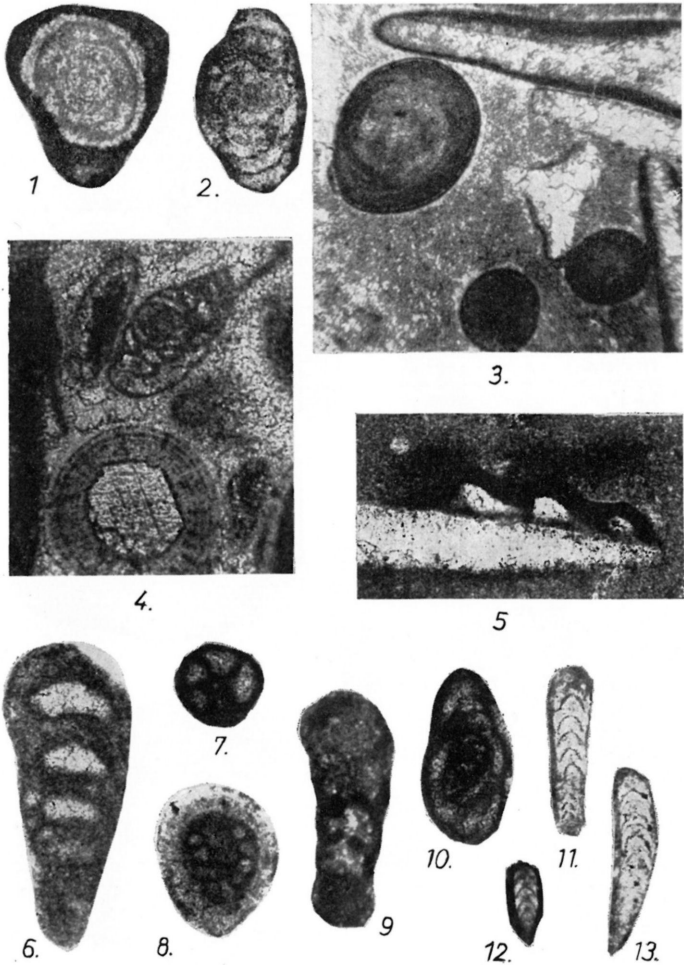
The dark brownish-red, heavily calcareous radiolarites with chert nodules overlying the Dogger limestones have been taken, with a pronounced question mark though, to be Lower Malm. It abounds, again, with radiolarians.

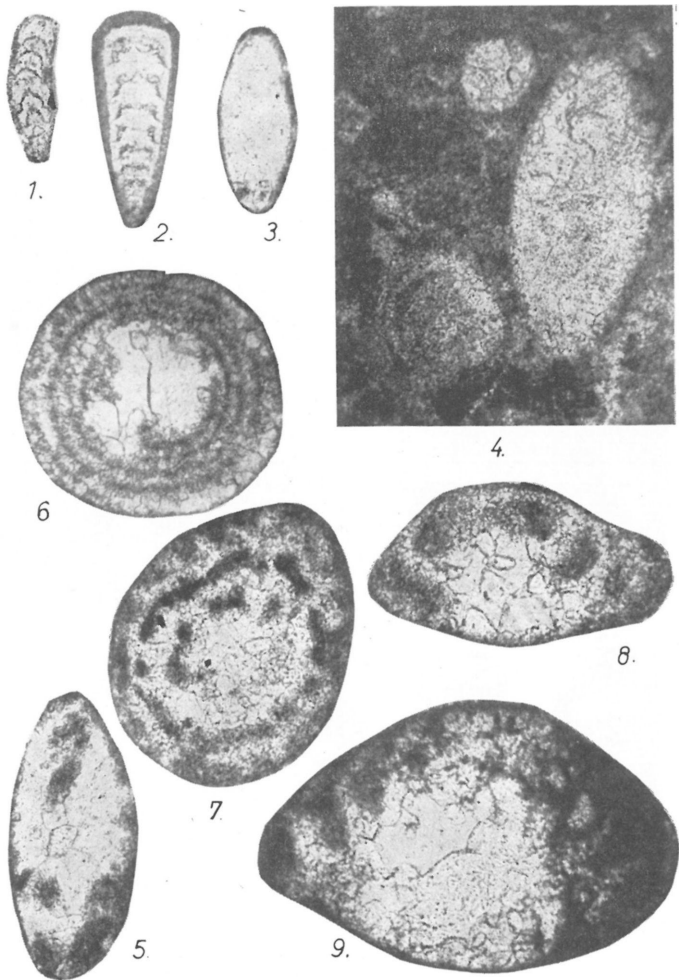
The pink cherty, nodular *Lombardia*-bearing limestones overlying them are taken to be Kimmeridgian by relying on the specimens of *Lombardia* sp. (*Saccocomidae*) recoverable in great abundance therefrom.

The youngest Jurassic formation is the Tithonian light brownish-grey, pelagic, *Calpionella*-bearing limestone.

During the Austrian orogeny between the Early and Late Cretaceous the Triassic-Jurassic sequence was folded, upthrust or downthrust and then heavily denuded. The Senonian sea transgressed over this eroded surface.

I. tábla — Plate I.

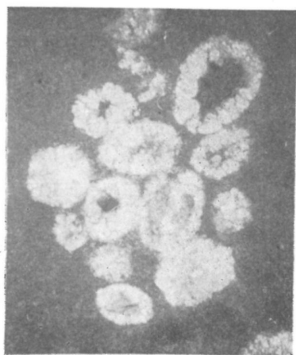




III. tábla — Plate III.



1.



2.



3.

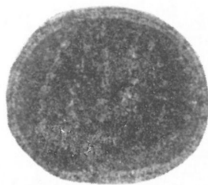


4.

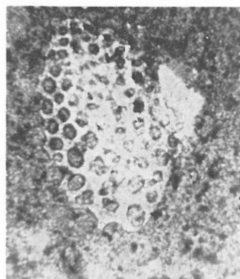
IV. tábla — Plate IV.



1



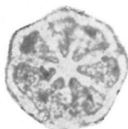
2



3



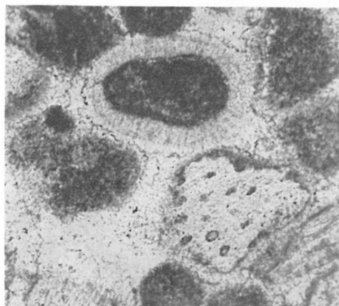
4.



5.



6.



7

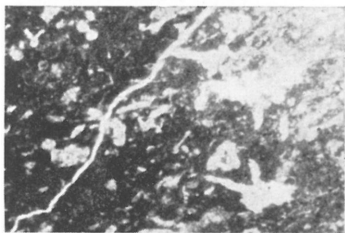
V. tábla — Plate V.



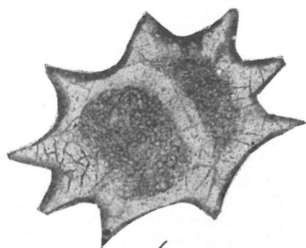
1.



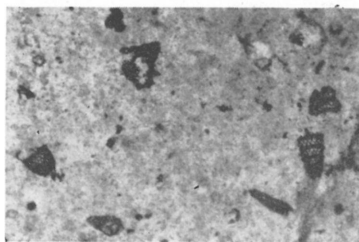
2.



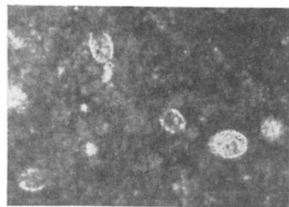
3.



4.



5.



6.

A durvatörmelékes üledékek szemcsejellemezőinek meghatározásához szükséges minta tömege

Dr. Kozákné Torma Julianna—dr. Kozák Miklós

(5 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A dolgozat kísérletet tesz a durvaszemcsés üledékek, kavicsok szemcseelemzéséhez szükséges reprezentatív mintamennyiség megállapítására. A gyakorlatban kipróbált módszer gyors tájékozódásra, terepi felhasználásra is alkalmas és tetszőleges pontossággal alkalmazható.

A durvaszemű üledékek szerkezeti és minőségi jellemzőinek ismeretét elvi és gyakorlati szempontok egyaránt indokolják. Elegendő említenünk a hordalékok, áradmányok, hordalékkúpok, medenceüledékek földtani fejlődés-történeti és ipari-gyakorlati (építőipari, vízbányászati stb.) jelentőségét.

Finom kavicsra és ennél aprózottabb törmelékes kőzetekre egyes, a földtan számára is használható, ipari szabványok jó, sőt gyakran túlbiztosított mintamennyiséget írnak elő. Durvább üledékre azonban nincs egységesen kialakult, vagy az ipari gyakorlatból átvett módszer, hagyomány. Földtani közlésekben ritkán található a mintamennyiségre történő utalás, ezek erősen eltérők, többnyire szubjektívek és meglepően alacsony értékeket jeleznek (durva kavics esetében 5—25 kg).

Az üledékösszletek szemcseméret és anyagi összetétel tekintetében, ha eltérő mértékben is, de túlnyomórészt inhomogén halmazok. Az alkotók méret- és alakjellemezői rendszerint erősebb ingadozást, szórást mutatnak, mint a minőségi sajátágok (pl. fajsúly). Ezért extrém eseteket leszámítva a természetes aggregátumok reprezentatív mintamennyiségét a szemcseméret-eloszlás mint legszigorúbb feltétel határozza meg. Ezen belül a maximális szemcseátmérő, ill. a legdurvább frakció aránya, a döntő.

Mivel vizsgálatunk jórészt a durva kavics mérettartományára terjed ki, kiindulásul a mérés- és ábrázolástechnikai szempontból egyaránt jól kezelhető WENTWORTH-féle 16—32, 32—64, 64—128 és 128—256 mm-es tartományokat választjuk ki. Az utóbinak részben csupán elvi jelentősége van, mivel 200 mm fölött ritkán van igény üledékközveti vizsgálatra, továbbá oly tömegű mintát jelent, hogy technikailag nehezen kezelhető.

A mintamennyiség meghatározásánál első feladatunk a legnagyobb szemcseátmérő hozzávetőleges megállapítása, ami rendszerint könnyen elvégezhető és megmutatja, hogy a halmaz legdurvább része az említett WENTWORTH-frakciók melyikébe esik.

Ezután a mintázandó anyagot úgy fogjuk fel, mintha két részből állna, egy a legdurvább szemcséket tartalmazó, WENTWORTH-méretekkal lehatárolt *i*-edik frakcióból és egy másik részből, amit az összes többi együttesen alkot.

Következő lépésként meg kell becsülnünk, hogy az anyagnak hányadrésze, azaz hány térfogat- vagy súlyszázaléka esik az *i* - edik frakcióba. Ez, az

igényelt pontosságtól ill. a munkaráfordítás gazdaságosságától (pl. egyedi vagy sorozatvizsgálat) függően többféleképpen lehetséges.

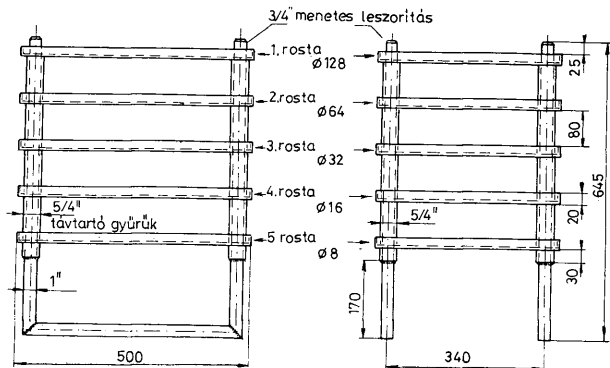
Legegyszerűbb, ha az i -edik frakció alsó mérőhatárát mérőlecezen stb. rögzítjük és vizuálisan becsüljük az ennél durvább szemcsék felületarányát, az egészhez viszonyítva. Pontosabb eredményt kaphatunk ha a frakcióhatárnak megfelelő lyukméretű négyzetes zsinór-, vagy drótháló esetleg léckeretet helyezve a szemcsehalmazra, e mentén végezzük a becslést. Szükség esetén (pl. falban álló közetnél) léptékkel ellátott fényképen is elvégezhető a kiértékelés. Az ilyen típusú hossz- és felületarány-becslések viszonylag nagyfokú pontosságát a mikroszkópi vizsgálatoknál alkalmazott hasonló elvű modális elemzési eredmények a gyakorlatban igazolták (BREZINA J. 1959., SZÁDECZKY-KARDOSS E.—PESTHY L. 1962. stb.).

Irányított habitusú szemcsék ill. orientált település esetén a legnagyobb szemcsfelületeket mutató, rendszerint természetes rétegződési sík mentén célszerű a becslést végezni.

Nagy pontosságot igénylő vizsgálatoknál a frakcióarány megállapítására az előrostálást vagy próbarostálást javasoljuk. Mivel a reprezentatív mintamennyiség 20–50%-ának gyors két részre bontása már megbízható tájékozódást ad, terepen is igen jól használhatók az egyszerű kivitelű, szétszedhető, hordozható rostasorok (1. ábra). Az anyag lepergését gátló peremmel ellátott lemez rostatányérok a kívánt 16, 32, 64, 128 mm-es körlyukú perforációkkal vannak ellátva. A felületi áttörtséget a lemez teherbírástól függően ajánlatos maximálisra méretezni. Általában 10–300 kg anyag gyors előrostálása elegendő alapot nyújt a becsléshez. Nehezíti a terepi munkát, hogy 10–50 kg-os mérőhatáru mérleg kiszállítása is szükséges. Az anyag műanyag fólián való szétterítéssel egyszerűen szárítható.

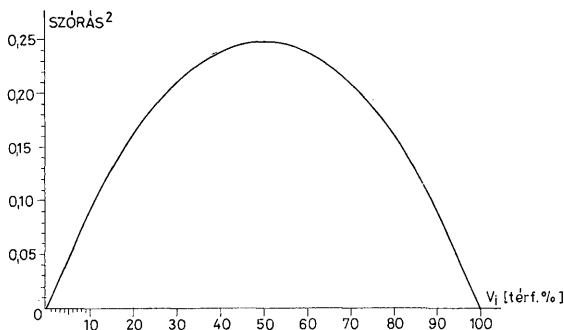
Az agyagos kötőanyag nagy nehézséget jelenthet. Ilyen esetben viszonylag gyorsan elvégezhető az anyagnak nagyméretű, szűklyukú műanyag szitaszöveten való lemosása. Az átmosott finom frakció indokolt esetben műanyag kádban felfogható, ülepíthető.

A becslés vagy előrostálás eredményeként tehát az i -edik frakció felület ill. súlyarányát kapjuk. Az utóbbi szélsőségesen heterogén összetételű halmazok kivételével szintén térfogatarányos, de az átlagos $\gamma = 2,65 \text{ Mp/m}^3$ közetfajsúly felhasználásával, $V = G/\gamma [\text{m}^3]$ szerint egyszerűen képezhető a közelítőleg valós térfogatarány is. Ez az érték képezi a térfogattal arányos valószínűségi mintavételi modell alapját. Ennek számos gyakorlati alkalmazása ismeretes (pl. PERTHÓ Sz. 1973).



1. ábra. Hordozható terepi rostasor (mértékek mm-ben)

Fig. 1. Portable field screen set



2. ábra. A szórásnégyzet változása a legdurvább frakció térfogataránya függvényében
 Fig. 2. Change of variance in function of the unit volume of the most coarse fraction

Tekintsük azt a valószínűségi változót amely 1, ha az i -edik frakció egy adott szemcséje belekerül az adott mintába és 0 akkor, ha nem. Ennek szórásnégyzete (s^2):

$$s^2 = V_i \cdot (1 - V_i) = \frac{m_i \bar{\gamma}}{\Sigma m / \bar{\gamma}} \cdot \left(1 - \frac{m_i \bar{\gamma}}{\Sigma m / \bar{\gamma}} \right) \quad (1)$$

ahol: V_i az i -edik frakciónak a minta teljes térfogatához viszonyított térfogataránya.

Mivel s^2 a V_i függvényében parabolikusan változik (2. ábra) a $V_i = 50\%$ -nál maximuma van; $s_{\max}^2 = 0,25$.

Ebből a kavicszemeknek az i -edik frakcióban szükséges száma:

$$n_i = \lambda^2 \frac{V_i (1 - V_i)}{\Delta^2} \quad (2)$$

ahol: λ a megbízhatósági együttható

Δ a megbízhatósági intervallum, térfogatarányban kifejezve

Megfelelő megbízhatóság (95%) eléréséhez válasszuk $\lambda = 2$ értéket. A minta várható súlya a binomiális eloszlás segítségével megadható:

$$M = 4 \cdot k \cdot \frac{V_i \cdot (1 - V_i)}{\Delta^2} \cdot \bar{\gamma} d_i^3 \text{ (pond)} \quad (3a)$$

ahol: k alakítási tényező, a szemcsék kockaalaktól való eltérésének mértéke. Az üledékközvetenben általánosan használt ideális gömb alakot feltételezve $k = \pi / 6$.

d_i a biztonság rovására történő elhanyagolással, munkakimélés céljából nem a megállapított maximális szemcseátmérő, hanem az i -edik frakció alsó mérethatára, tehát esetünkben max. 128 mm lehet.

A Δ értékét a gyakorlatban használt és megfelelő biztonságot adó 0,032-re választva, $\bar{\gamma} = 2,65$ pond/cm³ értéket, valamint a $k = \pi/6$ értéket behelyettesítve a minta súlya:

$$M = 5417 \cdot V_i \cdot (1 - V_i) \cdot d_i^3 \quad (\text{pond}) \quad (3b)$$

ill. a szórásnégyzetet bevezetve:

$$M = 5417 \cdot s^2 \cdot d_i^3 \quad (\text{pond}) \quad (3c)$$

A szükséges minta súlyát numerikus számolással is meghatározhatjuk, de terepen történő alkalmazása miatt célszerűnek tartottuk egy számolóábra megszerkesztését. A számolóábrák különböző típusai közül megoldásként a logaritmikusskalájú pontsoros összeadóábra bizonyult a legmegfelelőbbnek. (TURCZY T. 1963.)

A függvény logaritmált alakja:

$$\lg M = \lg 5417 \cdot s^2 + 3 \lg d_i \quad (4)$$

Vizsgáljuk meg a képletben szereplő tényezők alsó és felső határait.

$$0,0099 \leq s^2 \leq 0,25 \text{ abban az esetben, ha } V_{i\min} = 1\% \quad s_{\min}^2 = 0,0099 \text{ és } V_{i\max} = 50\% \text{-nál } s_{\max}^2 = 0,25.$$

$$16 \text{ mm} \leq d_i \leq 128 \text{ mm}.$$

A szükséges minta súlya M ezen határok figyelembevételével 220 pond-tól 2 840 000 pond között változhat.

A skálaegyenesek hosszúságát egységesen 250 mm-re vettük, a V_i és d_i skálaegyenesek egymástól való távolságát 150 mm-re. Az M skálaegyenese távolságát a V_i ill. d_i egyenesektől a skálaegyenesek segítségével számítottuk ki.

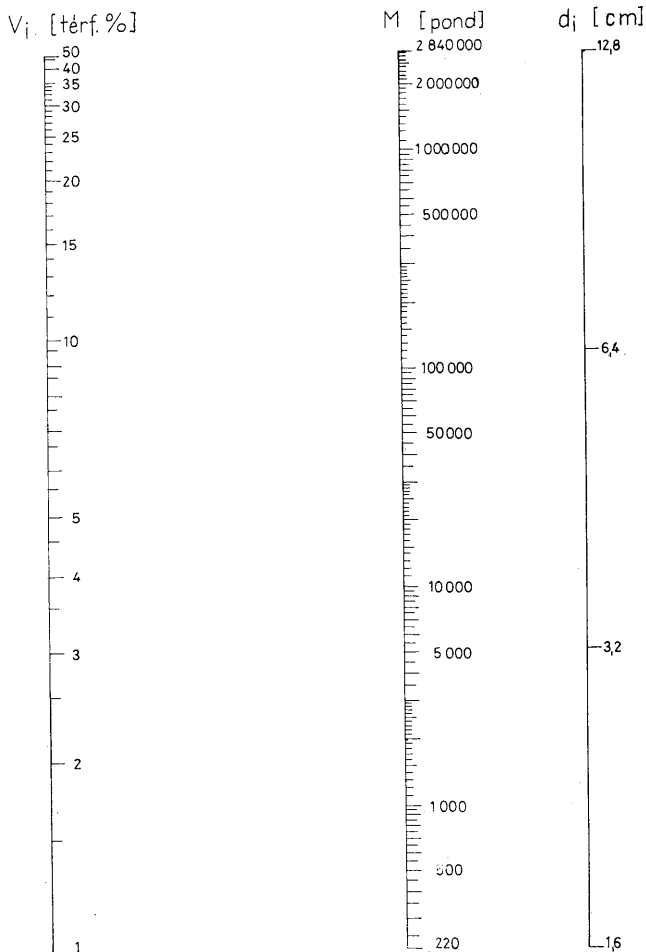
Az egyik logaritmikusskalát a $\lg 5417 s^2$ szerint osztottuk be, a másikat pedig a $3 \lg d_i$ értékek alapján, de az egyszerűség kedvéért a skálákon a V_i és d_i értékeket jelöltük meg (3. ábra).

Nézzünk konkrét példát a számolóábra alkalmazására. Egy üledék max. szemcsemérete legyen pl. 80 mm. Az i -edik frakció alsó mérethatára tehát $d_i = 64$ mm. Az i -edik frakciónak a minta teljes térfogatához viszonyított térfogataránya legyen $V_i = 10\%$.

A nomogram V_i skálaegyenesein levő 10%-nak megfelelő pontot kössük össze a d_i egyenes 64 mm-nek megfelelő pontjával. Ez a keresőegyenese az M skálaegyenese kímetszi a keresett értéket, ami 127 000 pond. Ez az érték jó egyezést mutat a numerikus számolás eredményével.

A módszer hibája a térfogatarány becslésekor és a nomogram keresőegyeneseinek illesztésekor elkövethető szubjektív hibában rejlik. Ezek azonban kis gyakorlattal minimálisra mérsékelhetők. Előnye többirányú. Gyorsan, egyszerűen kezelhető, viszonylag csekély hibával terhelt, ezért a számított mintamennyiség felhasználásával nyert eredmények jól összevethetők.

Ha adott egy kész szemcseelemzés, tehát ismerjük a felhasznált minta mennyiségét, a szemcseeloszlási vagy összetételi görbét, a vázolt módszer alapján módunk van visszszámolni a munka megbízhatóságát. Ilyenkor a görbéről leolvassuk a hozzátvételges maximális szemcseátmérőt, ennek alapján megállapítjuk az i -edik frakció mérethatárát majd pedig ennek súly %-os mennyiségét. Az anyag két részének (i -edik frakció és a minta többi része) súly- ill. térfogat-



3. ábra. Nomogram a reprezentatív mintamennyiség számításához
 Fig. 3. Nomogram for the calculation of the representative mass of sample

aránya alapján meghatározzuk a reprezentatív mintamennyiséget (m_r). Ha ezt a valóságosan felhasznált mintamennyiséghez (m_o) viszonyítjuk, a hányadosból gyököt vonunk s ezt szorozzuk Δ -val, akkor a 95%-os megbízhatósághoz tartozó megbízhatósági intervallumot (Δ^*) kapjuk, amely a mintázás pontosságát, ezen keresztül az elemzés megbízhatóságát fejezi ki:

$$\Delta^* = 0,032 \sqrt{\frac{m_r}{m_o}} \quad (5)$$

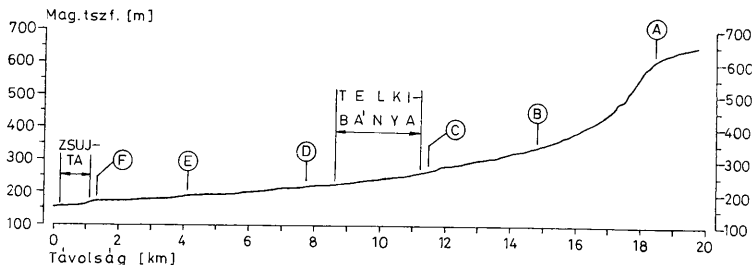
Az ellenőrzést nyilvánvalóan $m_r > m_o$ esetre célszerű elvégezni, hiszen $m_r < m_o$ esetén túlbiztosítással, $m_r = m_o$ esetén pedig megfelelő pontossággal történt a mintamennyiség megválasztása.

Tapasztalataink szerint ha a szemeloszlás nem szélsőséges, akkor $m_o = 2/3 m_r$ ($\Delta^* = 0,039$) határig, tehát $0,032 < \Delta^* < 0,039$ esetén a mintamennyiség még kielégítő. Tájékoztató felvétel vagy igen durva összetételű halmazok (pl. $d_i = 128$ mm, $V_i > 10\%$) esetén véleményünk szerint $m_o = 1/3 m_r$ ($\Delta^* = 0,055$) határig, tehát $0,039 < \Delta^* < 0,055$ -nél még elfogadható. Ez azonban egyéni megítélés kérdése.

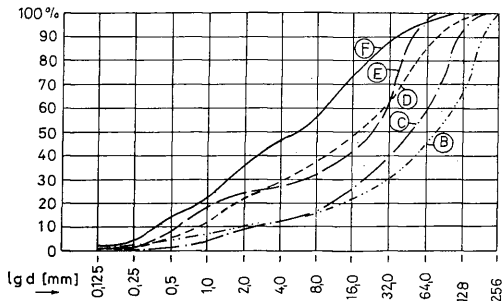
A módszert a gyakorlatban a telkibányai Csenkő-patak (Tokaji-hg.) recens hordalékának vizsgálatánál alkalmaztuk (Kozák M. 1979.). A tagolt morfológiájú, 40,08 km²-es kiterjedésű változatos földtani felépítésű (7 fő kőzet-típus) terület torrens jellegű fő vízfolyása a kb. 20 km hosszúságú Csenkő-patak. A környezeti adottságok figyelembevételével kijelölt hordalék mintavételi pontok (4. ábra) közül jó átlagosnak tekinthető D. ponton előbb segédeszköz nélküli becslést, majd próbarostálást végeztünk. A becslés alapján megállapított 230 kg-os mintamennyiséget, mivel agyagos kötőanyagot nem tartalmazott, fólián való szárítás után az 1. ábrán bemutatott terepi rostán osztályoztuk. Az így kapott frakció arányokból a reprezentatív minta 240 kg-nyira adódott. Ez azt jelenti, hogy a legdurvább becslési és legpontosabb elmérési eredmény mindössze 4%-nyi eltérést mutatott.

Az A. pont hordalékanyaga a 256 mm-nél durvább tömbök miatt egészében megmintázhatatlan volt.

A B,C,D,E,F mintavételi pontok hordalékának szemcseösszetételi görbéit az 5. ábra mutatja be.



4. ábra. A Csenkő-patak hossz-szelvénye az A—F hordalék mintavételi pontokkal
Fig. 4. Longitudinal section of the brook 'Csenkő' with A—F silt sampling points



5. ábra. A Csenkő-patak hordalékmintáinak szemcseösszetéti görbéi
Fig. 5. Curves of granule compositions in the silt samples of the brook 'Csenkő'

A D. pont kivételével a leírt módszert a többi pontokon — mivel azok anyagának feldolgozása megelőzőleg történt — még nem alkalmaztuk. Így tanulságos lehet a pontosság utólagos ellenőrzése, melynek adatait az I. táblázatban mutatjuk be. Az eredmények igazolják, hogy az E. és F. pontoknál szükségtelen túlmunka történt, a B. ponton viszont a feldolgozott 300 kg-os mintatömeg csupán tájékozódó előrostálásnak tekinthető, melyből megállapítható hogy $m_v = 1/3 m_r$ arány, mint megbízhatósági alsó határ elfogadása esetén is kb. 820 kg-nyi mintatömegre lett volna szükség.

A Csenkő-pataki hordalékminták mennyiségi és szemcseösszetéti eredményeinek ellenőrzése
Quantitative control of the granule composition results in the silt samples of the brook 'Csenkő'

I. táblázat — Table I

Minta jele	m_v [kg]	d_1 [cm]	m_1 [kg]	s^2	$M(= m_v)$ [kp]	m_r/m_v	d^*	Megjegyzés
B	300	12,8	94,92	0,216	2454	8,18	0,092	közelfő tájékozódásra
C	270	12,8	16,69	0,058	659	2,44	0,050	elfogadható
D	230	12,8	4,97	0,022	244	1,06	0,033	igen jó
E	240	6,4	4,92	0,021	30	0,125	—	8-szoros túlbiztosítás
F	240	6,4	8,88	0,036	51	0,213	—	4,7-szeres túlbiztosítás

Irodalom — References

- BÁRDOSY GY. (1961): Üledékes kőzeteink nevezéktana. Földt. Közl. 91. pp. 44—64.
 BÉRCZI I. (1971): A szemcseeloszlás-vizsgálatok statisztikus kiértékelése. A MFT. „Az üledékes petrológia újabb eredményei” c. alk. kiadv. Bp. pp. 59—123.
 BIRÓ PÁLME (1971): Laza törmelékes üledékes kőzetek (kavics, homok, kőzetliszt) jellemzése szemcseeloszlás, szemcsealak és ásványtani-kőzettani összetétel szempontjából. Kézirat. MAFI-AD.
 BÉKZINA, I. (1959): Rychlá metoda modální analýzy. Veštník ÚĽG. roč. 34.
 JANOSITZ J. (1970): A mintavételezés valószínűségelméleti analízise. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 42. 3—4. pp. 373—379.

- JÁMBOR Á. (1965): Üledékes összletek kavicsvizsgálatainak földtani értékelése. Kézirat. MAFI-AD.
- JÁMBOR Á.—SZABÓ J. (1961): Mecsek-hegységi miocén kavicsvizsgálatok földtani eredményei. Földt. Közl. 91. 3. pp. 316—324.
- KERÉNYI, A. (1976): Load-Transportation and Geomorphic activity of the Bózsza creek and its main Tributaries. Acta Geogr. Ac. Geol. et Meteor. Debrecina. 1974. 13. pp. 105—124.
- KOZÁR M. (1979): Leholdási modelterület felépítésének és kőzetanyag transzportjának földtani vizsgálata. Doktori értekezés. Kézirat. Debr. KLTE. Ásv.- és Földt. Tsz.
- PETHŐ SZ. (1973.a.): Fajsúly- és szennyezettségeloszlás meghatározásához szükséges minta tömegéről. Építőanyag 25. 8. pp. 313—315.
- PETHŐ SZ. (1973.b.): A szennyezétfogattal arányos valószínűségi mintavételről. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 46. 1—2. pp. 227—257.
- PÉCSINÉ DONÁTH É. (1958): Duna terasz kavicsok görgetettségi vizsgálata. Földt. Közl. 88. pp. 57—75.
- RAKOVITS Z. (1969): A Hernád mederkavics szállításvizszoynainak elemzése. Hídr. Közl. 49. 6. pp. 230—287.
- RÉNYI A. (1954): Valószínűségi számítás. Tankönyv. Bp.
- STRAUSZ L. (1954): Folyóvízi durva törmelékes kőzetek. Földt. Közl. 84. pp. 131—137.
- SZÁDECEKY-KARDOSS, E. (1932—33): Flussschotteranalyse und Abtragungsgeliet. I—II. Bánya- és Kohómérn. Oszt. Közl.
- SZÁDECEKY-KARDOSS, E.—PESTHY, L. (1962): Ein Verfahren zur exakten Auswertung der Magmatittexturen. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 7. pp. 39—45.
- SZTRACHOV, V. SZ. (1957): Metodú izucsenija oszadocsnüh porod. Moszkva
- TUCZY T. (1963): Számolóábrák. Műsz. Könyv. Bp.
- UNGÁR T. (1957): Szemcseösszetételi elemzési módszerek összehasonlítása. Földt. Közl. 87. pp. 37—56.
- WENDEL M. (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Akad. Kiadó. Bp.
- WENTWORTH, CH. K. (1921): A method of measuring and plotting the shapes of pebbles. U. S. Geol. Surv. Bull. 730 C.

The mass of samples necessary for the determination of granular characteristics in coarse, broken deposits

Mrs J. Torma Kozák and Dr. M. Kozák

The authors of this article attempt to determine the mass of representative sample, necessary for the granular survey of coarse, broken deposits.

The granular agglomerate to be determined can be divided into two parts: one is the 'i' fraction, containing the most coarse granules, the other fraction contains all the other matter. The size limits of the 'i' fraction, according to WENTWORTH' graduation are of 16, 32, 64, 128, 256 mm. The unit volume of the two parts can be estimated either by the surface unit of the granules, or by a rapid sizing assay test. For this latter the simple sectional field screen can be recommended, as seen in Fig. 1.

The probability of one granule of the 'i' fraction getting into the sample is 1, if not it is 0. The variance of this s^2 can be expressed by (1). The s^2 has a maximum at $V_i = 50$ percent. The number of the granules, necessary in the 'i' fraction develops according to (2). Choosing for reliability 95 percents, $\lambda = 2$ for reliability coefficient, the weight of the representative sample can be given as (3).

To make field survey easier the numerical calculation can be eliminated by using (4), we plot a nomogram (Fig. 3). The V_i and d_i are determined and plotted on the first and third scale line, then the search line, transiting them intersects the needed sample weight in the M scale.

The reliability of analyses made by other methods, can be subsequently controlled by this method. We have to know the employed sample weight (m_p) and the distribution or cumulative curve, on which the mass unit of V_i can be read. From this, with the help of our method the mass of the representative sample M, here it is m_r , can be given and after then according to relation (5), the reliability is easily calculated.

Figures 4—5, as well as Table I. give an empirical (practical) example for the cases of determination and control.

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Felhívás

DR. SENES J. tagtársunk felhívja a magyar geológusok figyelmét arra, hogy a „Geologica Carpathica” idegen nyelvű szakfolyóirat ezentúl évi 6 számban jelenik meg.

A folyóirat leközöl angol, francia, német és orosz nyelven minden, a Kárpáto—Balkán hegység- és medencerendszer földtanát érintő cikket, maximálisan 10—15 nyomtatott oldal terjedelemben. A rövidebb cikkeket előnyben részesítik. Ezidőszert a nyomdai átfutási idő 6 hónap.

SENES J. a sztratigráfiai, paleontológiai, biofáciésú, szerkezetani, ősföldrajzi és geodinamikai általános nemzetközi érdekű cikkek szerkesztését vállalja.

Az esetleges cikkeket kéri az alábbi címre beküldeni:

doc. dr. Ján Senes dr. Sc.

Bratislava

Obrancov misru 4i.

Geol. Inst. of the Slovak Academy of Sciences Czechoslovakia

Józsa István emlékezete (1897—1979)



A magyar geológusok készséges segítője, szívbéli jóbarátja, JÓZSA ISTVÁN nyugalma-

zott tanszéki szakmunkás 1979. április 26-án meghalt. A Tudományegyetem Múzeum körút 4/A épületében eltöltött közel fél évszázad alatt a Földtani Tanszék mindenkori dolgozói és hallgatói számára ő volt a mindenkor jelenvaló. Így lett a geológus generációk számára az állandóságnak mintegy jelképévé és késő öregségéig megőrzött szálgyenes termetével megtestesítőjévé. Mikor nyugdíjba ment (1971. VII.) az Eötvös Loránd Tudományegyetem legrégebben aktív dolgozója volt.

1897. április 19-én született Adonyban. A szép szál fiatal fiú 1915-ben már a világháború olasz frontján harcol. Nem sokat mesélt róla, de minden barátjának fülébe cseng elbeszéléseiből a Monte San Gabriel neve. Az öldöklő csatákban, véres állóháborúban edződött férfiúvá. Vakmerő hőstettnek bizonyult végül, amikor szinte egymaga fogott el egy szembenálló egységet, utóbb pedig haslövéllel csaknem hősi halottá lett a hegyek közötti szűk helyek közismerthadi tumultusában. 1916 áprilisában operálták Ranzineoban, egy a hagyatékában left emlékkép felírása szerint. Utána ismét a frontra küldték és folytatódott a katonáskodás a Vörös Hadseregben is. Ez utóbbinak súlyos testi bántalmazásokkal terhes, 165 napos internálás lett a következménye a hajmáskéri táborban (1920. VI. 20—XI. 20.). Bántalmazói Léderer és különítménye voltak. Az a Léderer százados, akit a hir-

hedt Kudelka-féle gyilkosság miatt csakhamar lefokoztak és felakasztottak.

1920. novemberének végén tért haza, a Múzeum körút 4/A alagsorába, ahol édesanyja — 1915. I. 1. óta egyetemi alkalmazott — lakott.

Édesanyja (Józsa Istvánné sz. ÁSVÁNYI ÉVA) nyitotta meg a sort a Tudományegyetem alkalmaztatásában. Ő MÉHELY professzor állattani intézetében volt altiszt. Négy gyermekéből András ugyancsak ott, az alagsorban lakott haláláig s felesége mindvégig a Kar alkalmazottja volt.

JÓZSA István innen, a csaknem bútor nélküli alagsori lakásból indult el munkát keresni 1920-ban. Volt beteghordó a Vas utcai szanatóriumban (ahol anyyi év után most elhunyt), dolgozott szobafestő és mészolóként és ezt a szakmát ki is tanulta. Többfelé próbálkozott, míg végül 1923. okt. 15-ével az egyetem idénymunkásként alkalmazta.

Sokan emlékszünk rá, hogy a hatvanas évek elejéig puttonyos emberek hordták a szenet a kályhákhoz az A-épületben. S noha a század elején PRINZ Gy. szorgalmazására elkészült a felvonó az épületben, MÉHELY annak használatát a puttonyosok számára megtiltotta. Magam is tíz éven át néztem ezt a szénhordást, ami ugyan csak akkor volt gyalogos, ha nem működött a lift. Régi épületben régi kort idézett. Idénymunka volt ez 1923-ban, délcegen erős embernek is nehéz. De annyira értékes pozíció, hogy András öccsére hagyományozta, amikor neki magának előlépés kínálkozott.

1923-ban megnősült. Feleségével annak 1964. febr. 19-én bekövetkezett haláláig élt békés egyetértésben. Egyetlen gyermekük (Győző, 1923—1944) képzett mestervészként esett el a Tisza melletti harcokban. Gyermeké elvesztését a két szülő élete végéig sem heverte ki teljesen. Megözvegyülve JÓZSA István csakhamar újra megnősült. Féltségségében az egyedüllettől, ami azonban így is osztályrészévé lett. Utolsó öt évében visszahúzódva, hályogos szemmel, majd megoperáltan, némileg javultan, magányosan élt.

1925. június 15-én alkalmazásába vette az Egyetem. Lakást kapott az alagsorban 6 is mindaddig hordta a szenet, amíg PAPP Károly kiválasztotta és kinevezte a Földtani Intézet altisztjévé (1929. III. 15.). Ettől kezdődött kötődése a geológusokhoz, ott, ahol KUTASSY volt az adjunktus, HORUSITZKY a tanársegéd és BOGSCH a doktorandusz.

Egyetemi alkalmazotti 48 éve — tudjuk jól — újkori történelmünk mozgalmas időszaka volt. Az átváltelt korszak jellemzésére érdemes sorra venni besorolásának elneve-

zéseit. Ezek magukban is rétegtani értékű vezérvölvelek: fűtő (1923—29), napszámos (1929—33), kisegítő szolga (1933), II. oszt. altiszt (1937), I. o. altiszt (1941), egyetemi altiszt (1946), egy. szakaltiszt, egy. műszaki segédaltiszt (1948), szakmunkás (1951), laboráns (1954), önálló laboráns (1957), tanszéki munkaerő (1960), tanszéki szakmunkás (1961), tanszéki laboráns (1970). Elközben persze mindvégig intézeti altiszt volt, aki minden házkörűli munkát elvégzett a fűtéstől a térképfelhúzásig, a demonstrációs anyag készítésétől az előkészítéséig. Intézte a Magyarhoni Földtani Társulatnak a tanszékhez évtizedeken át kötődött manuális tennivalóit: postázta a Közlönyt, kezelte a kiadványok raktárát. PAPP Károly mellett 16, VADÁSZ Elemér mellett 19 évig szolgált, de VADÁSZ professzor élete végéig bejárt az intézetbe, így a vele töltött idő együttesen 24 év.

Az egyetem Földtani Intézetében eltöltött 42 év tette JÓZSA Istvánt szakmai körünk törzsökös tagjává. Komoly kötelességtudása mellett is örökös derűje hozzá tartozott a tanszék hangulatához. JÓZSA István nemcsak szolgálta ezt az intézetet, hanem élte a tanszék életét, szinte azonosult vele. Geológusok öregje-fiatálja vissza-visszajárt a Múzeum körútra, hozzá, egy kis beszélgetésre. Ki a Népstadion mellől, ki Salgótarjánból vagy Dorogra, ki Dél-Afrikából. HORUSITZKY F. mondta ki sokunk helyett 40 éves tanszéki jubileumán közszóntve őt: „A régi esztendőök úgy ébrednek fel bennem, mintha csak tegnap lettek volna, mert JÓZSA, mint Józsva megállította az időt.” Mindnyájan így voltunk ezzel tanszéki műhelyszobájában, kiránduláson, kiszálláson, fehér asztal mellett.

Önzetlen segítőkészsége legendás volt. Az elaggott, sanyarú helyzetű PAPP Károlyék gondját a maga ügyének tekintette és gondja volt kettőjük sírbaszállta után az őket korábban gondozott falusi öregekre is. A tanszékét kétszer kellett romjaiból helyreállítani, ami számára ezermesteri készségének és töretlen optimizmusának bizonyágátétele volt. Svájci sapkában és kék köpenyben csinálta és vezette a munkát.

Munkatársat és hallgatót egyként és ellenállhatatlanul maga mellé ragadott. Negyvenéves tanszéki jubileumát hírül adták a napilapok, a művelődésügyi miniszter pedig kitüntette. Társulatunk 1973. évi jubileumi közgyűlésén emlékműrűrűt adományozta neki.

Nem feledhetjük őt, emléke velünk van. Amikor őt gyászoljuk, valamennyien saját fiatalágunkra is emlékezünk.

Dr. KASZAP A.

Új nemzetközi folyóirat

„The Journal of Structural Geology” címmel 1979. I. negyedévéttől kezdődően új, angol nyelvű, negyedévenként megjelenő kiadványt jelentet meg a Pergamon Press. P. L. HANCOCK (Bristol) főszerkesztő a „folyóirat” célkitűzését a kristályrác méretű deformációktól a kontinensnyi méreteket meghaladó litoszféra lemezek szerkezet-változásainak problémáigáig bezárólag valamennyi természetes és mesterséges szerkezet átalakulással járó folyamattal foglalkozó tanulmányok publikálásában látja. Különös örömmel üdvözli a tektonikus jelenségek és az alakváltozási folyamatok közötti kölcsönhatással foglalkozó tanulmányokat. A határterületek (geofizikusok, szedimentológusok) előtt is nyitva áll a publikációs lehetőség, elsősorban abban az esetben, ha témájuk közvetlenül kapcsolódik a szerkezeti jelenségekhez illetve a képviselt szakterület és a tektonika kapcsolatával foglalkoznak.

Izeltőtől, az első szám főbb cikkei a következők:

C. J. TALBOT: Egy dél-iráni só gleccser gyűredezési irányai

P. F. WILLIAMS: Aszimmetrikus gyűrődések kialakulása egy keresztretegzett aleurolit összletben

D. BERTHE et al.: Ortogneisz, milonit: gránitok nem-koaxiális deformációja a dél-armorikai elnyíróadási zóna példáján

H. VAN ROERMUND et al.: A Monte Mucrone (Sesia Lanzo zóna, olasz Alpok) elnyíróadási évében megfigyelhető kvarc-szövet fejlődési folyamatok

R. J. KNIFE és S. H. WHITE: Az „Old Red Sandstone”-ban (DNY-Wales) található gyenge elnyíróadási zónák deformációja

S. K. HAMMER: A diszkrét heterogenitások és a lineárisan orientált szövet szerepe a krenulációk kialakulásában

P. R. COBOLD és C. C. FERGUSON: Jelentés a Tectonic Studies Group egészse alatt a nottinghami egyetemen megtartott „A tektonikus formák térbeli periodicitásának ismertetése és eredete” c. konferenciáról.

Ábra és rajzanyaga, tipográfiája magas színvonalú.

A folyóirat évi előfizetési díja 65,0 US \$. Kétéves előfizetés esetén (1979—1980) 123,5 US \$ (= 5% engedmény). Előfizethető:

The Subscriptions Fulfillment Manager
Subscriptions Dept.
Pergamon Press Ltd.
Headington Hill Hall
Oxford OX3 0BW
England

A folyóirat mintapéldánya a MÁFI könyvtárában megtekinthető.

BÉRCZI I.

A Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége bizottságainak ülése

1979. július 8—10. között ülést tartottak a litvániai Vilniusban a Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége (IAH) bizottságai. Az Ásvány- és Hévízek Bizottságának ülésén 12 tag vett részt, 10 nem jelent meg. A bizottság napirendjén az európai ásvány- és termális vizekről készítenő monográfia szerepelt elsőként. Több fejezete készen áll, véglegesítését a következő ülés feladatául jelölték meg. Megtárgyalták az évek óta készülő nagy munkát, Európa ásvány- és termálvizeinek térképét is. E térkép a nemzetközi szövetség reprezentatív kiadványához, Európa vízföldtani térképéhez csatlakozik. Több nagy részlete kész, így a Szovjetunió, Csehszlovákia, Nyugat-Németország, Svájc és Franciaország területe. A következő megtárgyalt kérdés az ásvány- és termál vizek terminológiai szótára volt. Ez majdnem készen áll. Több nyelven, köz-

te arabul fogják kiadni, a terv szerint 1980. nyarán. Az ásvány- és termálvizek védőterületének kijelölése volt a soronkövetkező napirendi pont. A rendkívül szerteágazó tapasztalatok és vélemények megmutatták, hogy a téma további kimunkálására van szükség. Végül az ásvány- és termális vizek genetikai osztályozása került sorra. Itt minden szakember kifejtette véleményét és az ügy a további érlelődő kérdések sorába került. Ennek oka, hogy a téma készítése során felmerült kérdések csoportok le írt, megmutatva az igen számottevő eltéréseket az egymástól messze fekvő, eltérő területek és az ezek ismerete alapján kialakult különböző felfogások között. A legközelebbi ülést 1980-ban tartják Baselinban. A litvániai ülésen tagtársunk, a bizottságnak 1971. óta tagja, Dr. KASZAP András vett részt.

A 16. Európai Mikropaleontológiai Kolloquium Jugoszláviában

A Kolloquiumot a Horvát és Szlovén Szocialista Köztársaság Tudományos Akadémiái, Földtani Intézetei, Földtani Társaságai és Egyetemei rendezték 1979. szeptember 7—16 között.

A Kolloquium célja a földtanilag kulcs-helyzetben, az Alpok, Dináridák és Pannon-medence találkozásánál levő Nyugat-Horvátország és Szlovénia földtani képződményei mikrofauzájának kirándulások keretében történő bemutatása, a kirándulás-vezetőn keresztül a jugoszláv mikropaleontológiai kutatások szemlése megismeretése, továbbá a felmerülő őslénytani és rétegtani problémák helyszíni megvitatása volt.

A Kolloquiumon a kialakult gyakorlatnak megfelelően előadások nem voltak, csupán a nyitóülésen hangzott el egy ismertetés a bejárando terület földtani felépítéséről (Prof. PAVLOVEC, R.), továbbá az egyik terepponton kaptunk áttekintést a terület nagytektonikai helyzetéről (GRANDIĆ, S.).

A Kolloquium megnyitása az őszembari leleteiről híres, Zágráb melletti Krapinán volt. A továbbiakban Zágrábról kiindulva a Sotla-patak völgyében fekvő Dekmanca és Trebče-Zagaj miocén, a Nagy- és Kis-Kapella, valamint a Velebit perm (Brušane), jura (Duga Resa, Šušanj) és alsókréta (Ogulin) képződményeit, illetve mikrofauzáját tanulmányoztuk. Ezt követően az Isztriai-félsziget kréta (Limska Draga, Pula, Medulin), paleocén (Golež, Vremski Britof) és eoocén (Pičan, Gračišće) rendkívül faunadús és számunkra ősföldrajzilag rendkívül fontos lelőhelyeit kerestük fel. Isztriában módunk volt a rovinji Tengerkutató Intézetet és Aquariumot is megtekintünk. Bepillanthattunk az Intézet munkájába s tájékoztatást kaptunk a recens foraminiferákon és ostracodákon folyó aktuopaleontológiai kutatásokról. A Kolloquium utolsó harmadában Nyugat-Szlovénia triász (Hudajužna), felsőjura (Smerkovec), felsőkréta (Pod-sela, Postojna, Logatec), kréta/paleocén át-

meneti (Lijak), valamint a középsőoligocén (Bled) képződményeit tekintettük meg.

A Kolloquium egyik legnagyobb pozitívuma az egyes feltárásoknál többnyire spontán kialakult vita volt. A nagyon hasznos és tanulságos viták főként a biozonáció, a zónahatárok, a közel- és távkorreláció, a faunafejlődés, a fáciesviszonyok és az ősföldrajzi kapcsolatok problémakörében mozgogtak. Igen nagy értéke volt a rendezvényeknek az, hogy nagymennyiségű vizsgálati anyag gyűjtésére adott lehetőséget, továbbá, hogy publikációserére adott alkalmat. Mindehhez az alapot, illetve keretet a jól kiválasztott és gondosan előkészített feltárások, a magasszintű és komplex tudományos feldolgozás, a rendkívül informatív kirándulásvezető és a zölkönömentes lebonyolítás adta.

A Kolloquiumon Európa 17 országából 70 mikropaleontológus (Egyes a teljes él-gárda) vett részt. Az Egyesült Államok mikropaleontológusai is képviseltették magukat a neves mikropaleontológus házaspár LOEBLICH, A. R. és TAPPAN, H. professzorok személyén keresztül. Magyarországról 3 mikropaleontológus vett részt a rendezvényen. A résztvevők szakterület szerinti megoszlása érdekes képet adott az európai mikropaleontológiai kutatások jelenlegi helyzetéről és főbb tendenciáiról. A bentosz szervezetek kutatása tartja erős pozícióit, a plankton lények kutatása némileg a nano-frakció vizsgálatára felé toldott el. Csökkent az ostracoda-kutatók részvétele, viszont felfejlődni látszik a részvételek alapján a mikrofáciesek vizsgálata. Új színfolt volt a kutatások spektrumában az elektronmikroszkópos finomszerkezeti vizsgálatok jelentkezése (3 kutató is jelen volt ilyen profillal!).

A Kolloquium határozatot hozott a következő találkozó színhelyéről. E szerint a 17. Európai Mikropaleontológiai Kolloquiumot a Német Szövetségi Köztársaság rendezi 1981-ben.

KÉCSKEMÉTI Tibor

Vándorgyűlés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-földgáz- és vizszoosztálya 17. Vándorgyűlését 1979. augusztus 24—26-án tartotta Pécsen. A rendezvény szervezésével a szaksztyálya vezetősége a Budapesti Szakszoprotot bízta meg. A vándorgyűlés célja az volt, hogy a résztvevők megismerjék az elmúlt időszak

műszaki fejlődését, körvonalazza a szénhidrogén- és vízbányászat előtt álló további feladatokat, s felmérje az ezekhez kapcsolódó fejlesztési lehetőségeket.

A szervezőbizottság felhívására 150 előadói anyagot küldtek be, ebből 121-et fogadtak el; 86 magyar és 35 külföldi szakember munkáját. A vándorgyűlés keretében

rendezett kiállításra 23 vállalat küldte el termékeit, ezek közül 9 külföldi volt. A szénhidrogénbányászathoz alkalmazható készülékek, berendezések, eszközök, módszerek és eljárások kiállítása azt a célt szolgálta, hogy a hazai fejlesztésben érdekelt szakembereknek megfelelő tájékoztatást nyújtson.

A program augusztus 21-én délelőtt az Orvostudományi Egyetem aulájában megrendezett plenáris üléssel vette kezdetét, ahol ZSENGELLÉR István nehézipari miniszterhelyettes tartott megnyitó beszédet. Ez után került sor a kiállítás megnyitására. Délután a szekciótermekben megkezdődtek az előadások. A szervezőbizottság által elfogadott pályaművek közül szerzőik 4 szekcióban 102 előadást adtak elő:

a mélyfúrás témakörében	36,
a szénhidrogén-termelés témakörében	28,
a szénhidrogén-szállítás témakörében	21,
a vízbányászat témakörében	17

* * *

GRUBIĆ, A.: Geologija jugoslovenskih bok-sita. (A jugoszláv bauxitok földtana.) 57 szövegközti ábrával, 30 táblázattal. — Srpska akademija nauka i umetnosti, posebna izdanja, kn. 183, old. prir.-mat. nauka, kn. 44, Beograd 1975, p. 181

A szerző a belgrádi egyetem professzora, aki 1969-ben résztvett a Magyar Állami Földtani Intézet százéves fennállása alkalmából rendezett Bauxitföldtani Konferencián, s akkori előadása kapcsán élénk vita alakult ki.

Könyve összefoglalóan mutatja be Jugoszlávia bauxittípeit, jellemző földtani szelvényekkel, fedő és fekvőképződmények jellemzésével, vegyelemzési táblázatokkal, kevés, de fontos nyomelemvizsgálattal. (A táblázatok és ábrák a szerb mellett angol nyelvű magyarázatokat is kaptak.)

Tagolása a következő.

I. Bevezetés (kutatástörténeti utalások, 1847-től kezdve; a komoly tudományos fel dolgozás kezdetét 1912-ben jelöli meg.)

II. A dinári bauxitok áttekintése keletkezési koruk szerint. (Mindig a fedőképződmény korát tekintve mérvaódnak.)

1. Triász bauxitok (anizuszi és karni, ladini és felsőtriász, karni és liász képződmények között)

2. Jura bauxitok (felső kimmeridgei vagy titon fedővel)

3. Alsókréta bauxitok (malm és barrémiapti mészkő között)

4. Középsőkréta bauxitok (felső cenoman vagy/és turon képződmények alatt)

5. Felsőkréta bauxitok (felsőkréta mészkőek között)

6. A felsőkréta és alsópaleogén képződmények közti bauxitok

előadás hangzott el a 15 országból összesereglett 770 résztvevő előtt.

A mélyfúrás szekcióban a nagymélységű fúrásokkal, a rétegkezeléssel kapcsolatos problémák kerültek előtérbe, sok előadás foglalkozott gazdaságossági kérdésekkel, a fúrási adatgyűjtéssel és az automatizálásal is.

A szénhidrogén-termelés témakörében az előadók túlnyomó többsége a másodlagos és harmadlagos termeléssel kapcsolatos tapasztalatokat foglalta össze.

Külön szekcióban foglalkoztak a szakemberek a napjainkban egyre fontosabbá váló ásványi nyersanyag — a víz — kutatásával és termelésével. Igen érdekes volt KORM Kálmán (VIKUFÜV) előadása, aki a szénhidrogének és a hévizek közötti összefüggésekről szolt.

KOMLÓSI ZSOLTNÉ

7. Középsőeocén bauxitok (középsőeocén alveolinás mészkő és a felsőeocén Promina rétegek között)

8. Oligocén bauxitok (részben fedő nélkül, részben középsőoligocén fedővel; csak Szlovéniában)

III. A bauxitszintek száma a Dinaridákban és a bauxitáthalmazás kérdése.

A szerző az előzőkben kor szerinti, ezen belül területi bontásban ismertetett tíz szintet tekinti eredeti bauxitképződési szintnek. Az 1969-es magyarországi vitát idézve, ahol alulírott és KOMLÓSSY Gy. vetette fel az áthalmazódás szerepét a jugoszláviai bauxitok esetében, részletesen elemzi ezt a problémát. A neogén és negyedkori fedőjú bauxit(os) anyagokat egyértelműen áthalmazottnak tekinti, és hivatkozik több idősebb áthalmazott telepre is. Megállapítja, hogy az áthalmazás következetesen erős minőségromlással jár; ez alól az eddig ismert egyetlen kivétel a Boszniában, Jajce közelében feltárt Barači előfordulás, amelyet 1979-ben alkalmam nyílt meglátogatni.

IV. A bauxitok ősföldrajzi elterjedése a Dinaridákban.

A mezoosós bauxitok nagyrésze Szlovénia, Bosznia és Montenegro területén egy 25—40 km széles pásztában helyezkedik el, a Dinári karbonátos paraplatform északkeleti szegélyén. Egyes előfordulások a Külső-Dinaridákban a paraplatform belső részére esnek.

A paleogén bauxitok is a Dinári és az Adriai karbonátos paraplatformmal kapcsolatosak, de sávkj nyugatra tolódott (Isztriától Crna Goráig) a mezoosósakhoz képest.

Három előforduláscsoport (Vlasenica Boszniában, Grebnik Koszovóban és a

Szávai Alpok Szlovéniában) teljesen kívül esik a paraplatformok területén: a Belső Dinaridák eugeozinklinális területére.

V. A Dinaridák bauxitjainak keletkezése és fő genetikai típusai.

GRUBIC szerint a karbonátos paraplatform fokozatosan emelkedő szigeteken képződő és lopusztuló mállási kéreg szolgáltatja a bauxittelepek alapanyagát. Így a karbonátos kőzetek mellett triász magmás és törmelékeny kőzetek, liász márgák stb. is részleges anyakőzetek.

Négy fő genetikai típust különít el leülepedési hely és jelleg szerint: 1. szárazföldi (karsztos mélyedésekben, vörös bauxitok); 2. tavi vagy mocsári (jórészt fehér bauxitok); 3. időszakosan vízzel borított területen lerakódott (részben vörös, részben fehér) bauxitok; 4. tengerpart-közi, vegyes üledékképződésű bauxitok. A két utóbbi típus jóval ritkább.

Bár Jugoszlávia bauxitjai nagyrészt karsztosodott karbonátkőzeteken települnek, vannak (alárendeltekben) szilikátos kőzeteken is bauxittelepek.

A VI., Befejező fejezet összefoglalás jellegű; ősföldrajzi, gazdaságföldtani és geokémiai észrevételek mellett az ásványos összetétel áttekintő jellemzését adja, különös tekintettel a gibbsit, boehmit és diaszpor eloszlására és átalakulásaira.

A VII. rész az Irodalomjegyzék. Ez 392 tételt tartalmaz. (Magyar szerzők: BARDOSSY GY., KOCH F., KORMOS T., SZELÉNYI T., TELEKI G.) A magyar bauxitokra vonatkozó műveket BARDOSSY két, a Bauxitföldtani Konferencia anyagában megjelent összefoglaló munkájától eltekintve nem veszi tekintetbe.

A könyv rövidített, de ábraanyagát föltétlenül tartalmazó, esetleg azonban teljes szövegű lefordítását, és legalábbis néhány gépelt példányban az érdeklődők számára hozzáférhetővé tételét indokoltnak tartom és javaslom.

DR. DUDICH Endre

Developments in Petroleum Geology-1 (Új eredmények a kőolaj földtanban). Szerkesztő: HOBSON, G. D. 1977. p. 335 Kiadó: Applied Science Publishers Ltd.

A 10 fejezetből álló könyv röviden áttekinti az olajgeológia elvi és gyakorlati vonatkozású ismeretanyagát. Valamennyi fejezetet bőséges irodalomjegyzék követi, ami lehetővé teszi, hogy az olvasó a mélyül szakavatott kézzel, de a korlátozott oldal-szám miatt mégiscsak igen tömören megfogalmazott fejezetekben helyenként csak informatív említett megállapítások forrásáig eljusson.

Korunk „földtudományi divatjának” megfelelően a lemeztectonika kapta az első fejezetet. Ebben OSMASTON, H. F. 52 oldalon fejti ki, a kb. 300 km mélységig szeizmikusan nyomozható alacsony sebességű zóna és a regionális kiterjedésű medencék fejlődéstörténeti kapcsolatát. A fejezetet 174 címszavas irodalomjegyzék követi.

A 2. fejezet, TISSOT, B. 30 oldalas összefoglaló tanulmánya, igen jól összegzi a szerzős geokémia kőolajipari alkalmazási lehetőségeit (31 címszavas irodalomjegyzék).

KINJI MAGARA a szénhidrogének migrációjának és csapadózódásának fizikai, kémiai alapelveit tárgyalja 3. fejezetében, korábbi publikációitól némiképpen eltérően a másodlagos (és harmadlagos) vándorlás kérdéseiben is elmélyedve. (43 oldal, 43 irodalmi hivatkozás)

COOPER, B. S. az üledékes kőzetek paleohőmérséklet viszonyainak meghatározására szolgáló módszerekkel foglalkozik (4. fejezet, 29 old. 42 irodalmi hivatkozás).

Terjedelmét és témáját tekintve is a könyv legfontosabb 3 fejezete az 5–7 fejezet. Az 5-ös TAYLOR, J. C. M. munkája (49 oldal, 127 irodalmi hivatkozás) a homokkötő üledékes és fácies viszonyainak, valamint diagenetikusan átalakulásának összefoglalása. Ennek mintegy kiegészítője „Delta fáciesek és a kőolaj” címmel a 6. fejezet (szerző SELLEY, R. C.; 31 old. 30 irodalmi hivatkozás), valamint a mélytengeri homoküledékekkel foglalkozó 7. fejezet (szerző: PARKER, I. R.; 17 oldal 25 irodalmi hivatkozás).

A három zárófejezet interdiszciplináris területekre vezeti az olvasót: a kőzetparaméterek szeizmikus úton való meghatározásának lehetőségeit SHERIFF, R. E. ecseteli (8. fejezet, 32 oldal, 19 irodalmi hivatkozás), míg STONE, CH. B. eszmefuttatása a „bright spot” technika alkalmazásáról és veszélyeiről szól (9. fejezet, 17 oldal; 3 referencia). Végezetül a 10. fejezet az agyag sűrűségmérés metodikáját, felhasználási lehetőségeit taglalja, különös hangsúllyal a szerző kedvező vizsgálódási területére, a túlnyomós zónák előrejelzésének megvalósíthatóságára (36 oldal, 69 referencia).

Az 50 \$-os áron (1978-ban szállítva 1950,— Ft) megvásárolható, nyomdailag szépen kivitelezett könyv címe szerint egy sorozat első kötete. Az olajiparban jártas olvasó érdeklődéssel várja az újabb köteteket, bár ebbe az érzésbe némi kételkedés is vegyül, mivel e kerék egésznek tűnő összeállításához belátható időn belül hasonló témában sok új eredményt nehéz lesz hozzátenni.

DR. BÉRCZI István

SELLEY, R. C.: Introduction to Sedimentology (Bevezetés az üledékföldtanba). Academic Press London 1976. 408 p.

Az utóbbi évek során számos kisebb-nagyobb lélegzetű mű jelent meg az üledékföldtan, a szediment petrográfia témakörében; a terjedelmük függvényében e széles szakterület egy kiragadott részét vagy egészét taglalják megintcsak a terjedelem meghatározta részletességgel.

E munkák ismeretében elismerésre méltó célt tűzött ki SELLEY professzor, amikor a gyakorlati geológusok — elsősorban olajgeológusok — mindennapi munkájában felmerülő problémákra, következőképp és elsősorban az üledékes kőzetekre és nem a (re-cens) üledékekre koncentrál. Annál inkább szakavatottan teszi ezt, mivel egyetemi pályafutását (Imperial College, Royal School of Mines, London) megelőzően a Continental Oil Co. geológusaként e kérdések gyakorlati vetületével is bőséges alkalma volt megismerkednie.

A könyv 11 fejezetből áll. A rövid történeti áttekintést követő 2. fejezet a kőzetek fizikai tulajdonságaival foglalkozik, sajátos tárgyalási szempontjainak megfelelően nemcsak a kőzetalkotó szemcsék jellegzetességeire, hanem a nagyobb kőzettestekre jellemző paraméterekre — porozitás, permeabilitás — is részleteiben kitérve.

A 3. fejezet azon mállási folyamatok rövid áttekintése, amelyek a különböző üledékek az üledékes körfolyamat szempontjából meghatározó jellegűek.

A 4., 5. fejezet a különböző üledékek és diagenetikus folyamatainak ismertetése. A hagyományos csoportosítást — törmelékes és vegyi üledékek — felváltja az allochton autochton üledékek elkülönítésével, amelyek tartalmukkal megfelelnek a korábbi felosztásnak, csak éppen döntő genetikai hatásokat tüntet el ezzel. A homokkővek kémiai és szöveti érettségének (chemical and textural maturity) világos elkülönítésével leghatározottabban továbbfejleszti az idevonatkozó korábbi koncepciókat (vö. pl. PETTI-JOHN-POTTER). „A kémiai érettség” elnevezés alatt tulajdonképpen az ásványos összetételnek a stabil ásvá-

nyok felé való eltolódását érti, így a „mineralogical maturity” elnevezés adná vissza hűségese a folyamatban rejlő tartalmat; az ásványos összetétel háromdimenziós ábrázolását sem lehet helyettesíteni a mégoly logikus összevonásokkal egyszerűsített háromszögdiagramokkal (29—31. ábrák).

Rendkívül vonzó elképzelés, hogy a tulajdonképpen seholsem definiált közzettanilag körülhatárolhatatlan „shale” fogalom mellőzését javasolja, amely a nem-angol anyanyelvűek számára a fentiekben kívül fordítási problémákat, zavarokat, félreértéseket és félreértelmzéseket okoz. Más kérdés, hogy mint minden rosszul beidegződött nyelvhasználat a geológiához kapcsolódó diszciplinákban — rezervoár mérnöki tudomány, geofizika — mennyire változtatható meg.

A 6., 7. fejezet az üledékszállítás, illetve az ennek nyomán kialakuló üledékjegyek, üledékes szerkezetek áttekintése. Ennek tulajdonképpen szerves folytatása a fácieselemzést taglaló 8. fejezet. Némileg hiányoljuk a geofizikai lyukszelvényekből történő fácieselemzés módszertanának kifejtését. A fácieselemzéstől egyetlen lépés — a 9. fejezet — az üledékes medencetípusok ismertetése. A könyv prakticista tárgyalásmódjához illő stílszerű befejezés a szedimentológia gyakorlati alkalmazásával foglalkozó 10. fejezet, amelyben a nemhagyományos (a rétogtani, litológiai) szénhidrogén csapdák kutatási módszereinek túlmenően külön alfejezetet kap az üledékes ércek szedimentológiai módszerekkel való kutatásának problematikája.

A könyv nyelvezete világos, egyértelmű; a nem-angol anyanyelvűek számára is könnyen érthető világos stílusa, a fejezetek áttekinthető tagolása még csak emeli értékét. Nem pótolhatja természetesen az egyes szűkebb szakterületeket részletekbe menően taglaló, az utóbbi időkben örvendetesen gyarapodó szakmonográfiákat, de a gyakorló szakemberek, munkájához nagy segítséget nyújtó „átnézetes” könyvet kapunk kézhez SELLEY professzor jóvoltából.

DR. BÉRCZI István

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1979 április—június havi ülészakán
elhangzott előadások

Április 2. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VICZIÁN István

DÉKÁNY Imre: Organofil montmorillonitok és kaolinitok adszorpció-képességének és duzzadásának vizsgálata (beszámoló NSZK tanulmányút eredményeiről)

Vita: Gábor Pné, Juhász Z., Szántó F., Dékány I.

Résztevők száma: 9 fő

Április 6. Küldöttközgyűlés

Elnök: DANK Viktor

DANK Viktor: Elnöki megnyitó*

FÜLÖP József: A földtani kutatás a természeti erőforrások kiaknázásának, a bányászat, az ipar és a mezőgazdaság fejlesztésének szolgálatában*

NÉMEDI VARGA Zoltán: Kovács Lajos emlékezete*

Díszoklevelek átnyújtása: KOCH Sándor tiszteleti tagnak 60 éves —, SZTRÓKAY Kálmán tiszteleti tagnak 50 éves —, valamint AJTAY Zoltán ugyancsak 50 éves társulati tagsága emlékére. Ifjúsági Díjban ZERGINÉ SAVANYÚ KATALIN és HORVÁTH Tibor részesültek.

HÁMOR Géza: Főtitkári beszámoló*

Zárszó

Résztevők száma: 188 fő

Április 9. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

PÓKA TERÉZ: Magmatizmus és a Kárpát-medence harmad- és negyedidőszaki szerkezetfejlődése

Vita: Balla Z., Embey-Isztin A., Szabó I., Kiss J., Csillag J., Póka T.

BAKSA Csaba—FÖLDESSY János: Csupala fácies a Darnó-hegyen

Résztevők száma: 34 fő

Április 9. Földtani Közöny szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: KONDA József

Napirend: 1. Földtani Közöny 1980/1. füzet, 2. Egyéb

Résztevők száma: 4 fő

Április 11. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

JÁMBOR Áron: Szigethegységeink környékének jellemző pannóniai faciéstípusai és ősföldrajza

Vita: Rónai A., Széles M., Sükkösd Mné, Reich L., Körössy L., Jámbor Á.

Résztevők száma: 29 fő

Április 18. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KOPEK Gábor—HEGEDŰS Gyula:

A Nagygyeháza-mányi kőszénterület eocén-jének rétegtana és ősföldrajza

HORVÁTH MÁRIA—MONOSTORI Miklós: Adatok a mányi formáció és a solymári homokkő tagozat foraminifera- és ostracodafaunájának ismeretéhez

Vita: Báldi T., Kecskeméti T., Platschek S., Báldi Tné, Szepesházy K., Kopek G., Hegedűs Gy.

Résztevők száma: 28 fő

Április 20. Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társaságának Talajkémiai és az Agyagásványtani Szakosztály közös rendezésű előadói ülése

Elnök: FEKETE Zoltán

PÁRTAY Géza—SZENDREI Géza: Zeolitok a talajban

Vita: Darab K., Reményi Mné, Biczó Gy., Rajkai K., Murányi A.

Résztevők száma: 21 fő

Április 23. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: JUHÁSZ József

CSÓKÁS János: Fúrómagok dinamikus rugalmassági állandóinak laboratóriumi

* a Földtani Közöny 1979/3—4. füzetében jelent meg.

meghatározása és összehasonlítása az in situ és statikus adatokkal

Vita: Laczkovich J., Juhász J., Tóth I., Csókás J.

Résztevők száma: 12 fő

Április 23. „Mérnökgeológia a bányászatban” témájú anketé előkészítő bizottságának ülése

Elnök: GRESCHIK Gyula

Résztevők száma: 6 fő

Május 2. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BUDA György: A Zagrosz-hegység ofiolitjai

Vita: Jantsky B., Szepesházy K., Embey-Isztin A., Billik I., Horváth F., Körössy L.

Résztevők száma: 21 fő

Május 5. Általános Földtani Szakosztály és a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet közös rendezésű tanulmányútja a Fejér megyei és a bakonyi bauxitbányák kifejlesztés bányászatainak meglátogatására.

Útvonal: Székesfehérvár — Gánt (Balogyhegy, Bauxitbányászati Múzeum, melegei kifejlesztés) — Iharkút (II. és IV. Lencse) — Farkasgyepű — Székesfehérvár.

Kirándulásvezetők: BÁRDOS B. MIKLÓS, GÖMBÖSNÉ TÓTH ZSUZSA és MINDSZENTY ANDREA voltak.

Résztevők száma: 51 fő

Május 7. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

DÓDONY István: A királyhegyi kaolinit és átalakulása hevítés hatására

VICZIÁN István: Kevert rétegű paragonitmuskovit révfülöpi anchimetamorf palákban (bejelentés)

Vita: Bidló G., Viczián I., Bognár L., Lenkei M., Molnár Bné, Somodi Zs., Dódonny I., Felvári Gy.

Résztevők száma: 12 fő

Május 9. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

BÁLDINÉ BEKE Mária — BOHNNÉ HAVAS MARGIT — KÖRECNÉ LAKY ILONA — NAGYNÉ GELLAI ÁGNES — NAGY LÁSZLÓNÉ: Újabb őslénytani és rétegtani eredmények a Börzsony-hegység és távolabbi környékének oligocénjéből és miocénjéből

Vita: Kókay J., Báldi T., Nagymarosy A., Góczán F., Csillagné Teplánszky E., Nagy Bné, Korecz Jné, Nagy Lné.

Résztevők száma: 23 fő

Május 11. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály kerekasztal megbeszélése

Elnök: BOGSCHE László

ZEISS, A.: Einige Probleme des Oberjura

Résztevők száma: 17 fő

Május 14. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

GATTER István: Chaimeca fűthető (—180° : +600 °C) mikroszkópi tárgyasztal ásványtani éréföldtani alkalmazása

GATTER István: Ny-Mátrai kovás-baritos ércindikációk zárványainak kriometriai és termometriai vizsgálata

Vörös István: Szíriai gipszkutatás és perspektívái

Vita: Csillag J., Vető Iné, Borossay J., Kiss J., Gatter I., Vörös I., Ság L., Gimgel P.

Résztevők száma: 18 fő

Május 14. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KARÁCSONYI Sándor

BADINSZKY Péter: Építőanyagipari ásványi nyersanyagok prognosztizálása

Török Endre: Kavicsos nyersanyagok prognosztizálásának minőségi szempontjai

Vita: Rónai A., Vitális Gy., Badinszky P., Török E., Karácsonyi S.

Résztevők száma: 17 fő

Május 15. Ásványgyűjtők Klubjának látogatása a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány- és kőzettárban.

A bemutatott EMBEY-ISZTIN Antal vezetete, aki ismertette az Ásvány-Kőzettár történetét, jelenlegi működését és a gyűjtéssel kapcsolatos tevékenységet. Dr. VARJU Gyula tájékoztatást adott az ásványgyűjtés hazai lehetőségeiről és azokról a kialakítandó kapcsolatokról, mellyel a Klub segítheti az Ásvány-Kőzettár tevékenységét.

Résztevők száma: 24 fő

Május 17—18. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály bakonyi tanulmányútja.

Útvonal: Várpalota—Felsőörs—Bala-tonfüred—Salföld—Kövágóörs—Sümeg—Darvastó—Úrkút—Iharkút—Várpalota.

Kirándulásvezetők: GALÁCZ András, HAAS János, KNAUER József, KÓKAY József, ORAVECZ János és TÓTH Kálmán.

Résztevők száma: 48 fő

Május 21. Tudománytörténeli Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Tárgy: 1979. II. f.é. program

Résztevők száma: 12 fő

Május 21. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
 CZAKÓ Tibor: A légi fényképezés kezdetei Magyarországon

SZÉKYNÉ FUX VILMA: Scherf Emil emlékezete

BOGSCH László: 75 éve született Majzon László

Résztevők száma: 24 fő

Május 21. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület valamint az Általános Földtani Szakosztály közös rendezésű előadói ülése

Elnök: DUDICH Endre
 BOCSKARJOV G. R.: A földtudományok, és a bányászat feladatai a szibériai ásványkincsek kiaknázásában

Résztevők száma: 15 fő

Május 28. Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesülés Magyar Nemzeti Bizottságának ülése

Elnök: KERTÉSZ Pál
 Napirend: 1. A Magyar Nemzeti Bizottság kibővítése, 2. A New-Castle-i és a Tbiliszi-i konferencián való részvétel előkészítése, 3. Egyéb kérdések

Résztevők száma: 4 fő

Május 28. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: JUHÁSZ József
 PÁLFI József: Néhány újabb tihanyi felszínmozgás mérnökgeológiai vizsgálata
 Vita: Szilvágyi I.

Résztevők száma: 17 fő

Május 29. Szénkőzettani Munkabizottság ülése a Magyar Kémikusok Egyesülete Szénkémiai Szakosztályával közös rendezésben

Elnök: VARGA IMRÉNÉ
 KOSSUTH GÁBORNÉ—HEGEDŰS Béla—VARGA IMRÉNÉ: Eltérő szénültőségű kőszének redox viszonyainak összehasonlító vizsgálata

Résztevők száma: 15 fő

Június 4. A Magyar—Szovjet Baráti Társaság, a Magyar Hidrológiai Társaság és a Budapesti Területi Szervezet közös rendezésű előadói ülése

SZINNJAKOV, V. I.: A Bajkál tó — Szibéria gyöngyszeme

Résztevők száma: 27 fő

Június 4. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése közös rendezésben az Ásványtan—Geokémiai Szakosztállyal, valamint a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajkémiai és Talajfizikai Társaságával

Elnök: SZEMETHY ANDREA
 LEKNER MÁRIA: A rotációs szedimento-méter alkalmazása a szemcseelemzésben
 VICZIÁN István: A balatonfelvidéki felsőtriász márgás kőzetek üledék- és közettani vizsgálata (NSZK tanulmányúti beszámoló)

Vita: Murányi A., Ungár T., Viczián I., Szemethy A.

Résztevők száma: 18 fő

Június 6. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÓRÖSSY László
 Rádai Ödön: Légi- és űrfelvételek tektonikai értékelése, „gyűrűs” szerkezetek
 MAJOROS György: A Dunántúli Középhegység perm ősföldrajzi kérdései

Vita: Erdélyi M., Lorberer A., Horváth F., Kőrössy L., Jámor A., Márton P., Bihari D., Szabó I.

Résztevők száma: 24 fő

Június 10. Ásványgyűjtők Klubjának szakmai kirándulása Pétfürdőre Makovnik István ásványgyűjteményének megtekintésére, továbbá Várpalota külterületén a természetvédelmi területnek nyilvánított középsőmiocén ősmaradvány lelőhely bemutatására.

Résztevők száma: 32 fő

Június 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály klubdelutánja közös rendezésben az Általános Földtani Szakosztállyal

Elnök: SZEMETHY ANDREA
 POGÁCSÁS György: Expedíció a Pamir-hegységben

Résztevők száma: 18 fő

Június 18. „Mérnökgeológia a bányászatban” tárgyú ankét Tudományos Előkészítő Bizottságának ülése

Elnök: GRÉSCHIK Gyula
 Tárgy: Az ankét szakmai programjának összeállítása

Résztevők száma: 4 fő

Június 25. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: BARABÁS Antal
 HAHN György: A dunai homokos kavicsvagyony helyzete

MÓNUS Ferenc: A DUC telepítésével kapcsolatos ásványvagyony-helyzet

Résztevők száma: 15 fő

Június 26—28. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály szemináriuma

A Veszprémi Akadémiai Bizottság székében tartott ünnepélyes ülésen NEMECZ Ernő bevezető szavai után DANK Viktor tartott megnyitót, majd két napon keresztül az alábbi előadások hangzottak el:

MAHR, T. (Csehszlovákia): Felszínmozgások a Ny-Kárpátok geológiai-tektonikai egységeiben

PÁLFY József: A Balaton-környéki és Veszprém megyei újabb felszínmozgások vizsgálata, a kárelhárítás és megelőzés szervezése

ZOLOTAREV, G. S. (Szovjetunió): Mérnökgeológusok szakmai felkészítése és képzése

LOKIN, P. (Jugoszlávia): A belgrádi oktatási tapasztalatok ismertetése

ZOLOTAREV, G. S. (Szovjetunió): Közép-és nagy méretarányú mérnökgeológiai térképek; a szerkesztés eredményei és metodikája

PTININSKA, J. (Lengyelország): Térképezés a mérnökgeológiában

JUHÁSZ József: A mérnökgeológiai térképezés általános kérdései

MATULA, M. (Csehszlovákia): A mérnökgeológiai térképezés módszertani fejlődésé-

nek legújabb eredményei

LOKIN, P. (Jugoszlávia): Mérnökgeológiai kutatások a repedezett kőzetmasszívumokban

GRSČHIK Gyula: Földalatti nagyműtárak tervezése és kivitelezése a kőzet-környezet adottságaihoz illeszkedve

Felkért hozzászólók: Horváth Zs., Kaszai M., Scheuer Gy., Kertész P., Karácsonyi S., Bernáth Z., Kleb B., Bognár E., Tasnádi T.

Az előadásorozat befejeztével június 28-án PÁLFY József vezetésével tanulmányúton ismerkedtek meg a résztvevők a térség földtani felépítésével, Veszprém város építésföldtani térképorozat-anyagával, a város építése során jelentkező mérnökgeológiai problémákkal, a balatoni magaspart területén előforduló lejtőmozgások típusaival és a komplex védekezés módzataival. Résztvevők száma: 49 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 24. Előadónál

Elnök: ZENTAY Tibor

MUCSI Mihály: A Dél-Alföld neogén rétegsorának üledékközzetani vizsgálata

PÁPAY László—HETÉNYI MAGDOLNA: Az olajpala szervesanyagának termikus változásai

Vita: Szederkényi T., Mucsi M., Molnár B., Zentay T., Mezősi J., Solti G., Pápay L., Hetényi M., Lakatos T.

Résztvevők száma: 23 fő

Május 15. Előadónál Szolnokon

Elnök: SOMFAI Attila

VÖLGYI László: Az Erdélyi Középhegység előtérűldeése

SZENTGYÖRGYI Károly: Az Alföld eocén képződményeinek szerkezeti-faciális vizsgálata

SAJGÓ Csanád: Szénhidrogénképződés folyamatának vizsgálata a Hódmezővásárhely I. fúrás alapján

Vita: Mucsi M., Völgyi L., Szepesházy K., Jámbor A., Somfai A., Bércziné Makk A., Sajgó Cs., Tanács J., Horváth B. A.

Résztvevők száma: 34 fő

Június 22—24. Tanulmányút a Tokaji-hegység földtani képződményeinek bemutatására.

Kirándulásvezető: Mezősi József, Mucsi Mihály és MÁTYÁS Ernő.

Útvonal: Szeged—Szolnok—Debrecen—Sátoraljaújhely—Koromhegy—Füzérkomlós—Pálháza—Kőkapu—Boldogkővár—Erdőbénye—Sátoraljaújhely—Mád—Tokaj—Szolnok—Szeged.

A tanulmányút során a résztvevők tanulmányozták a Tokaji-hegység fejlődéstörténetét, közzetani felépítését, szerkezetét, hasznosítható anyagait és azok bányászataát. Földtani-teleptani információt nyertek a Tokaji-hegység DNY-i részének ásványi nyersanyagelőfordulásairól, továbbá ezek gyakorlati felhasználási lehetőségeiről. Vizsgálat tárgyát képezte a szénhidrogénkutatás perspektivikus lehetősége.

Résztvevők száma: 29 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 25. Előadónál

Elnök: ZELENKA Tibor

BODA Jenő: A Mányi-medence miocén

faunájának rétegtani és faciológiai jellegei
JÁMBOR Áron: A Mányi-medence neogén képződményeinek jellegei

KORPÁS László: A Mány—Zsámbéki-medence oligocén képződményeinek földtani jellegei

KORPÁSNÉ HÓDI MARGIT: A Mány—Zsámbéki-medence pannóniai mollusca faunájának jellegei

Vita: Boda J., Jámbor Á., Báldi T., Korpás L., Korpásné Hódi M., Szepesházy K., Zelenka T., Pelikán P.

Résztevők száma: 28 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 19. *Kerekasztal beszélgetés a „Délkelet-Dunántúli geológiája és felszínfejlődése” c. könyv lektorával*

Május 31. *Hidrogeológiai tanulmányút a Ny-Mecsek hidrogeológiai jellegzetességeinek, a területen kialakított vizellátási objektumok megtekintésére, különös tekintettel a karsztvíz és a Pécsi-medence rétegvízének felhasználására*

Kirándulásvezető: KOCH László.

Program: Pellérdi vízmű, a Tettye-forrás és vízmű; Szigetvár III. sz. hévízkút földtani-hidrogeológiai eredményei; Kőlyuk: barlangi vízmű és „vízmű nyelő”; Orfű: vízfő forrás, barlangi vízkiemelőmű.

Résztevők száma: 30 fő.

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 26. *Előadóülés*

Elnök: JUHÁSZ András

JÓZSA Gábor: Földtani környezet- és természetvédelem Észak-Magyarországon

CSORBÁS István: Medenceszerkezet-kutató mélyfúrások karbonátos kőzetmintáin végzett termolumineszcenciás vizsgálatok tapasztalatai

Résztevők száma: 21 fő

Május 23. *Ankét a Borsodi Műszaki Hetek keretében „A nyersanyagkutatás módszertana, hatékonysága” tárgy körben közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportjával*

Elnök: CSÓKÁS János

BENKŐ Ferenc: Az ásványi nyersanyagkutatás mint tudomány és mint értéktermelő gazdasági tevékenység

JUHÁSZ András: EK-Magyarországon a barnakőszénkutatásának módja, jelentősebb eredményei

Május 23. *Előadóülés*

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

AMIN GHEITH: Üledékképződési ciklusok a Nilus deltájában

TANÁCS János: Pleisztocén litofácies és üledékkiklus-vizsgálatok a kvarter klímaperiódusok tükrében a Kengyel XX/a—b—c-fúrások példáján

Résztevők száma: 17 fő

Június 5. *Előadóülés*

Elnök: BARABÁS Andor

VIRÁGH Károly: A folyóvízi fácieseloszlások és a mecseki felsőpermben számítógépes eredmények alapján

HÉGEDŰS Gyula—KOPEK Gábor: A Nagyegyháza—Mány—ecocén barnakőszénmedencék rétegtani és ősföldtani viszonyai.

HÖNIG Gyula: A „Tokody”-féle bentonitképződés körülményeiről (Komló és Maza-Váralja térségében mélyült fúrások alapján)

Vita: Érdi Krausz G., Hönig Gy., Weber B., Virágh K., Landesz I., Barabás A., Bóna J., Kovács E., Kopek G.

Résztevők száma: 36 fő

SZOKOLAI György—GODA Lajos: A Füzesabony—Kál-kápolnai lignitkutatás újabb eredménye és kutatási módszere

BAKSA Csaba—FÖLDESSY János: A recski mélyszíni bányabeli kutatás tapasztalatai és az eredmény összehasonlítása a felszíni kutatási eredményekkel

MÁTYÁS Ernő: Új ásványi nyersanyagaink — a zeolitok

KÉRI János: Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok kutatásának módszertana

ISZEPESY András—DEÁK János: A hidrologiai kutatás módszertani kérdései a borsod—ózdai szénmedence területén

TAKÁCS Ernő: Az elektromágneses módszerek szerepe a földtani kutatásban

PALKÓ Miklós—KERBOLT Tamás: A kartotázás módszerek szerepe a lignitkutatásban

A sok kérdést felvetett, élénk vitában számosan vettek részt.

Résztevők száma: 85 fő

Június 21. Előadórülés

Elnök: GODA Lajos

VÁRKONYI József—VÁRHEGYI Pál:

A mátraalmási barnaköszénkutatás eredményei

KOSSUTH GÁBORNÉ—CSOMAI Zoltán:

Szerves szennyvízlepény és különféle agyagok keverékeinek derivatográfiai vizsgálata

Vita: Várhegyi P., Korompai V., Tamás-

hidy L., Hegedűs K., Goda L.

Résztevők száma: 21 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete
1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások*Május 24. A Közép- és Észak-Dunántúlon működő földtani szervezetek beszámoló ülése*

Elnök: SZANTNER Ferenc

BERNHARDT Barna—RAINCSÁK György:

A Dunántúli-középhegység földtani térképezésének eredményei (M. Áll. Földtani Intézet)

J CSÁSZÁR Géza—GYALOG László—HAAS pános—MÉSZÁROS József: A szenon köszén Irognozásának és előkutatásának helyzete (M. Áll. Földtani Intézet)

BERNHARDT Barna—CSÁSZÁR Géza: A középhegységi eocén köszén prognózisának és előkutatásának helyzete (M. Áll. Földtani Intézet)

HAAS János: Az Országos Alapszervény-program (a koncepció és a Dunántúli-középhegység területén 1978-ban végzett munkák) (MÁFI)

HORVÁTH István—TÓTH Kálmán—SIKLÓSI LAJOSNÉ: A bauxitkutatás érdekében végzett anyagvizsgálatok 1978. évi eredményei (Bauxitkutató Vállalat)

PÁLFY József: A Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat 1978. évi mérnök-geológiai és környezetvédelmi tevékenysége

BODÓKY T.—BOJÁR G.—FARKAS I.—

HOFFER E.—KAKAS K.—KARDEVÁN P.—

MAJKUTH T.—RÁNER Gy.—REZESSY G.—

SIMON Á.—SZABADVÁRY L.: Az ELGI 1978. évi munkája a Dunántúli-középhegységben

SZILÁGYI Albert—TIMA ZSUZSA: Beszámoló az 1978. évi kutatási tevékenységről (Országos Földtani Kutató-Fúró V. Dunántúli Üzemzetőség)

Vita: Szantner F., Raincsák Gy., Bernhardt B., Tóth K., Molnár I., Haas J., Mészáros J., Mindszenty A., Kopek G., Knauer J., Nardai Z., Kneifel F., Szabadváry L., Kakas K., Lantos S., Majkuth T.

Résztevők száma: 54 fő

Május 30. A beszámoló ülés II. része

Elnök: KNAUER József, KOPEK Gábor

SZEBÉNYI Lajos: A Vízföldtani és Környezetvédelmi osztály 1978. évi tevékenysége (M. Áll. Földtani Intézet)

SZANTNER Ferenc—KNAUER József—MINDSZENTY ANDREA—SZÓTS András: Földtani kutatáselőkészítés és prognózis a Bauxitkutató Vállalatnál

BIRÓ Béla: Az 1978. évi földtani munkánk és 1979. évi terveink (Bakonyi Bauxitbánya Vállalat)

FEKETE György: Az 1978. évi geológiai munkák értékelése és az 1979. évi feladatok (Fejér megyei Bauxitbányák)

TÓTH Imre: A kolontári kutatások eredményei (Középdunántúli Szénbányák)

SÓKI Imre: Kutatási és bányaföldtani tevékenységünk az 1978. év folyamán (Tatabányai Szénbányák)

BÖCKER Tivadár—LIEBE Pál—LORBERER Árpád: A Dunántúli-középhegység karsztvízkutatásának eredményei 1978-ban (Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet)

WILLEMS Tibor: A karsztos alaphegységi uyersanyagbányászat vízföldtani vizsgálati irányai és eredményei (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet)

KOVÁCS Zoltán: A szentgáli mészkő-kutatás 1978. évi eredményei (Országos Érc- és Ásványbányák)

Vita: Lorberer Á., Sebestyén I., K. Nyirő R., Nagy G., Müller P., Knauer J., Károly Gy., Mindszenty A., Erdélyi T., Kopek G., Fekete Gy., Markó B., Végh Sné., Szabó Z., Tóth K., Sóki I., Hóriszt Gy., Willems T., Böcker T.

Résztevők száma: 49 fő

SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges próbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhiány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szövegoldal (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2–3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8–10 ábra tartozhat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ősmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5–8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrektúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III. Nagyszombat u. 25. II. 87.).

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. szeptember 4. — Terjedelem: 11,2 (A/5 fv)
87.15962 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

Ára: 19,— Ft
Előfizetési díj egy évre: 76,— Ft

INDEX: 25 299
ISSN 0015 542X

Felölös szerkesztő:
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

✱

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

Példányonként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-881), a PKHI Hírlapboltjában (1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116-269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 76,— Ft

I szám ára: 19,— Ft

Index szám: 25 299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST