

GEOLOGISCHE BEOBSACHTUNGEN
BEI DEN REGULIERUNGSARBEITEN DES SIÓKANALS
ZWISCHEN DEM 16—18. AUGUST 1918.

Von Ludwig v. Lóczy sen.



In 1916 untersuchte ich den zwischen Korlátpuszta und Siófok gelegenen Sióabschnitt, heuer besuchte ich die Baggarbeiten in dem bis zum Inundationsgebiet der Donau reichenden Abschnitt. Die technischen Arbeiten des Siókanals sind zur Zeit in Ungarn die grössten auf dem Gebiet des Wasserbaues, wobei der Kanal zwischen dem Balaton-See und der Donau in einer Länge von über 100 km, mit einer Sohlenbreite von 18 m, einem Gefälle von 1 m pro 12 km und eine Wassertiefe von 3.20—3.40 m anstrebend verbreitert und vertieft wird.

Der alte, in 1834 durch József Beszédes geplante Kanal war am Grund 8 m breit, sein Wasser 2 m tief. Im Vergleich zu seiner damaligen oberflächlichen Breite von 12 m, die an mehreren ziemlich langen, geschlängelten Abschnitten noch sichtbar ist, bietet die 22—24 m breite Wasserfläche des neuen Kanals das Bild eines ansehnlichen, rasch (0.70—0.80 m/s) fliessenden Flusses. Er berührt grosse Ortschaften der Komitate Veszprém, Somogy und Tolna und wird erst dann seine wirkliche Bedeutung erreichen, wenn er mit Kammerschleusen versehen die Schifffahrt zwischen Balaton und Donau ermöglichen wird.

Am ersten Tag fuhren wir von Simontornya bis Kölesd, auf das Inundationsgebiet der Donau hinab, deren Hochwässer durch einen kurzen Verbindungsschutzdamm zwischen den Brücken des Sió- und des Sárvíz-Nádor-Kanals vom Tal des Sió abgeschlossen werden. Im übrigen staut das Hochwasser der Donau den Sió im Kanal bis Puszta-Borjád hinauf. Am nächsten Tag fuhren wir von Puszta-Borjád über Simontornya bis Mezőkomárom hinauf. Einheitlichkeitshalber teile ich meine Beobachtungen im Anschluss an meinen Bericht von 1916 mit.

Im Steilufer neben dem zur Eisenbahnstation von Mezőkomárom führenden Fahrweg tritt unter dem feinschotterigen Tallöss hellgrauer, pannonischer (pontischer), sandiger Ton zutage, — derselbe, der weiter aufwärts am rechten Ufer unter dem pliozän-pleistozänen Schotter des Kavicsosdomb aufgeschlossen ist und auch in den Steilufern der Wein-

gärten von Kiliti hervortritt. Unterhalb Mezőkomárom treten die tertiären Schichten nirgends mehr auf, da der immer mächtiger werdende Löss die Höhen gleich einer dicken Schneedecke bedeckt, und allmählich in den darunter liegenden, feinschotterigen, sandigen Löss übergeht. In der Umgebung von Simontornya und unterhalb Pálfa, von der Rácegreser Brücke abwärts bis Kölesd sind auf den dem Kanal zugewendeten Nasen der Hügel Schritt für Schritt Rutschungen und abgeglittene Lösskomplexe sichtbar, als Zeichen dafür, dass das Gleichgewicht des pannonischen (pontischen) Untergrundes vielleicht schon durch den alten, von Beszédes geplanten Einschnitt gestört worden war. Gleichzeitig konnte ich auch die Mächtigkeit des Lösses feststellen. Um Siófok, Enying, Mezőkomárom und Vámoshidvég fand ich denselben nirgends mächtiger als 5—8 m und auch dann bloss in einer sandigen bis feinschotterigen Ausbildung mit verschwommener Schichtung. Im Hohlweg, der bei Pusztaborjád auf das 160 m hohe Plateau hinaufführt, sowie in den Brunnen übersteigt die Mächtigkeit des Lösses die 20 m. Bekanntlich ist er bei Paks am Ufer der Donau noch mächtiger.

Der Sió wird durch zwei Terrainstufen begleitet. Die niedrigere begrenzt in einer relativen Höhe von 10—12 m aus der Gegend des Mezőföld, noch auffälliger zwischen Kajdács und Agrárd mit einer scharfen Terrasse von links das Inundationsgebiet des Sió-Sárviz. Von hier steigt das Gelände gegen O sanft bis zu den Höhen zwischen Paks und Cece an und auch näher zum Sió erheben sich in O—W-licher Richtung parallelgestreckte isolierte Hügel.

Von W ist das Siótal durch den Rand des von typischem Löss bedeckten, 70—100 m hohen Plateaus begrenzt, der besonders von Agárd aufwärts bis Pusztaborjád und Puszt-Uzd sehr scharf ausgebildet ist. Diese terrassenartige Stufe ist das Resultat der vor der Ablagerung des Lösses tätig gewesenen alten seitlichen Erosion des Sió. Zwischen Simontornya—Ozora—Városhidvég—Mezőkomárom und Szilasbálhás verbindet dieses höhere Plateau in der Gegend des Siótales das Mezőföld mit der Somogyer Tafel. Der Sió durchquert die NW—SO-lichen Rücken des Geländes und bewegt sich in einem beinahe W—O-lichen Quertal, das um Ozora nur 350 m, bei Mezőkomárom sogar bloss 250 m breit ist.

An anderer Stelle habe ich bereits ausgeführt, dass die NW—SO-liche (genauer NNW—SSO-liche) Gliederung der Täler und Hügel tektonischen Ursprunges ist, wobei die Talungen später durch die beständigen Winde nur noch tiefer ausgeweht wurden.

Der das Tal des Sió-Sárviz begleitende, relativ 10—12 m hohe Hügelzug besteht aus „Tallöss“, der auch in der Basis des Inundations-

gebietes vorhanden ist und gewöhnlich allmählich in den typischen Löss übergeht, der das Hügelland der Komitate Veszprém, Somogy und Tolna bedeckt. Da im gegenwärtigen Siótal der vertiefte Boden des Kanals nirgends das Liegende des gelben sandigen Tallösses, resp. des Lithoglyphusandes, d. h. die pannonischen (pontischen) Schichten erreichte, muss die Entstehung des Tales in den Zeitraum zwischen die Ablagerung der pannonischen und der pleistozänen Bildungen gestellt werden. Das Siótal bildete sich — wie auch Cholnoky zeigte — aus dem Graben des Kabóka-Baches und der Abfluss des Sees dürfte damals begonnen haben, als sein Wasser noch um 6—7 m höher stand, als heute.

Diese vorhergehenden Erfahrungen und Folgerungen wurden durch die Untersuchung der Aufschlüsse der Regulierungsarbeiten des Sió-Kanals bedeutend erweitert und bekräftigt. Unterhalb Mezőkomárom, in

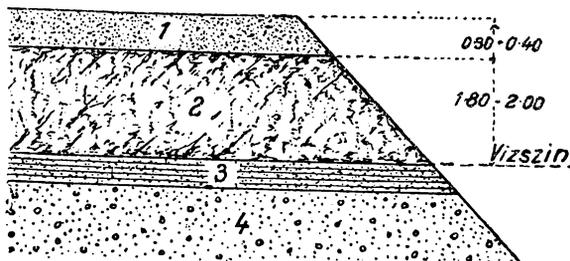


Fig. 1. Uferprofil des Sió-Kanals in der Nähe der Sári-Puszta. 1 = Inundationsschlamm mit haselnussgroßem Schotter; 2 = schwarzer Moorboden mit Torf; 3 = grauer, toniger Sand; 4 = grober Sand mit faustgroßen Geröllen. Vízszín = Wasserniveau.

der Nähe der Sári-Puszta brachte der Bagger einen groben Schotter vom Boden des Kanals herauf, der dort harte Bänke bildet.

Unterhalb Sári-Puszta durchschneidet der neue Kanal bis Ozora alte Schleifen. In den neuen Aufschlüssen herrschen Torf und torfhaltiger Moorboden in wechselnder Mächtigkeit vor. Bald ist nur eine Torfschicht vorhanden, bald sind zwei durch eine graue, kalkig-schlammige, sandige Tonzwischenlage getrennte Torflagen in der 45°-igen Böschung des Kanals sichtbar. Wo sich die Basis des Torfes hebt, tritt unter demselben der gelbe, sandigtonige Löss zutage.

Je mehr man sich der Ortschaft Ozora nähert, umso mächtiger und gleichmäßiger wird der torfige Moorboden. Seine horizontale Lagerung spricht gleichfalls für seine Entstehung in einem lange stagnierenden, stehenden Wasser.

Die bloss 350 m breite Talenge von Ozora verursachte eine Stauung des Wassers; diesem Umstand ist es zuzuschreiben, dass der Sumpf ober-

halb der Enge von Ozora sogar nach dem im unteren Abschnitt eingetretenen Sinken des Wassers nicht austrocknete. Ähnliche Verhältnisse dürften auch oberhalb der Talenge zwischen Városhidvég und Mezőkomárom von Ádánd bis Jut geherrscht haben, wo das Torfmoor nach den Aufschlüssen des Sió-Kanals viel stärker entwickelt war, wie in der Nähe von Siófok. Ich konnte auch beobachten, dass die ehemaligen Schleifen durch die über dem Torf lagernden sandigen Schlammlinsen bezeichnet werden, und dass wir hier den nachträglichen Ausfüllungen der geschlängelten Bettes des im längere Zeit hindurch trocken gelegenen Torf später wieder zu zirkulieren beginnenden Wassers gegenüberstehen.

Die Ufer und der Boden des Sió-Kanals sind im Gegensatz zur Gegend von Siófok unterhalb Simontornya, zwischen Pálfalva und Kölesd bald in gelben, feinschotterigen, sandigen Löss, bald in dunkelgrauen, sandigen Ton eingeschnitten. Diese verschiedenen Materiale wechseln sich

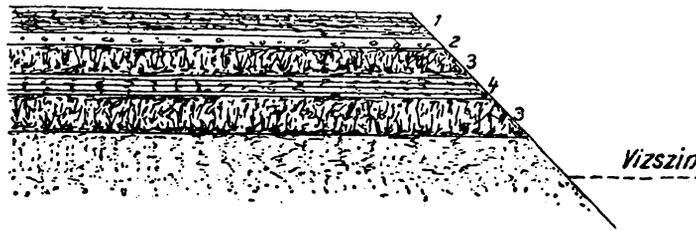


Fig. 2. Uferprofil des Sió-Kanals oberhalb Ozora. 1 = Inundationsschlamm; 2 = Torf mit gelben Kalkknollen; 3 = Torf; 4 = grauer, toniger Schlamm. Vízszin = Wasserniveau.

in rascher Folge in den regulierten Abschnitten ab, je nachdem die Biegungen des alten Bettes durch das neue wiederholt durchschnitten wurden.

Nach langem Stagnieren schlängelte sich das wieder ins Fließen gekommene Wasser des Sió in den Ablagerungen des oberhalb Ozora abgeschlossenen Sumpfes, und setzte den von oben mitgebrachten, feinschotterigen Schlamm in seinem Bett ab. Unterhalb Pálfalva, bis zur Donau sind keine das Gefälle beeinträchtigenden Talengen mehr vorhanden, so dass der Fluss den gelben Schlamm und feinen Sand des Kapos-Flusses ungehindert herabtransportieren und auf seinem Inundationsgebiet ablagern konnte, während aus dem stagnierenden Wasser der verlassenen Schleifen der dunkle, tonige Schlamm zur Ablagerung gelangte. Dass aber die verschieden gefärbten und zusammengesetzten Materiale gleichalterig sind, das ergibt sich aus der Tatsache, dass sie sämtlich die Schalen derselben Wassermollusken enthalten, denen sich auch solche Molluskenreste (*Prosodacna vutskitsi* B r u s., *Vivipara sadleri* etc.) zugesellen, die aus den pannonischen (pontischen) Schichten in das Alluvium des Sió

hineingeschwemmt wurden. Naturgemäss sind die einzelnen Gerölle des Schotterers umso kleiner, je mehr man sich der Donau nähert. Während bei der Pálfaer Brücke noch walnussgrosse vorkommen, erreichen sie bei Kölesd nur mehr die Grösse einer Haselnuss.

Unterhalb der Talenge von Ozora ist das Nebenland des Kanals in einer Länge von 4—5 km von torfigem Moorboden bedeckt. Dieser Abschnitt ist auch heute ein oft überflutetes, sumpfiges Gebiet. Die Einmündung des Kapos-Flusses durchschneidet jedoch eine Sandinsel. Die Stadt Simontornya selbst liegt 6 km weiter abwärts, auf den Nordhängen des Mosi (Cserhát)-Berges (220 m), auf einem Rücken, der aus sandigem Tallös besteht. Das neue Alluvium der Sió—Kapos-Flüsse umfasst dieses Städtchen von N, der Kanal ist hier in den gelben, sandigen Löss eingeschritten und sogar weitere 1,5 km abwärts besteht das Bett noch immer aus diesem Sediment.

Das sich verschmälernde Inundationsgebiet des Sió—Kapos zieht in ausserordentlich verwilderten Schlingen bis zur Gemarkung der Ortschaft Pálfa, wo es sich plötzlich gegen S wendet und in das N—S-liche Tal des Sárviz-Kanals eintritt. Diese Talung, die in der Richtung von Szabadbattyán bis zum Fuss des Bakony-Gebirges hinaufreicht, stellt mit ihrem geraden Verlauf die augenfälligste und längste Wasserlinie Transdanubiens dar. Der Sió—Kapos bahnte sich seinen Weg durch das zwischen Szilasbalhás—Pálfa—Rácegres—Sárszentlőrinc von NNW gegen SSO ziehende Hügelland, das die Sárvizdepression an der rechten Seite begleitet.

Auch in Simontornya hinderte das hügelige Gelände den gleichmässigen Abfluss des Sió—Kapos. Dies verrät deutlich das Ufer des in der Umgebung von Kapostorok mittels Baggers vertieften Kanals. Der Boden des Bettes besteht hier aus feinkörnigem, gelbem, rein gewaschenem Quarzsand, der aufwärts schlammiger wird und in Tallöss übergeht. Auf diesen folgt in einer Mächtigkeit von 0,3—0,4 dunkler, torfiger, toniger Moorboden, der den Tonlinsen ähnlich ist, die in den unterhalb Pálfa durchschnittenen, alten Schleifen aufgeschlossen wurden. Diese Schicht ist mit Mollusken derart vollgestopft, dass sie eine wahrhaftige Lumschelle bildet. Sie wird von sandigem, grauem Inundationsschlamm überlagert. Die horizontale Lage des Moorbodens ist ein sicherer Beweis dafür, dass der Torf auch hier, wie oberhalb der Talenge von Ozora im längere Zeit hindurch stagnierenden Wasser eines Stausees zur Ablagerung gelangte, in dem unzählbare Sumpfmollusken lebten.

Der gelbe, feinkörnige Sand des Kanalbodens wurde vom Kapos herbeigebracht, der ihn aus den pannonischen (pontischen) Schichten her-

ausschlammte. Das gelbe Wasser des Kapos sticht auch sonst immer scharf von jenem des Sió ab, das die grünlichgraue Färbung des Balaton-Sees zeigt.

Die Existenz des ehemaligen Sumpfes oberhalb Simontornya ist übrigens auch in einem Plan aus dem XVII. Jahrhundert veranschaulicht, den mir sein Besitzer, der Chefarzt des Komitates Tolna, Herr Dr. István Kiss zu zeigen die Freundlichkeit hatte. Dieser Plan zeigt auch, dass damals das Wasser des alten Sió—Kapos bei Simontornya drei Mühlen getrieben hatte, wobei das Wasser offenbar durch den Hügelrücken von Simontornya gestaut worden war.

Beinahe 4 km unterhalb der Brücke von Simontornya, zwischen der

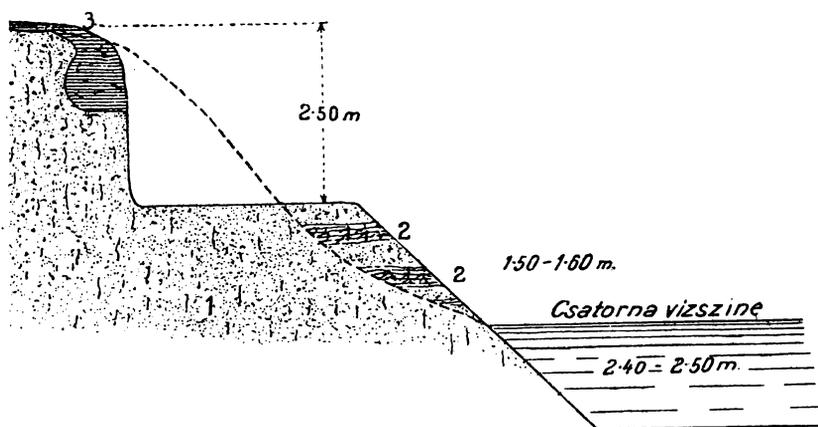


Fig. 3. Profil des Ufereinschnittes im Sió-Kanal 4 km unterhalb Simontornya, mit prähistorischen Spuren. 1 = feinschotteriger Löss; 2 = altes Sió-Geschiebe; 3 = dunkler Oberboden mit Resten von Feuerherden. Csatorna vízszíne=Wasserspiegel des Kanals.

rechtwinkligen Biegung des Kanals und der Gemarkung von Pálfa wurde zwecks Verbreiterung des Weges am rechten Ufer unmittelbar neben dem Kanal ein 2.5 hoher Hügelrücken abgeschnitten. In der hierdurch entstandenen Wand wurden mit linearen Verzierungen versehene Scherben von ohne Drehscheibe hergestellten Tongefässen gefunden, die wahrscheinlich aus dem Bronzezeitalter herkommen.

Von Simontornya abwärts ist in der Wand des Kanals über eine geraume Strecke gelber, feinschotteriger, durchnässter Tallöss unter dem torfigen Moorboden sichtbar. Die Torfablagerung ist hier bereits untergeordnet und erreicht auch im weiteren keine Bedeutung mehr. Am Boden des Kanals liegen Quarzgerölle. Im dunklen Material der durchstochenen alten Schleifen häuften sich die Schalen grosser *Anodonten*, ferner von

Unio, *Limnaeus palustris*, *Planorbis cornu*, *Lithoglyphus*, *Heminius*, *Vivipara* und *Sphaerium* zu einer wahrhaftigen Lumaschelle auf. Von hier stammt auch ein Schädelfragment von *Bison priscus* mit gewaltigem rechtem Hornzapfen her.

Etwa 1.5 km unterhalb der Brücke von Uzd erfolgte im Winter 1915 ein linkseitiger Dambruch, bei welcher Gelegenheit das Wasser auf den überfluteten Wiesen einen ganz ähnlichen schotterigen, Schnecken enthaltenden Sand ablagerte, wie ihn der Bagger hier vom Boden des Kanals heraufbringt. Von Pusztaborjád bis Kölesd fließt hier das Wasser des Sió-Kanals in einer Länge von 9 km am Fuss 70—80 m hoher, von Löss bedeckter Hügel, u. zw. in einem höheren Niveau, wie der Sárviz-Kanal. Die vor der Regulierung bestandenen, vom Grundwasser auch heute noch versumpften alten Schleifen liegen näher zum Ostrand des hier 500—800 m breiten, von Terrassenstufen eingefassten Inundationsgebietes.

In der Umgebung von Pusztaborjád, ferner am Itató-Hügel (157 m) bei Kölesd, sowie auch in der Flanke des Magashegy (183 m) unterhalb Kölesd blicken durch Rutschungen gestörte Hänge und abgeglittene Lösswände auf den Sió-Kapos. In diesem Abschnitt halte ich die Vergrößerung der Breite und Tiefe des Kanals am rechten Ufer für gefährlich, da durch diese Erdarbeiten die kaum noch ihr Gleichgewicht erlangten rutschigen Stellen wieder in Bewegung gesetzt werden können. Rund 2.5 km oberhalb Kölesd ist am Boden des Kanals in einer Länge von etwa 130 m ein toniger Süßwasserkalk aufgeschlossen, den die eisernen Kübel des Baggers nicht aufreißen konnten. Er liegt 1.40 m unter dem Wasserspiegel vom 16. November 1918, seine Basis wurde bis 3.40 m nicht erreicht. Auf Grund der anhaftenden Schneckengehäuse halte ich ihn für den zwischen den pannonischen (pontischen) Schichten und dem Löss auftretenden, konkretionalen Kalkstein, u. zw. für eine von einer höheren Berglehne herabgerutschte Scholle, deren scheinbare Mächtigkeit sich aus ihrer schiefen Lage ergibt. Er musste bei den Regulierungsarbeiten angebohrt und gesprengt werden. Unterhalb Kölesd halte ich das rechte Ufer noch über eine Strecke für gefährlich.

Ich hatte noch in 1916 Gelegenheit, im Kulturingenieuramt zu Székesfehérvár die Proben der neben den Brücken des Kanals niedergefeuerten Bohrungen zu besichtigen. Der Mitarbeiter unserer Anstalt: Herr Mittelschullehrer Dr. B é l a Z a l á n y i untersuchte dann diese uns vom genannten Amt bereitwilligst überlassenen Proben eingehend. Seine Resultate stellte er mir im Anhang meines Berichtes zur Verfügung.

Ich erwähne noch, dass in Simontornya ein 283 m tiefer artesischer

Brunnen 1 m über der Oberfläche des Geländes pro Minute 36 l eines 29.5 C^o-igen guten Trinkwassers liefert.

Die Entstehung des Sió-Tales.

Die Geschichte des Sió-Tales kann ich im folgenden zusammenfassen.

1. Der pannonische (pontische) süsse Binnensee umgab das Bakony-Gebirge, sowie auch die Berge des Komitates Baranya und Slavoniens als Inseln. Diese seichte Wasserdecke nahm abwechselnd zu und ab, ja liess sogar zeitweise gänzlich verlandete torfige Zonen zurück, die dann später abermals durch Sedimente des Wassers bedeckt wurden. Nach dem endgültigen Versiegen dieser Wässer ragte das Hügelland der Komitate Somogy, Veszprém und Tolna an der Stelle des Balaton-Sees als Festland zwischen dem Pécs-er Gebirge und dem Hochland des Bakony empor.

Der grosse Wasserspiegel wurde im trockenen Gelände durch ein Wüstenklima abgelöst und die defladierten Ebenen wurden durch den unmittelbar aus den pannonischen (pontischen) Schichten, letzten Endes aber aus dem triassischen Grundgebirge herstammenden Detritus überschüttet. Im verlandeten tertiären Gelände entstanden im Zusammenhang mit posthumer tektonischen Bewegungen NO—SW-lich verlaufende ältere und grössere Verwerfungen und Grabenbrüche, dann später ein diese durchquerendes, resp. NNW—SSO-lich verlaufendes jüngeres, gitterförmiges System von Sprüngen, das dem transdanubischen Hügelland seine eigentümliche Physiognomie aufprägte und sein hydrographisches Netz bestimmte.

2. Bevor diese tektonischen Bewegungen zum Stillstand gekommen wären (obzwar sie wahrscheinlich auch heute noch anhalten), verfrachteten die periodischen Flüsse und Bäche des Wüstenklimas vom NW-Wind unterstützt die Gerölle und den Gesteinschutt des Bakony-Gebirges auf der trockenen pannonischen (pontischen) Oberfläche gegen S. Ein solcher Fluss hinterliess jenes Schotterbett, das sich von den hohen Ufern bei Balatonberény und Balatonkenese gegen Világos-Puszta und bis Városhidvég verfolgen lässt. Zu dieser Zeit entstanden dann gleichfalls als Folge von Brüchen und Senkungen der Trog des Balaton-Sees, sowie auch die Depressionen der Sárviz- und Kabóka-Täler. Eine Bucht des Balaton reichte damals bis Jut, was durch das mit dem Kabóka-Bach parallel, von der Gamászka-Puszta in N—S-licher Richtung verlaufende Tal bewiesen wird. Der Fluss dieses Tales bewegte sich — ähnlich, wie auch der die Richtung des Kabóka übernehmende Sió — zwischen Mezőkomárom und Városhidvég in einem bedeutend höheren Niveau, als die

höchste Strandlinie des Balaton-Sees, die den heutigen mittleren Wasserpiegel um 7 m überragt, also in einer Höhe von 112 m ü. d. M. gezogen werden kann. Bei Mezőkomárom und Városhidvég tritt nämlich an beiden Seiten des engen Sió-Tales in einer Höhe von etwa 115 m ü. d. M. unter dem Löss der vom pliozänen Meridionalis-Schotter überlagerte pannonische (pontische) Ton zutage.

3. Zur Zeit des höchsten pliozänen Wasserstandes des Balaton-Sees erfolgte in einer relativ niederschlagsreicheren Periode als Folge der rückschreitenden Erosion die Durchschneidung der Wasserscheide zwischen Balatonszabadi, Siómaros und Jut, was die Abzapfung des Balaton-Sees gegen den Kabóka-Bach nach sich zog. Auf diesen Zeitabschnitt entfällt zugleich auch die Einschneidung des Sió-Tales.

Der durch das abgeleitete Wasser des Balaton-Sees bereicherte Kabóka—Sió-Bach hatte in dieser niederschlagsreichen Periode gleichzeitig das Sinken des Balaton-Spiegels und durch seine energische Erosion die Ausgestaltung des hydrographischen Systems des ganzen transdanubischen Hügellandes bis in die kleinsten Details bewirkt. Nicht allein im Sió-Tal, vom Balaton abwärts bis zur Donau, sondern auch in den Tälern des Koppány- und Kapos-Baches, sowie auch noch anderer Wasserläufe liegen die Sohlen der in die pannonischen (pontischen) Schichten eingeschnittenen Täler tiefer, wie die heutigen Inundationsgebiete und die aufgehobenen Kanalbette.

4. Auf diese Periode folgte wieder das trockenere Klima das durch den Staubregen des Lösses gekennzeichneten jüngeren Pleistozäns. Der herabregnende Lössstaub bedeckte die höheren Hügel gleich einer Schneedecke und glich die kleineren Gräben und Vertiefungen zu einer Hochebene aus. In den grösseren Tälern aber, in denen sich das Wasser der Flüsse und Bäche bewegte, gelangte der geschichtete, sandig—feinschotterige Tallöss zur Ablagerung, dessen Entstehung im Bereich fließender Wasser durch die in demselben vorkommenden Schalen der Schneckenarten *Lithoglyphus* und *Bithynia* bewiesen ist.

Als Folge der verminderten Niederschläge und der abnehmenden Wasserführung der Flüsse setzte in dieser Zeit die Aufschüttung der Täler Transdanubiens und die Anhäufung des Tallösses ein. Letzterer steigt nirgends hoch über die ursprünglichen Talsohlen und endigt nach oben im höchsten Wasserniveau der pleistozänen Flüsse und Bäche, wo er allmählich in den typischen, nur terrestrische Schnecken enthaltenden Löss übergeht.

5. Die auf die Lössperiode folgende Gegenwart ist wieder feuchter. Die in historische Zeiten entfallenden Schwankungen des Balaton-

Spiegels, sowie die Torfschichten in dem heutigen schotterigen Alluvium sprechen für den in kürzeren Perioden erfolgten Wechsel des trockeneren und feuchteren Klimas. Diese Schwankungen bewirkten aber keine solche Vertiefung der Täler, die im pannonischen (pontischen) Untergrund die in der 3. Etappe eingeschnittenen Talsohlen erreicht hätte.

Die abwechselnde Ablagerung des Inundationsschlammes, Torfes und Moorbodens wurde in der Gegenwart durch ältere Regulierungen, durch die Wassermühlen und zuletzt durch den Sió-Kanal beeinflusst, der nach den Plänen J. Beszédes vom Jahre 1832 ausgehoben wurde.

Die Ufer des Sió sind vom Kanal aus betrachtet ziemlich abwechslungsreich. Dort, wo der Fluss durch flache Gebiete fließt, werden seine niedrigen Ufer durch Röhricht, Binsen- und Weiden-Gestrüpp begleitet. Die Landschaft ist hier eintönig und öde, die Haufen des durch den Bagger herausgeschafften und noch nicht verteilten Materials verunstalten das Bild. Wo aber der Kanal ein höheres Gelände durchschneidet, oder sich dem Fuss der zwischen Sárszentlőrinc und Kölesd gelegenen Hügel nähert, werden seine Ufer durch hohe Pappeln, Weiden und Rohr begleitet, deren üppige Vegetation ausser dem fruchtbaren Boden des Tallösses auch durch das zusickernde Grundwasser gefördert wird.

* * *

ANHANG.

PROFILE DER SONDIERUNGSBOHRUNGEN LÄNGS DES SIÓ.

Von Dr. Béla Zalányi.

1. Brücke bei Jut. (Abschnitt 97+283.)

Die Bohrung beim linken Brückenkopf (Oberfläche 101.89 m ü. d. M). durchsank die folgenden Schichten:

- | | | |
|-----|-------------|---|
| 1. | 0.00—0.32 m | Humus, |
| 2. | 0.32—0.72 „ | gelber Ton, |
| 3. | 0.72—1.67 „ | toniger Sand, (Inundationsschlamm), |
| 4. | 1.67—2.17 „ | Sand, |
| 5. | 2.17—2.67 „ | Sand mit wenig Schotter, |
| 6. | 2.67—3.17 „ | schotteriger Sand, |
| 7. | 3.17—3.67 „ | schotteriger Sand, mit wenig Ton, |
| 8. | 3.67—4.65 „ | schotteriger Sand, |
| 9. | 4.65—5.15 „ | Sand mit wenig Ton, |
| 10. | 5.15—5.90 „ | schotteriger, sandiger Ton, |
| 11. | 5.90—7.00 „ | hellgrauer, eisenschüssiger, sandiger Ton (mit Bruchstücken von <i>Congeria</i> sp. ind.) |
| 12. | 7.00—7.80 „ | grauer Ton mit Rostflecken, |
| 13. | 7.80—8.90 „ | grünlichgelber, feinsandiger Ton mit vorherrschenden klei- |

nen, abgewetzten Quarzkörnern, spärlichen Konkretionen und Muskovitschüppchen im Schlammrückstand. *Paracypria balcanica* Z al., *Cytheridea pannonica* Méhes und *Cythereis* sp., ferner Fragmente von *Congeria*, *Limnocardium*, *Vivipara*, *Melanopsis*.

Die Bohrung beim Brückenkopf am rechten Ufer (Oberfläche 101.97 Meter ü. d. M.) schloss die folgenden Schichten auf:

- | | | |
|----|-------------|--|
| 1. | 0.00—0.35 m | Humus, |
| 2. | 0.35—1.35 „ | toniger Sand (Inundationsschlamm), |
| 3. | 1.35—2.60 „ | schwarzer, torfiger Moorboden, |
| 4. | 2.60—3.85 „ | hellgrauer, feiner, sandiger Ton, |
| 5. | 3.85—4.85 „ | Sand mit wenig Schotter, |
| 6. | 4.85—5.30 „ | grauer Sand mit wenig Ton und feinerem Schotter, |
| 7. | 5.30—6.25 „ | Sand mit Schotter (Grus), |
| 8. | 6.25—7.00 „ | Sand. |

Das Profil beim linken Brückenkopf zeigt die schotterig-sandigen Ablagerungen des Alluviums unseres Flusses in bedeutender Mächtigkeit. Unter den 0.72 m mächtigen oberen Bodenschichten folgen die Schichten des holozänen Sandes und schotterigen Sandes, die gegen die Tiefe immer toniger werden, in einer Mächtigkeit von 5—18 m. Der darunter folgende, graue, Eisenoxyhydrat haltige, sandige Ton (mit meist abgerollten Fragmenten von *Congeria* sp. ind.) gehört wahrscheinlich zu den pleistozänen Ablagerungen und entspricht somit dem tieferen Teil des im Ur-Siótal abgelagerten Inundationsmaterials. Der zwischen 7.80—8.90 m aufgeschlossene grünlichgraue, feine, sandige Ton erwies sich auf Grund seiner Fossilien als pannonische (pontische) Ablagerung.

Im Profil beim rechten Brückenkopf folgt unter 0.35 m humösem Oberboden in einer Mächtigkeit von 1 m ebenfalls toniger Sand (Inundationsschlamm). Der schwarze, torfige Moorboden zwischen 1.35—2.60 m, sowie der unter demselben folgende, 1.25 m mächtige, feinsandige Ton entsprechen wahrscheinlich Ausfüllungen des alten Bettes. Die ebenfalls holozänen Sand- und schotterigen Sandablagerungen wurden hier bloss in einer Mächtigkeit von 3.15 m aufgeschlossen.

2. Strassenbrücke in Mezőkomárom. (Abschnitt 82+298.)

Die Bohrung beim linken Brückenkopf (Oberfläche 100.81 m ü. d. M.) durchsank die folgenden Schichten:

- | | | |
|----|-------------|--------------------------------|
| 1. | 0.00—0.32 m | Humus, |
| 2. | 0.32—0.82 „ | sandiger Ton, |
| 3. | 0.82—2.82 „ | schwarzer, torfiger Moorboden, |
| 4. | 2.82—3.33 „ | sandiger Ton, |
| 5. | 3.33—6.00 „ | Sand, |

6. 6.00—7.35 m gelber, feinsandiger Ton mit vorwiegend kleinen (Durchm. bis 5 mm) kalkigen Konkretionen, eckigen kleinen Quarzkörnern und Splittern (die 2—3 mm messenden Körner sind abgerollt), spärlichen Muskovitschuppen und abgerollten Versteinerungen im Schlammrückstand.

Beim rechten Brückenkopf konnte die folgende Schichtenserie festgestellt werden:

- | | | |
|-----|-------------|---|
| 1. | 0.00—0.32 m | Humus, |
| 2. | 0.32—0.82 „ | gelber Ton, |
| 3. | 0.82—1.32 „ | sandiger Ton, |
| 4. | 1.32—2.38 „ | schwarzer, torfiger Moorboden, |
| 5. | 2.38—3.88 „ | sandiger, grauer Ton, |
| 6. | 3.88—4.38 „ | Sand mit wenig Ton, |
| 7. | 4.38—4.60 „ | Sand, |
| 8. | 4.60—4.88 „ | Sand mit wenig Schotter, |
| 9. | 4.88—5.38 „ | grauer, toniger Sand mit wenig Schotter, |
| 10. | 5.38—5.78 „ | schotteriger Sand, |
| 11. | 5.78—7.30 „ | gelber, feinsandiger Ton mit vorwiegend abgerollten Quarzkörnern, spärlichen eckigen Körnern und Splittern, wenig feinem Schotter, ziemlich häufigen abgerollten Fragmenten von <i>Limnocardium</i> und <i>Congeria</i> im Schlammrückstand |

Die Bohrungen bei der Mezókomáromer Strassenbrücke schlossen unterhalb der Schichten des Oberbodens holozäne Inundationssedimente auf, von denen der am tiefsten liegende gelbe, feinsandige Ton aus dem Schuttkegel des von den Hängen herabreichenden gelben, feinschotterigen Sandes (Tallöss) herkommen dürfte.

3. Brücke von Döbrönte. (Abschnitt 71+836.)

Das vollständige geologische Profil der Bohrungen neben der Döbrönteer Brücke konnte wegen der Mangelhaftigkeit der Daten nicht festgestellt werden. Es standen insgesamt 4 Proben zur Verfügung, aus denen sich bloss feststellen liess, dass beim linken Brückenkopf in einer Tiefe von ungefähr 2.52 m bläulichgrauer, von Eisenoxyhydrat dicht durchsetzter, kalkiger Ton, beiläufig bei 5.35 m bräunlichgelber, feinschotteriger Ton vorkommt. Beim rechten Brückenkopf repräsentiert bei 3.10 m ein bläulichgrauer, eisenoxyhydrathaltiger, feinsandiger Ton (mit Muskovit, spärlichen Konkretionen und dünnen torfigen Bändern) den holozänen Inundationsschlamm, während der an beiden Ufern um 5.35 und 5.53 auftretende, bräunlichgelbe, feinschotterige, kalkige Ton das umgeschwemmte Material des die Ufer begleitenden pleistozänen Tallösses darstellen dürfte.

4. B e l s ő S á r i-P u s z t a. (Kontrollbohrungen.)

Beim linken Brückenkopf (Oberfläche 99.56 m ü. d. M.) konnte die folgende Schichtenserie festgestellt werden:

- | | | | |
|----|-----------|---|---|
| 1. | 0.00—0.30 | m | Humus, |
| 2. | 0.30—0.80 | „ | torfiger Sand, |
| 3. | 0.80—2.30 | „ | schlammiger Sand, im unteren Horizont etwas tonig, |
| 4. | 2.30—4.30 | „ | gelblich grauer Ton, mit wenigen, meist abgerollten Quarzkörnern im Schlammrückstand, grauer, toniger Sand mit spärlichen kleinen Geröllen, geht in den untersten 7 cm bereits in schotterigen Sand über. |

Schichtenserie am rechten Brückenkopf. (Oberfläche 99.51 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|--|
| 1. | 0.00—0.30 | m | Humus, |
| 2. | 0.30—0.80 | „ | schlammiger Sand, |
| 3. | 0.80—2.30 | „ | Torf, unten in einer Mächtigkeit von 50 cm tonig, |
| 4. | 2.30—3.16 | „ | dunkelgrauer, toniger Sand, mit meist eckigen Quarzkörnern und Splintern, wenig Muskovitschuppen und Fragmenten von <i>Planorbis</i> sp. |
| 5. | 3.16—4.41 | „ | Sand, |
| 6. | 4.41—4.76 | „ | gelblichgrauer, etwas toniger, feinschotteriger Sand, |
| 7. | 4.76—5.06 | „ | Sand. |

5. O z o r a e r B r ü c k e. (Abschnitt 68+098.)

Schichtenserie am linken Brückenkopf (Oberfläche 98.35 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|---------------------------------------|
| 1. | 0.00—0.38 | m | Humus, |
| 2. | 0.38—2.38 | „ | toniger Sand, |
| 3. | 2.38—2.88 | „ | toniger, torfiger Sand, |
| 4. | 2.88—4.89 | „ | grauer, feinsandiger Ton, |
| 5. | 4.89—5.39 | „ | schotteriger Sand, |
| 6. | 5.39—6.09 | „ | grobkörniger Sand mit wenig Schotter. |

Schichtenserie am rechten Brückenkopf. (Oberfläche 97.78 m ü. d. M.)

- | | | | |
|-----|-----------|---|------------------------------------|
| 1. | 0.00—0.38 | m | Humus, |
| 2. | 0.38—0.88 | „ | schotteriger Sand, |
| 3. | 0.88—1.38 | „ | schotteriger Torf, |
| 4. | 1.38—1.88 | „ | schotteriger Sand, |
| 5. | 1.88—2.18 | „ | schlammiger Sand, |
| 6. | 2.18—2.55 | „ | schotteriger Sand, |
| 7. | 2.55—4.55 | „ | grauer, feinsandiger Ton, |
| 8. | 4.55—4.85 | „ | Sand, |
| 9. | 4.85—5.25 | „ | gelblicher, feinschotteriger Sand, |
| 10. | 5.25—5.55 | „ | toniger Sand mit Grus, |
| 11. | 5.55—5.75 | „ | gelber Ton mit Schotter. |

6. Tolnánémedi er Brücke. (Abschnitt 61+721.)

Schichtenserie am linken Brückenkopf. (Oberfläche 97.61 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|--|
| 1. | 0.00—0.35 | m | Humus, |
| 2. | 0.35—1.45 | „ | schlammiger Sand, |
| 3. | 1.45—1.90 | „ | bräunlichgelber, feinsandiger, dicht zusammenhaltender, kalkiger Ton, mit schmalen torfigen Bändern. |
| 4. | 1.90—2.05 | „ | schotteriger Sand, |
| 5. | 2.05—5.85 | „ | graulichgelber, etwas toniger Sand mit Kalkkonkretionen. |

Schichtenserie beim rechten Brückenkopf. (Oberfläche 97.68 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|--|
| 1. | 0.00—0.35 | m | Humus, |
| 2. | 0.35—1.20 | „ | schlammiger Sand, |
| 3. | 1.20—2.20 | „ | hellbrauner, feinsandiger, kalkiger Ton, |
| 4. | 2.20—3.15 | „ | schlammiger Sand, |
| 5. | 3.15—5.90 | „ | graulichgelber, etwas toniger Sand mit Kalkkonkretionen. |

7. Strassenbrücke in Simontornya. (Abschnitt 55+670.)

Schichtenserie beim linken Brückenkopf. (Oberfläche 97.27 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|---|
| 1. | 0.00—0.30 | m | Humus, |
| 2. | 0.30—1.50 | „ | schlammiger Sand, |
| 3. | 1.50—2.70 | „ | sandiger Torf, |
| 4. | 2.70—3.20 | „ | grauer, feinsandiger, kalkiger Ton mit spärlichen kleineren Kalkkonkretionen und Muskovitschüppchen, |
| 5. | 3.20—3.40 | „ | toniger Sand, |
| 6. | 3.40—6.10 | „ | grauer, lockerer, stellenweise eisenschüssiger, etwas toniger Sand mit spärlichen groben Sandkörnern. |

Schichtenserie beim rechten Brückenkopf. (Oberfläche 97.31 m ü. d. M.)

- | | | | |
|----|-----------|---|--|
| 1. | 0.00—0.30 | m | Humus, |
| 2. | 0.30—1.30 | „ | schlammiger Sand, |
| 3. | 1.30—2.10 | „ | schlammiger Ton, |
| 4. | 2.10—2.65 | „ | gelber, feinsandiger, kalkiger Ton mit spärlichen Konkretionen und Muskovitschüppchen. |
| 5. | 2.65—2.95 | „ | toniger Sand, |
| 6. | 2.95—5.95 | „ | hellgrauer, dicht zusammenhaltender, toniger, feiner Sand mit wenig Muskovit. |

Der durch Baggern unter Wasser vertieferte Kanal durchschneidet mehrere alte Schleifen des Sió. In den Profilen der einzelnen Bohrungen sind unter dem humösen Oberboden in einer Mächtigkeit von 5—7 m die aus grauem Inundationsschlamm, schotterigem Sand, Sand und feinsandi-

gem Ton zusammengesetzten holozänen Ablagerungen des Flusses aufgeschlossen, zwischen denen in den Ufern auch die an der Stelle einzelner Moraste entstandenen, verschieden mächtigen Schichten des torfigen Moorbodens und reinen Torfes anzutreffen sind. Stellenweise begegnet man auch dem Material der aus pleistozänem Löss und feinschotterigem Tallös hervorgegangenen Schuttkegel, das ebenfalls in das Holozän gehört. Vom ganzen Kanal können nur die zwischen der Siófoker Schleuse (Abschn. 105+080) und der Sumpfniederung (bozót) von Fenék (Abschn. 93 + 599) unter dem Sohlenniveau des Kanals liegenden, aus grauem Ton bestehenden Ablagerungen zu den pleistozänen Bildungen gezählt werden. Der in den Bohrungen am linken Ufer bei der Brücke von Jut zwischen 7.80—8.90 m aufgeschlossene, feinsandige Ton gehört auf Grund seiner Fossilien in die jüngere pannonische (pontische) Serie.