

**ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS**

---

**PARS GEOGRAPHICA SCIENTIARUM NATURALIUM**

**CURAT: E. KORPÁS**

**ACTA GEOGRAPHICA**

**(ACTA GEOGR. SZEGED)**

**TOMUS III.**

**FASC. 1-4.**

**SZEGED, (HUNGARIA)**

**1957-58**

---



**ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS**

---

**PARS GEOGRAPHICA SCIENTIARUM NATURALIUM**

**CURAT: E. KORPÁS**

**ACTA GEOGRAPHICA**

**(ACTA GEOGR. SZEGED)**

**TOMUS III.**

**FASC. 1-4**

**SZEGED (HUNGARIA)**

**1957-58**

---

SZERKESZTIK:

KORPÁS EMIL DR, LÁNG SÁNDOR DR.

Kiadásért felelős: Korpás Emil egyetemi docens  
Megjelent 500 példányban. Terjedelem: 4,25 A 5 iv

---

Szegedi Nyomda V. 58-3733

F. v.: Vincze György

## BEITRÄGE ZUR BILDUNG DER KORRASIONSTÄLER

Von

Dr. G. BALLA

Die ungarischen Forscher beschäftigen sich mit der reliefbildenden Tätigkeit der Korrasionsprozesse seit kaum einigen Jahren, obwohl Professor BÜLLA bereits früher die Aufmerksamkeit auf die ausserordentlich grosse reliefmorphologische Rolle der Korrasionsprozesse gelenkt hat. Eine besondere Bedeutung steht diesen Formen in den ungarischen Hügellandschaften zu, wo die allgemeine Denudation der aus lockeren, lehmigen Gesteinen aufgebauten Oberfläche mehr oder weniger durch die Korrasion vor sich geht. In Ungarn wurden Untersuchungen auf diesem Gebiete vor allem von PEJA durchgeführt, vereinzelt Hinweise finden sich in den Arbeiten von GÓCZÁN, MAROSI, PÉCSI, SZÉKELY und SZILÁRD. Aus den Ergebnissen der Forschungen in Ungarn und im Auslande geht klar hervor, dass die Interpretierung der Korrasionsprozesse keineswegs einheitlich ist, was ja auch natürlich erscheint, da unter verschiedenen Verhältnissen mit abweichenden Kräfteinflüssen abwechslungsreiche Formen entstehen. Die verbreitetste Auffassung war die, dass unter Korrasionsabration jener Prozess zu verstehen ist, in dessen Verlauf das Gestein der Oberfläche in zerkleinertem, verwittertem und durchnässtem Zustande ohne Mitwirkung irgend eines Transportmittels sich automatisch abwärts bewegt und dabei die Oberfläche erodiert.

Da die Untersuchung dieses Prozesses zumeist in Gebieten geschah, die in den pleistozänen Eiszeiten in der periglazialen Zone lagen, bekannte sich die Mehrheit der Forscher zu der Ansicht, die Korrasion sei in den meisten Fällen eine, in der periglazialen Zone häufig vorkommende durch die charakteristische Schwankung des Gefrierpunktes (die Frostvariabilität) hervorgerufene Abwärtsbewegung der Gesteine steinmassen der Hänge.

Bekanntlich wird in der die Eisdecke umgebenden Zone durch die tagsüber sogar mehrmals um  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  oscillierende Temperatur die Erscheinung der Solifluktion (Bodenfluss) hervorgerufen. Im periglazialen Zeitalter befindet sich die Erdrinde in einer bestimmten Tiefe in gefrorenem Zustande. Über diesem Niveau liegt eine schmalere Zone, in der häufiges Ausfrieren beobachtet werden kann. Diese schmale Zone befindet sich demnach abwechselnd in gefrorenem und in aufgetautem Zustande. Infolge des wiederholten Gefrierens und Auftauens treten die bekannten

Tundraerscheinungen auf, die sich auf der Oberfläche eines Böschung zum Bodenfluss verwandeln können.

Durch den Bodenfluss (die Solifluktion) wird die Oberfläche areal erodiert, dann aber stellenweise der linearen Erosion ausgesetzt, mit dem Ergebniss, dass auf den Böschungsf lächen kleinere oder grössere, zumeist durch sanfte Lehnen begrenzte teilweise durch Korrasionsstrümmen aufgeschüttete Täler entstehen. Zumeist natürlich auf, aus lockeren Gesteinsarten aufgebautem Gelände (also Lehm, Mergel, Schlier, lehmiger Sand, Schotter). Diese Form des Deundationsprozesses wird besonders durch den Umstand unterstützt, dass im periglazialen Klima Erdbeben, Bergschliffe häufiger vorkommen. Es entstehen in der Folge interessante Korrasionsformen, wie zum Beispiel Korrasionstäler, Korrasionsgrate, Korrasionsrücken, Korrasionskegel, die ihren bezeichnenden morphologischen Stempel ausgedehnten Gebieten aufdrücken. Diese Korrasionsformen sind aber von mässiger Grösse und aus diesem Grunde wurden sie von den Morphologen lange Zeit über — sehen, obwohl sie in der allgemeinen Denudation der Erdoberfläche eine sehr wesentliche, unter geeigneten Umständen und nicht bloss im periglazialen Klima eine führenden Rolle spielen.

*Korrasionstäler werden im allgemeinen die flachen, von sanften Hängen begrenzten, breit, ausmündenden, zumeist halb — trogförmigen (auch länglichen) Täler genannt, für deren Entstehung in erster Reihe die areal erodierenden Prozesse an den Hängen die Verantwortung tragen. Solche Reliefformen konnten besonders in der pleistozänen, periglazialen Zone durch die, infolge der damals häufigen Schwankungen des Gefrierpunktes hervorgerufene Solifluktion und anderen, an den Hängen auftretenden Massenbewegungen entstehen, wie solche ja in der Tat auch entstanden sind.*

Solche Korrasionsformen sind fast in allen Gebieten Mitteleuropas bekannt, wo die Deckschichten der Oberfläche aus lockeren, durch äussere Kräfte leicht denudierbaren Gesteinen (Lehm, Schotter, Sand) bestehen.

Früher in verschiedenen Teilen Ungars durchgeführten Untersuchungen haben die Korrasionsformen ebenfalls auf die charakteristischen häufigen Frostschwankungen der pleistozänen periglazialen Gebiete zurückgeführt. In den hiezu geeigneten Gegenden Ungarns können die Solifluktion und andere Bewegungen der Gesteinmassen an den Böschungen tatsächlich solche Formen entstehen lassen, wie ja solche auch entstanden sind. Hierauf weisen die Untersuchungen PÉJAS hin. Da indessen *mehrere Forscher* (BALLA, GÓCZÁN, MAROSI, SZILÁRD, SZÉKELY) *den lebhaften Rhythmus des holozänen Korrasionsprozesses bestimmt nachweisen konnten, müssen wir es bezweifeln, dass die in dem periglazialen Zeitalter ausgebildeten Korrasionsformen ihre ursprüngliche Gestalt bis zur Gegenwart bewahren konnten.* In vielen Abschnitten des ungarischen Beckens, namentlich in der Hügellandschaft am Tápió, sind flache, von sanften Hängen umrahmte, oft halbmuldenförmige Korrasionstäler an der Oberfläche des jungen Würmlöss entstanden. Der Zusammenhang zwischen der Entstehung dieser Täler und den pleistozänen Massenbewegungen kann demnach nicht nachgewiesen werden. Natur-

lich gibt es zahlreiche Korrasionsformen, deren erste Anfänge bis in die späten periglazialen Zeiten zurückreichen, diese Formen haben sich indessen später gründlich verändert.

Es ergibt sich nun die Frage, ob im postglazialen Zeitalter, nach dem Absterben der durch die Frostschwankungen hervorgerufenen an den Böschungen abgleitenden Massenbewegungen, in den verschiedenen Zeitabschnitten des Holozäns, aber auch in der Gegenwart, und in welcher Form diese Korrasion vor sich gehen kann, welche günstigen Umstände die Erscheinung dieser besonderen, aber dennoch allzu alltäglichen Form der Denudation bedingen?

Da ein grosser Teil der Korrasionsformen aus dem Holozän stammt, ergibt sich die weitere Frage wie die *den veränderten Klimaverhältnissen angepasste also ebenfalls veränderte Denudation Korrasionstäler entstehen lassen kann?* Die Kräfte, die im Pleistozän diese Formen schufen, sind verschwunden, oder aber haben sie ihre Bedeutung zum grossen Teil verloren. Würden wir demnach den Begriff der Korrasion nach den bis heute geltenden Auffassung auslegen, so müssten diese Täler aus dem Typenbereich der Korrasionstäler ausgeschaltet werden. Nun tragen aber die morphologischen Eigenschaften dieser Täler typischen Korrasionscharakter und auch die Prozesse, welchen diese Formen ihre Entstehung verdanken, weisen in ihrer Wirkungsart sehr zahlreiche verwandten Zuge mit der Korrasion des periglazialen Zeitalters auf. Ein wesentlicher Unterschied besteht indessen darin, dass im holozänen Korrasionsprozess der wichtigste Bewirker das Wasser ist, der Regen oder die Schneeschmelze. Die denudierende Arbeit des in die Tiefe stürzenden Wassers nimmt aus dem Grunde einen Korrasionscharakter an, weil es nicht bloss an den Böschungen und auf der Talsohle den Boden erodiert, sondern die mit Wasser stark gesättigte Oberfläche selbst in Bewegung gerät. Oft strömt das Gesteinmaterial der Hänge in Form von Erdflüssen, Solifluktionen, der Talsohle, dann aber der Talmündung zu. *Die Täler werden natürlich nicht bloss durch die Bodenflüsse gebildet, fallweise können solche Täler infolge von Bergschlüpfen, nach KÁDÁR durch die im Frühjahr und im Herbst auftretenden Frostschwankungen, nach unserer Ansicht nicht zuletzt infolge der Erosion der abfliessenden Gewässer entstehen.*

Die auf diesem Wege entstandenen Täler sind nach ihrer äusseren Form ausgesprochene Korrasionstäler, nach der Art ihrer Entstehung bilden sie indessen einen Übergang zwischen dem Typus der Korrasionstäler im engeren Sinne und dem Typ der periodischen Erosionstäler. In den folgenden Ausführungen versuchen wir die Genetik dieses Übergangstyps der holozänen Korrasionstäler darzustellen.

M. PÉCSI nahm in seiner Analyse der in das Donautal mündenden Täler des nördlichen Gerecsegebirges die Denudation mit Korrasionscharakter und die erdrutschartigen Massenbewegungen an den Hängen sowie die normale areale Denudation der Böschungen als equivalent an. PÉCSI weist gleichzeitig darauf hin, dass in diesen tälern die Korrasion eine Begleiterscheinung der linearen Erosion sei aus diesem Grunde seien diese Täler zumeist als komplexe Erosions-Korrasionstäler anzusprechen. Im Wesen stimmen wir mit der Auffassung PÉCSIS überein,

bloss in der Erklärung des Prozesses bekennen wir uns zu einer abweichenden Meinung.

In mehreren Hügellandschaften Ungarns, besonders auf dem Gebiete des Lössrückens von Monor-Ceglédbercel sind die holozänen Erdrutschformen, obwohl sie an vielen Stellen das Relief abfärben, im allgemeinen nicht sehr verbreitet augenscheinlich aus dem Grunde, weil auf diesem Gebiete die wasserdichte Lehmschicht sich tief unter den durchlässigen Löss- und Sandschichten befindet.

Der einfachste Fall der Bildung holozäner Korrasionstäler mag der Prozess gewesen sein, in dessen Verlauf aus der periodischen Erosion und Korrasion des homogenen Geländes gleichzeitig auch die Vertiefung des Tales und die Denudation der hiedurch entstandenen Böschungen sich ergibt.

Das Gelände wird durch den auf die abschüssige Oberfläche fallenden Niederschlag areal abgespült, insbesondere wird die über das Grundgestein gelagerte Hängende die Bodendecke zerstört. Hiemit setzt die Abspülung und die Korrasion der Oberfläche ein. Das an der Oberfläche verlaufende Wasser vereinigt sich stellenweisen zu mit Kot gesättigten Rillen, womit auch die lineare Erosion, beziehungsweise Korrasion eine Rolle zu spielen beginnt. Mit der Vereinigung einer zunehmenden Zahl von Rillen und Läufen setzt auch die lineare Vertiefung des Geländes ein. Der Niederschlag oder das Schmelzwasser läuft an den allmählich sich herausbildenden Hängen der der Talsohle zu, der Abhang wird damit areal, stellenweise auch linear abradiert. Mit der Vertiefung des Tales geht demnach gleichzeitig auch die Ausbreitung desselben vor sich.

Häufiger ist indessen der Fall, dass die Vertiefung des Tales anfangs bedeutender ist, als die Abrasion der Hänge. In diesem Fall wird ein Trockental von engem Querschnitt als lineares Erosionstal entstehen und in dem bereits voll entwickeltem Erosionstal wird die durch irgend einen Umstand (z. B. Abnahme der Neigung infolge der Einschneidung) bedingte areale Denudation der Hänge das Mehrfache der an der Talsohle wirkenden linearen Erosion erreichen. In der Folge kann es sich ergeben, dass die Energie des im Tale verlaufenden Wassers zu der Verfrachtung des von den Hängen herabgleitenden Gerölls nicht mehr hinreicht, die Talsohle wird aufgeschüttet. In beiden Fällen wird infolge der ständigen Ausbreitung des Tales die typische Form der Korrasionstäler entstehen. Auch die Talsohle selbst breitet sich aus, und ist das Gefälle genügend steil, so wird die Korrasion in der ganzen Breite der Talsohle zur Geltung gelangen. Die Ausgestaltung der Korrasionsform ist natürlich nicht gleichbedeutend mit dem Abschluss des Entwicklungsprozesses, denn aus irgend einer Ursache (z. B. infolge von Hebungen) nimmt das Gefälle zu und die lineare Erosion an der Talsohle wird kräftiger. In die mit Korrasionsschutt aufgeschüttete Talsohle schneidet sich ein frisches Trockenbett, ein, einzelne Stücke der alten Korrasions-Talsole bleiben in Form von Terrassen bestehen. Es gibt terrassierte Korrasionstäler, deren Entstehungsprozess heute schon klar abgezeichnet werden kann (Abbildung No. 1.) Solche Terrassen sind an dem Rákos-Bach bekannt. Hier sind zwei Korrasionstäler übereinander gelagert. Die Einschneidung

der älteren Talsohle dürfte zu einem Zeitpunkt vor sich gegangen sein, da die letzte grosszügige Hebung des Geländes eingetreten war. Im Rákostale hat BALLA die mit der tektonisch indizierten Abzäpfung Rákosbaches verbundene, in der Phase Fichte-Birke eingetretene Hebung nachgewiesen. Die hohe Korrasions-Talsole ist noch unter periglazialen Klimaverhältnissen entstanden, doch hatte an ihrer Entstehung auch die Solifluktion einen grossen Anteil. Im Laufe der in der Birke-Fichte Phase eingetretenen Hebung hat sich im Wege der normalen Erosion ein Trockenbett in die Talsole mit rückwärtig verästelten Talschlüssen eingeschnitten. Dieses Trockental hat sich später infolge der Abnahme des Gefälles stufenweise in ein neues Korrasionstal verwandelt.

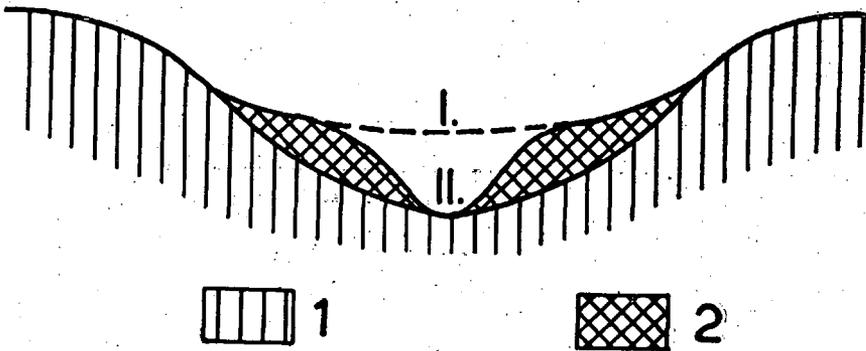


Abbildung No. 1.  
Terrasierte Korrasionstal.

1. Grundgestein (Löss, oder Ton). 2. Korrasionsschutt.

In den bisherigen Ausführungen wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Entstehung und die Entwicklung der Korrasionstäler ausser der Beschaffenheit des Gesteins auch durch die klimatischen Eigenschaften des Geländes bedingt sind. Die Denudation von Korrasionscharakter ist in Ungarn immer periodisch. In einem typischen Korrasionstal finden wir keinen ständigen Wasserlauf. Auch die Korrasionsformen der Hänge und der Talsole sind nicht konstant. Im Vorfrühling, im Spätherbst, bei mildem Winterwetter kann infolge der Schwankungen des Frostpunktes besonders an den südlichen Abhängen eine Bewegung des gefrorenen Gesteinmaterials der Oberfläche in einer Tiefe von höchstens einigen mm, manchmal 1—2 cm beobachtet werden. Diese Erscheinung kann freilich mit der Kraft der pleistozänen Solifluktion nicht verglichen werden. Darum kann heute *von einer Wirksamkeit des Korrasionsprozesses nur in nassen, niederschlagsreichen Perioden gesprochen werden*. Ein Teil des Niederschlags wird bekanntlich vom Gestein absorbiert, besonders wenn die Hänge sanft und das Gestein gut durchlässig ist. Die aus Löss und Sand zusammengesetzte Deckschicht des Rückens von Monor-Ceglédbercel ist z. B. sehr mächtig und breitet sich über den ganzen Rücken aus. Aus diesem Grunde *kann die Korrasion der Ober-*

fläche und der Abhänge erst dann einsetzen, wenn infolge der Sättigung, die Fähigkeit des Gesteins Wasser aufzunehmen in hohem Masse abnimmt, oder aber plötzlich, in kurzer Zeit eine so grosse Niederschlagsmenge auf die Oberfläche fällt, dass sie selbst von gut durchlässigem Gestein nicht aufgesogen werden kann. Es ergibt sich hieraus die natürliche Folgerung, dass die periodische Erosion und Korrasion gegen Ende langanhaltender und verhältnismässig nicht allzu heftiger Niederschlagsperioden oder bei plötzlichen, sehr heftigen Gewitter und Regengüssen, sehr oft aber zur Zeit der Schneeschmelze aufzutreten pflegen.

Obwohl die Frage noch nicht vollkommen geklärt ist, weisen die bisher durchgeführten Untersuchungen darauf hin, dass die Bodenerosion und im allgemeinen die areale Denudation in Ungarn besonders nach heftigen Sommerstürmen und Regengüssen mit extremen Niederschlagswerten am kräftigsten auftreten. Die zur Zeit der Sommergewitter auftretende Korrasion ist aus dem Grunde höchst wirksam, weil die heftig niederprasselnde, von den Böschungen mit grosser Kraft herabstürmende Wassermenge eine bedeutende mechanische erodierende Kraft besitzt. Eine ebenfalls kräftige Tätigkeit kann die Korrasion zur Zeit der Frühjahrschmelze entfalten wenn die mächtige Schneedecke plötzlich zu schmelzen beginnt. Nach starken Niederschlägen, langanhaltenden Regenerioden oder nach der Schneeschmelze im Frühjahr erreicht das lockere Gesteinmaterial der Oberfläche mit Wasser vermengt als eine mächtige Schlammflut oder in der Form von Bodenflüssen die Talsohle, oder sie bewegt sich die Sohle entlang. Oft treten an den Hängen reihenweise kleinere Bergschlüpfe auf.

Die areale Denudation erscheint in den einzelnen Abschnitten der Korrasionstalabhänge, ja sogar an den Hängen der Erosionstäler nicht überall in der gleichen Form. Das Gesteinmaterial der Lehnen wird durch die in einzelne Läufe vereinigten Wasser- und Kotmengen in Bewegung gesetzt, erodiert und das transportierte Material wird in der Form sanft abfallender Schuttkegel an der Talsohle abgelagert. Da aber die Korrasionstäler keine ständigen Wasserläufe führen, bleiben die so angehäuften Schuttkegel lange bestehen, im Laufe ihres Wachstums riegelel sie sogar einzelne Abschnitte der Talsohle ab. Hiedurch werden die häufigen abflusslosen Abschnitte oder solche mit entgegengesetztem Gefälle verständlich.

Die Entwicklung der Korrasionstäler geht natürlich nicht überall auf diese einfache Weise vor sich. Demgemäss weisen die einzelnen Täler abweichende Formen auf. Die Form der Korrasionstäler wird nach den bisherigen Erfahrungen teils durch die allgemeinen Böschungverhältnisse des Geländes, teils durch die geomorphologische Entwicklungsgeschichte des umgebenden Gebietes bestimmt. Es können jedoch bedeutende Varianten der Formen als Folgen der strukturellen Krustenbewegungen, der Bruchlinien und Verwerfungensowie der Beschaffenheit der Gesteine entstehen.

Teilergebnisse der gleichzeitigen bisher nicht veröffentlichten Forschungen (GÓCZÁN, MAROSI, SZÉKELY, SZILÁRD) dass die Tiefe und die Breite der Korrasionstäler, sowie die Steile ihrer Hänge in hohem Masse durch die Grösse des Böschungswinkels beeinflusst wird eine flache,

durch sanfte Hänge begrenzte halbbeckenförmige Senke ist umso flacher, je kleiner der Wert des Böschungswinkels ist. Dies gilt natürlich nicht für extreme Fälle denn die Möglichkeit einer Talbildung setzt eine minimale Böschung voraus. Die Grösse des Böschungswinkels ist wahrscheinlich von der Beschaffenheit der Gesteine bedingt aus welchen das Terrain aufgebaut ist. Diesbezüglich stehen uns aber vorläufig noch keine Angaben zur Verfügung.

Nimmt das Mass des allgemeinen Gefälles auf dem Gelände zu, so wird dadurch die Korrasion an der Talsohle, besonders die Wirkung der periodischen linearen Erosion erhöht, demzufolge die Vertiefung des Tales ausgeprägter ist als die Ausbreitung derselben. Hat die Talbildung schon ursprünglich auf einem Terrain von geringem Gefälle begonnen, so bewegt sie sich eher in der Richtung der Trockentalform und verwandelt sich erst nach einer starken Denudation der Böschungen zu einem typischen Korrasionstal. Hat aber die Talbildung auf verhältnismässig sanften Hängen eingesetzt, und haben sich erst im Laufe der Entwicklung steilere Formen herausgebildet, so kann das Tal in allen Abschnitten der Entwicklung Korrasionsformen aufweisen, vorausgesetzt dass die Hebungswerte nicht übermässig gross sind. Die auf steilen Hängen entstandenen Korrasionstäler sind unabhängig davon, ob die Entwicklung ein dazwischengestaltetes Trockentalstadium aufweist oder nicht, in allen Fällen von steilen Hängen begrenzt; die Böschungen sind im allgemeinen normal.

Die Form der Korrasionstäler steht ferner in engem Zusammenhang mit der geomorphologischen Entwicklungsgeschichte des Gebietes. In vielen Gegenden ist die Form verbreitet, die auf eine Denudation des Tales mit abwechselndem Charakter hinweist. Es sind dies halbmuldenförmige mehrere km lange Täler, in welchen die Spuren periodischer Wasserläufe überhaupt nicht oder kaum nachgewiesen werden können. Die Talsohle an zahlreichen Stellen abgeriegelt, das Tal ist von steilen Hängen umgeben, die eine Bodendecke kaum zu tragen fähig sind. Manchmal erscheint wohl in einer Entfernung von mehreren Km ein Bach, die Formen ändern sich indessen kaum. Die Entstehung dieser langgestreckten, wasserlosen, mit mächtigen Schichten der von den Hängen abgestürzten Gesteintrümmer aufgeschütteten Täler und Talabschnitte dürfte kaum mit dem oben dargestellten Entwicklungsgang der Korrasion erklärt werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen liefern vorläufig noch kein verlässliches, alle Einzelheiten umfassendes Beweismaterial, meine eigene Auffassung sei demgemäss nur mit entsprechendem Vorbehalt hier mitgeteilt:

Diese Täler sind aller Wahrscheinlichkeit nach einst in ihren höheren Abschnitten lineare Erosionstäler gewesen. In diesen Tälern war die vertiefende Erosion entweder stets oder bloss periodisch aktiv. Diese lineare Erosion hat ihre Wirkungskraft später eingebüsst und die Denudation mit Korrasionscharakter hat an den Hängen die Vorherrschaft gewonnen.

Solche Täler wären also als Erosions-Korrasionstäler komplexen Ursprungs anzusprechen.

Die Mannigfaltigkeit der Korrasionstäler bedeutet nicht bloss das

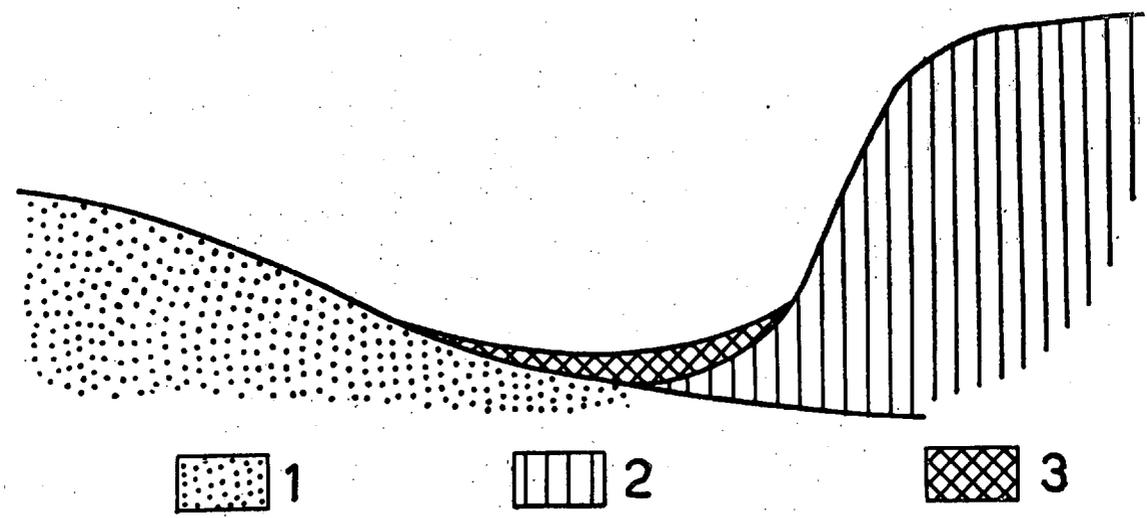


Abbildung No. 2.  
Talasymmetrie an einer Gestein grenze  
1. Flugsand. 2. Löss. 3. Korrasionsschutt.

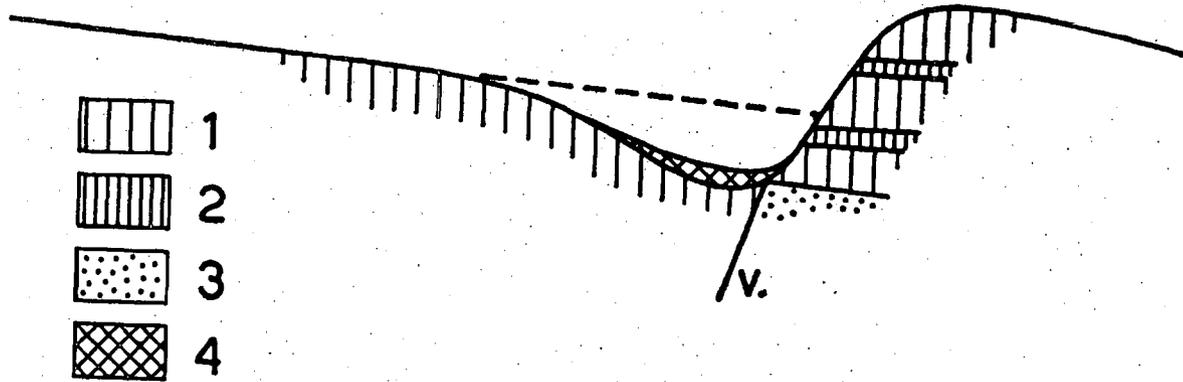


Abbildung No. 3.  
Querschnitt einer tektonischen präformirten Erosions. Korrasionstal.  
1. Löss. 2. Lehmzone. 3. Flug oder Flussand. 4. Korrasionsschutt.  
V. Verwerfung.

es kurze und lange, breitere oder schmalere Täler gibt, ob sie von, mit Korrasionsschutt überdeckten länglichen Hängen oder von steilen, denudierten Korrasionsböschungen eingerahmt sind, sondern sie unterscheiden sich auch darin, dass ihr Querschnitt entweder symmetrisch oder aber asymmetrisch ist. Dies hängt von der Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten der Oberfläche oder aber von den taktonischen Eigenschaften des Geländes ab. Als dritter Faktor ist noch der Einfluss des Klimas hinzuzurechnen. Im periglazialen Zeitalter, wenn das Tal nach O—W ausgerichtet ist kannan den Südhängen die durch die Frostschwankungen hervorgerufene Solifluktion bedeutend kräftiger wirkenals an den Nordhängen. Die Böschung der Südhänge wird allmählich sanfter, die Nordhänge bleiben steil. Auf diese Erscheinung hat der ungarische Forscher, Professor KÁDÁR hingewiesen. Die Asymmetrie der Korrasionstäler erklärt BÜDEL mit der verschiedenen Mächtigkeit der Schneedecke der Lehnen im periglazialen Klima.

Im Holozän werden die Querschnitte der Korrasionstäler und der Erosions-Korrasionstäler durch die unter den veränderten Klimaverhältnissen abweichende Korrasionsprozesse verschieden gestaltet. Namentlich hängt die Intensität der Korrasion im Frühjahr davon ab, an welchen Lehnen als Folgen der Schneewehen grössere Schneemengen sich angehäuft haben. An den Hängen, wo im Winter eine mächtige Schneedecke entstanden war, wird die Korrasion im Frühjahr kräftiger wirken, und die zunehmende Abschüssigkeit der Hänge kann zur Symmetrie des Tales führen.

Entsteht nämlich das Tal an einer Gesteingrenze (Abbildung No. 2.), zum Beispiel an der Abgrenzung von Löss- und Sandflächen, so wird bei einem Korrasionsprozess von gleicher Stärke die Sandfläche tiefer absinken, denn die Lössfläche, beziehungsweise der Lössabhang. Es kann ferner vorkommen, dass die auf diese Art entstehende Talasymmetrie den Gegensatz der zu erwartenden klimatisch bedingten Asymmetrie bilden wird. Als Beispiel kann folgendes angeführt werden:

In den im Gehügel von Monor-Ceglédbercel entstandenen, nach NW-SO ausgerichteten Tälern sollte den klimatischen Einflüssen entsprechend die Korrasion an den Südwesthängen eine kräftigere Arbeit leisten und sanftere Lehnen herausbilden. Nun bildet aber die Asymmetrie der Talquerschnitte das genaue Gegenteil, und zwar darum, weil mehrere Täler dieser Landschaft an der Abgrenzung der Sand- und der Lössflächen entstanden sind und daher die Südwestlehnen wesentlich steiler sind als die nordwestlichen.

Die Asymmetrie der Täler kann ferner auf die tektonische Präformierung der Täler zurückgeführt werden.

Der Lössrücken von Monor-Ceglédbercel besteht aus Schollen mit asymmetrischem Querschnitt. Diese Struktur kann nicht bloss morphologisch, sondern auch mit geologischen Methoden nachgewiesen werden. An der Kontaktlinie der Schollen mit nach SO geneigten asymmetrischen Querschnitt sind Erosions-Korrasionstäler mit asymmetrischem Querschnitt entstanden, die quer zur Neigung der Lössrückens laufen. Die Lage dieser Täler wird durch genau nachweisbare Bruchlinien fixiert und die durch die jungen Krustenbewegungen herausgebildete Asym-

metrie der Schollen bestimmt im vorhinein auch die Form des Querschnitts der hier entstehenden Täler (Abbildung No. 3.). Wir dürfen keinesweges voraussetzen dass die tektonischen Bewegungen an-sich schon die Asymmetrie dieser Erosions-Korrasionstäler bestimmen. Die tektonischen Bewegungen bestimmen bloss die Lage des Tales und lassen Terrainstufen entstehen die quer zu dem gleichmässig abfallenden Lössrücken laufen. Unter den hier angeführten Strukturverhältnissen setzt die Formierung des Erosions-Korrasionstaes ein.

Wir sind noch weit davon entfernt, die Genetik der abwechslungsreichen Korrasionsformen in allen Fällen beobachten zu können, und es wird noch eine lange Zeit dauern, bis wir das Mass der reliefbildenden Arbeit der Korrasionsprozesse entsprechend bewerten können. Wir können aber schon heute klar erkennen, dass dieser Prozess, der zuerst aus der periglazialen Zeit bekannt wurde, auch in anderen Klimagebieten vorgefunden werden kann.

In Ungarn erfordert besonders der denudierende Korrasionsprozess eine erhöhte Aufmerksamkeit. Ein bedeutender Teil von Ungarn ist aus lockeren Ablagerungen aufgebaut, und in diesen Gebieten bildet die Korrasion den wichtigsten reliefbildenden Faktor. Dies ist der Grund, warum die ungarischen Hügellandschaften trotz ihres jungen Alters veraltete Formen aufweisen.

### Literatur

1. G. Balla: Rolle der jungen Strukturbewegungen in der Reliefgestaltung des Lössrückens von Monor-Ceglédbercel. Acta Geographica Szegediensis. 1956.
2. G. Balla: Die Oberfläche des Lössrückens von Monor-Ceglédbercel. Doktordissertation Szeged. 1957.) A Monor-ceglédberceli löszöshát felszíne).
3. B. Bulla: Allgemeine Physische Geographie. Band II. (Általános természeti földrajz. Tankönyvkiadó).
4. J. Büdel: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet Geologische Rundschau 1944.
5. L. Góczán, S. Marosi, J. Szilárd: Beiträge zur reliefbildenden in der Gegenwart wirkenden Rolle der Beschaffenheit der Gesteine, der Erosion und der tektonischen Bewegungen sowie zur Bodenerosion (Adatok a kőzetminőség, az erózió és a tektonikus mozgások jelenleg ható felszínformáló szerepéhez, valamint a talajerózióhoz). (Földrajzi Közlemények, 1954).
6. A. Kéz: Über eine Abart der Korrasionstäler (Dellen) (A korráziós völgyek egy fajtájáról. Földrajzi Értesítő, 1956.).
7. Gy. Peja: Die reliefbildende Wirkung der Korrasionsformen im nördlichen und nordöstlichen Vorraume des Bükkgebirges (A korráziós formák felszínalakító hatása a Bükk észak—északkeleti előterében. Földrajzi Közlemények, 1957.).
8. M. Pécsi: Entstehung der Erosions- und Korrasionstäler und Wasserrisse. (Eróziós és korráziós völgyek és vízmosások képződése. (Földrajzi Értesítő, 1954).



# **THE WATER REQUIREMENTS OF RED PEPPER (PAPRIKA) ESPECIALLY AS RELATED TO THE IRRIGATION OF THE RED PEPPER GROWN IN THE SZEGED DISTRICT**

By

I. PÉNZES

## **Introduction**

When examining the characteristic features of the natural conditions (climate, soil etc.) of the red pepper growing district of Szeged it was established that the yield of this crop depends among other factors on the amount and distribution of precipitation. The conditions of precipitation in the district are generally favourable for the growing of red pepper, although according to experiences and to the precipitation values of many years there are years or months respectively when supplementing is necessary.

The present paper deals, on the basis of natural conditions and examination of the plant's requirements, with the problems of growing red pepper with irrigation. Supplementary water is necessary from time to time to increase mean crop yields and to maintain them year to year on a nearly identical level. When supplementing water, due consideration must be given also to the properties of the soil.

## **I.**

### **The geological and geomorphological conditions of the red pepper district of Szeged**

In this district three sharply distinct parent rocks constitute the basis of the soil:

1. Early Holocene, Late Holocene and Pleistocene sand,
2. Pleistocene Loess or Infusion Loess and
3. Early and Late Holocene Alluvium.

Among the surface formations the areas of greatest extension are occupied by the Pleistocene Loess variations which are general to the east of the river Tisza and have a smaller surface on the west-side. The homogenous Loess-ridge was torn up by the rivers Tisza, Körös and Maros and divided into four separate unities.

1. The greatest homogenous loess panel is situated to the east of the Tisza—Körös line or to the north of the river Maros respectively. This area is covered by infusion loess, typical loess, argillaceous loess, heavy humic Pleistocene sand and red clay. Smaller spots of Holocene formations (meadow clay, alluvial silt, drift sand and clayey alkaline loess) are wedged into this area. The height above sea-level of the loess-ridge varies between 82—102 m; the south-eastern part rises above 100 m, but the greatest part is situated at a 82—90 m level. The relative difference between the higher and lower horizons is 2—3 or in some cases 5 m.

2. The main formation of limited extension of the Szőreg loess ridge is infusion loess, clayey loess and typical loess. This loess panel is torn up, composed of four bigger and some smaller blocks. Holocene meadow clay and alluvial silt areas are wedged in between the units. The height of the loess panel is nearly at the same level (80—82 m above sea level) with its surroundings.

3. The loess panel Szeged—Röszke—Szentmihálytelek—Fehértó forms one unit. Its main formation is infusion loess and clayey loess. Alluvial silt and meadow clay spots are wedged into the area. As related to red-pepper growing, the typical loess spots of the panel Óthalom, Ráczok-kertje etc. are of great importance. The loess-terrain both in the East and in the West as well as in the North and in the South merges into the ridge between Danube and Tisza and into the alluvial terrain of the river Tisza. The separation or contact respectively is gradual, and can be hardly denoted with a difference of 1 m. Higher horizons within the loess panel (2—5) are formed by the typical loess spots, lower horizons (—2 m) by the Fehértó and its surroundings to the North as well as by the Maty-ér (rill).

4. The main formations of the loess-panel Csánytelek—Gátér—Pálmonostor—Kiskunfélegyháza consist of infusion-loess and aeolian sand. The panel is becoming narrower to the North-East; its unity is split up by Pleistocene and Holocene drift sand, variegated with low-lying caustic sludge spots. Typical loess and clayey loess spots are also found in the loesspanel. The area becomes lower from NW to SE and gradually merges into the alluvial horizon of the Tisza. Its height above sea-level varies between 84 and 120 m. The relative differences of level are around —3—5, +3 m.

The Holocene formations on different parent rocks border on one another at the Szatymaz—Sövényháza line. The two independent but contiguous areas are to be considered as separate on account of their different parent rocks, divergent height above sea-level and differences in the process of soil formation.

The Holocene sandy area to the West of the Kiskundorozsma—Szatymaz—Sövényháza—Kiskunfélegyháza line is an integral part of the sand-ridge between Duna and Tisza. The sand-ridge is overlaid by drift, sand, cover-sand and cledgy sand, variegated with caustic sludge depressions directed from NW to SE. Its area is situated in the 129—95 (86—84) m horizon above sea level, with a slope towards East. The region merges in eastern and western direction alike almost unnoticed into the

surroundings; natural limits are denoted merely towards E. by areas with different parent rocks (loess, alluvium). Its western limits are purely administrative and identical with the limits of the outer red-pepper district of Szeged which were determined by the state in 1934. Within the region level-differences are around  $-1-2$  or  $+3-4$  m respectively.

A smaller unit of the Holocene areas, forming also an integral part of the sand-ridge between Duna and Tisza is found to the NW of Csongrád or Kiskunfélegyháza respectively, divided into an eastern and a western part by Pleistocene formations. The area is for the most part covered by drift sand, variegated with loess or meadow-limestone areas in smaller spots. The western part is situated at a height of 122—113 m above sea level, with a diminishing value in the direction N to SW or SE. The relative level-differences can be expressed in the terms of 1—2 m. The eastern part again has a NW-SE slope and the difference in height between the two extreme wings is 24 m.

Another part of the Holocene formations consisting in a distinct unity, is the immediate environment of the rivers Tisza, Körös and Maros. Among its formations meadow clay and alluvial silt are represented in an approximately identical ratio. This part of the red-pepper district of Szeged is the lowest; its height above sea-level varies between 77 and 83 m. The area is twofold, including both the present floodplain and the previous ones. The height above sea level of the present flood-plain varies between 77 and 81 m, while the former flood-plain is situated at a 80—83 m level. The latter is attained by the flood in exceptional cases only and is therefore a very important area of agricultural production and particularly of red-pepper growing (Fig. 1.).

The general slope of the red-pepper district of Szeged is directed from NW towards Szeged, progressing from the W-E direction towards the line of the Tisza. The rate of the slope is rather considerable: from the W-E direction 30—50 m, from the E-W direction 15—20 m. (The differences in height of the red-pepper growing district of Szeged are presented in Fig. 2.)

## II.

### Soil conditions in the red-pepper growing district of Szeged

In this district the parent rocks of soil formation are: loess (typical, infusion, clayey and sandy loess), sand (Pleistocene and Holocene drift sand, cover-sand and caustic sludge sand) and alluvial deposits (alluvial silt and meadow clay). On lower levels the movement of material was very frequent (effect of water and wind), therefore soil formation is slower, humification still progresses at a low rate. The soil of the flood-plain and of the depressions attained periodically by the flood has the character of a skeleton soil developing in the direction of the chernozem variety.

Grassland soils, meadow clay variations, alluvial skeleton-soils, indistinctive drift sand and alkali soils are found in this district. The

grassland soil areas formed on various parent rocks have many common features, but it is nearly impossible to recognize the identical among so many similar soils. The differences that may be observed in the properties of grassland soil areas are of small dimensions, not causing therefore substantial changes in red-pepper growing as regards quantity and quality.

The grassland soil of the loess areas is medium heavy loam with an excellent crumbling quality and crumble structure; its top soil (humus) has a depth of 60—90 cm. Its reaction is alkaliescent ( $\text{pH} = 7,6\text{—}8,0$ ); the soil is well provided with humus and nutrients, has an excellent water storing capacity and is easy to work.

The grassland soil of the sandy terrain is a brown or dark greyish-brown soil with a rich humus content. The top soil is 50—90 cm deep and is well provided with nutrients. The structure of the soil is heavy sand with a rather high water absorbing capacity. The working of the soil is in consequence of the loose structure easy and less costly.

The grassland soil of the alluvial area is heavier than medium, with a good crumble structure. The top soil is 70—90 cm deep, with a rich humus content, well provided with nutrients; its water storing capacity is satisfactory. The working of the soil is, in consequence of its being heavier, more costly and difficult.

The grassland soils developed on various parent rocks are very adapted for red-pepper growing and provide best crops both as regards quality and quantity.

The meadow clay varieties are compact soils difficult to work, easy to form clods and crust and therefore not adapted for red-pepper growing. They are generally low lying areas with a poor permeability and water raising capacity. They are well provided with nutrients and may therefore, when thoroughly cultivated, give good quantitative yields, but the quality of the crop is always poorer than e. g. on loam soils, particularly the colouring matter content will be low.

### III.

#### **Precipitation conditions of the red-pepper growing district of Szeged analysed for pentads**

The yearly and monthly values of precipitation in this district are sometimes favourable, however, as a consequence of the continental climate, years deficient in precipitation often occur and generally it can be stated, that in Szeged and its surroundings every second year is deficient in precipitation, at least in the months of the year important for red-pepper growing. Years with an excess of precipitation constitute a rare exception, and in a significant percentage of the years the quantities of precipitation during the vegetation period need to be supplemented. Red-pepper very favourable responds to water available in a good distribution and in a satisfactory quantity; therefore in most years it is necessary to supplement or to replace precipitation in case it is entirely missing.

In the month of May the quantity of precipitation (64,8 mm in the average of the years 1890—1944) is sufficient, but at the same time some sections of the month are deficient in precipitation, particularly the period between May 10. and 20. In this period watering of the seedlings is certainly desirable. Irrigation is not needed in this month as the winter moisture is still considerable enough.

In the month of Juin the value of precipitation is in the average of 55 years 67,3 mm. The water requirements of red-pepper amount in average to 13,3 mm or 16,6 % pro pentad. The plants obtain this quantity of moisture only in the third pentad of Juin. The second and fourth (driest) pentad receives less precipitation than required; in these pentads therefore supplementation becomes an absolute necessity.

The month of July, with a precipitation of 51,9 mm belongs to the water-deficient months. Red-pepper receives only 86,5 % or 43,25 % respectively of its optimal water requirement of 60—120 mm. Of the 6 pentads of the month in 2 red-pepper receives not even its minimal water requirements. More than half of the years was deficient in water which had to be supplemented. According to calculations in the month of Juin red-pepper must be given at least 30—40 mm of water beside precipitation.

August is the initial maturing period of the red-pepper crop, when water requirements of the plant are already diminishing, but at the same time the want for sunshine and heat increases. Szeged has in the month of August comparatively ample precipitation, 49,7 mm in average. The water requirements of red-pepper fall below this limit, thus precipitation in the average surpasses the quantity needed and therefore in this month, apart from possible exceptions, irrigation is no more desirable (Fig. 3.).

#### IV.

#### Surface waters and groundwater conditions in the red-pepper growing district of Szeged

The hydrographic conditions of the district are favourable for the extension of red-pepper growing with irrigation. The main river is the Tisza dividing the area in a length of about 100 km into an eastern and western part. As the most significant red-pepper yielding areas are situated to the E. and W. of the Tisza, this river is most important for the water supply. Its water is at the lowest in the end of summer or beginning of autumn, while it is the highest in spring. Its water discharge ranges between 100 and 2500 m<sup>3</sup>.

The other two rivers of the area are Maros and Körös which broadly speaking follow an East-West direction. As these rivers are situated to the North or to the East respectively of the main red-pepper growing areas they are of a minor importance.

In the irrigation of the areas beyond the river Tisza beside the rivers a significant role must be attributed to the brooklets or rills (→ér←) serving for the periodical drainage (the Kurca with the Korogy and

Veker, the Szárazér) and to the constructed channels (main channel of Kopáncs etc.). The rills serving for the water drainage between Danube and Tisza (Dongér, Matyér) and the channels (main channels of Majsza, Fehértó, Domaszék, Széksóstó etc.) are in consequence of their low situation and alkaline subsoil of less importance. An independent well and irrigation channel system would represent a definitive and reassuring solution of the red-pepper irrigation problem in this district. Hydrological conditions are shown in Fig. 4.

During the vegetation period the ground water can be found on a considerable part of the sandy territories at a mean depth of 2—3 m, excepting the lower levels and their immediate surroundings where the water table ranges between 1 and 2 m.

In the loess areas the mean depth of the ground water is 3—5 m, the low lying plain spots constituting again an exception because there the depth of the ground water may reach occasionally 2 m.

On the alluvial area of the rivers Tisza, Körös and Maros the ground water table is situated at a depth of 2—4 m. In plain spots lying deeper the ground water is very near to the surface — in some cases it even rises to the surface — and in certain years causes serious damages as »vadvíz« (underground water rising and spreading over low grounds) as e. g. in Szeged 1942. The mean depth of the underground water in this district is shown in Fig. 5.

## V.

### Relations between natural conditions and irrigation of red-pepper

The substratum of various soils of the district is generally a good water reservoir but in most cases its water raising capacity is not sufficient to enable red-pepper to make use of the ground water. The use of the ground water is only possible, where water in the course of capillary water raising reaches a height of 1,2—1,5 m. The 100 hours capillary water raising capacity of the parent rock is represented in Fig. 6.

In irrigation some other soil properties than water raising capacity are also of great importance, such as water absorption, heaviness, crumbling, quality and grain diameter. The permeability of soil expressed in mm modifies the amount of irrigation water since various soils have a different water absorption capacity and there are even differences between the absorption capacity of various sand loess or alluvial varieties. The loess area beyond the Tisza is more clayey and compact, therefore its water absorption capacity is lower; the Csánytelek—Gátér—Pálmonostor—Kiskunfélegyháza area on the other hand is looser, more sandy and as a consequence its water absorption capacity is higher. The loessridge of Szóreg owing to this feature stands nearer to the territories beyond the Tisza, while the loesspanel Szeged—Röszke—Szentmihálytelek—Fehértó is more similar to the Kiskunfélegyháza area.

The 5 hours water absorption capacity of the loess panel beyond the Tisza ranges between 80 and 320 mm. The greatest part of this

territory has a water absorption capacity of 200—300 mm which is adequate to the requirements of red-pepper. The soils with a poor permeability are alkaline in this region and therefore not advantageous for red-pepper growing.

The loess-panel Szeged—Röszke—Szentmihálytelek—Fehértó has a higher water absorption capacity; most soils on this territory can absorb 260—360 mm of water during 5 hours. Here a difference of 140 mm appears between the permeability of the different areas, while the loess-panel beyond the Tisza shows a difference of 220 mm only.

The loess-panel of Szőreg stands nearest to the conditions of the territories beyond the river Tisza, the 5 hours water absorption capacity varying between 160 and 320 mm.

The Csánytelek—Gátér—Pálmonostor—Kiskunfélegyháza panel is surrounded by sandy areas. The loess is sandy, thus having a similar permeability as the sandy territories. Its five-hours permeability ranges between 200 and 420 mm.

The sandy territories are characterized by the greatest permeability, which surpasses at certain parts 500 mm for 5 hours. In this area most soils have a water absorption capacity of 280—460 mm. The territories of very low permeability are alkaline or with lime sludge.

On the alluvial territories permeability is different, depending on the parent rock being meadow clay or alluvial silt. The 5 hours water absorption ranges between 0 and 180 mm.

The high permeability might be advantageous and disadvantageous too. It is advantageous since it promotes rapid infiltration of rainfall. It is also advantageous when the layers between 2 and 3 m are impermeable, because in this case much water is stored near the surface and this enables the plant to cover its water requirements by water raising. It is advantageous too, when the ground water is near (at a 1,5—2,5 m distance) to the surface and there is no impermeable stratum between the ground water and the surface layers. It is disadvantageous on the other hand in all cases, when the ground water is at a depth of 3—4 m, when there is an impermeable layer between ground water and the surface strata etc. Fig. 7. presents the permeability of various soils and the quantity of water required for one irrigation of red-pepper in mm.

The quantity of water which fulfils the water requirements of red-pepper on areas with different parent rocks is as follows:

		Loess	Alluvium	Sand
<i>During the vegetation period:</i>				
	<i>Total</i>	220—270	170—200	400—540 mm
May		45—60	40—45	90—120 mm
June		65—80	50—60	120—160 mm
July		50—60	40—45	90—120 mm
August		30—35	20—25	50—70 mm
September		30—35	20—25	50—70 mm

The data thus determined are only of an informatory character for the regional units with different parent rocks. Further examinations are necessary to obtain exact answers. According to the experiences and examinations up to now whenever the value of the precipitation is lower than the given quantity, the red-pepper already suffers from lack of water. The lack of water affects differently the development of the plant in each month and even in each pentad but in the final result is detrimental to the quantity and quality of the crop and this of course diminishes the disposition of the farmers to grow red-pepper.

The first and second pentad of the month of May (1—10. May) is the most important and most desirable period to plant the seedlings. This requires water and when the weather is somewhat dry, watering of the seedlings is absolutely justified. Watering of the seedlings can be only omitted, when in the last pentad of April there was plenty of precipitation. In the period between May 10—20. (third and fourth pentad) water is also very important for the seedlings to set root and become stronger; also in the case when they are planted at a later period. In this case 20 mm of precipitation is needed, and when this fails to come about, this quantity of water must be supplied. Only those years can form an exception, in which the first and second pentads are rainy, or the precipitation in the second and third pentad surpasses 20 mm. In this part of the month of May the soil seldom receives that quantity of water, so in most years watering is necessary. Also otherwise this period of May is the driest. The fifth and sixth pentad of May is the time for the development of the seedlings or their late planting respectively. For development or growth water is also indispensable; at least 30 mm precipitation is needed. In most years this period of May is rainy and the necessity of watering arises under exceptional conditions only.

The pentad between the 1. and 5. of Juin is the time of the growing of the plant or of the very belated planting of the seedlings and of their replacement; water requirements are about 10 mm and irrigation becomes necessary in exceptional cases in very dry years only.

The second pentad of Juin is the period immediately preceding to the flowering of red-pepper, when the value of precipitation must attain at least 10 mm, for the full development of the plant. This pentad of Juin is deficient in precipitation and in most cases the lack of water must be supplied by irrigation.

The third and fourth pentad of Juin is the right time for the first flowering of red-pepper, when water is indispensable. In the third pentad irrigation becomes seldom necessary as the value of precipitation is about equal to the quantity of water used by the plant in 5 days. The fourth pentad on the other hand is deficient in precipitation and in this period a water supply must be provided for in order to promote abundant setting of fruits.

The fifth and sixth pentads are already rainier. In most years red-pepper obtains the quantity of water required and irrigation must be arranged only in years exceptionally deficient in precipitation.

In July the second, fourth and sixth pentads are poorer in precipitation as compared to requirements. This month is the main time for the

second flowering and the further setting of fruits: Lack of water in this period invariably causes a poorer crop yield; therefore a quantity of water of 30 or 40 mm must be given at least twice in July.

August is the period when the fruits already set are growing, a belated flowering and early maturing takes place. Water requirements are reduced and irrigation is not desirable in spite of the drier period, as this could delay maturing of the crop.

On the basis of experiments and of the biological properties of the plant the dates for the irrigation of red-pepper were fixed for the periods between May 20. and 30., June 5—15., July 10—20. and August 5—15. Taking into consideration the soil moisture, the practical experiences and the specific requirements of the plant, irrigation in the month of May seems not to be justified. In June it is desirable to irrigate between 5. and 10., 20 and 25 of June, i. e. twice, in July between 5. and 10., 15. and 20., 25. and 31. i. e. three times; in August, on account of the procedure of ripening, irrigation is no more recommended.

When fixing the rate of irrigation it was established, that this value depends mainly on the quantity of precipitation, its distribution, the moisture content of the soil or the length of the dry periods. Taking all these into consideration in one year on aeolian soils 160 mm of water must be given to supply for precipitation; on alluvial soils about 140 mm, on sands 260 mm.

This quantity of water is equal to 922 m<sup>3</sup>/cad. hold on loess, 606 m<sup>3</sup> on alluvium and 1500 m<sup>3</sup> on sand. In a considerable part of the aeolian and alluvial areas the problem of water necessary for irrigation can be solved by making use of the rivers Tisza, Körös and Maros, on sand soils however wells only can be employed.

## VI.

### **Territories of the red-pepper growing district of Szeged that are already under irrigation and those that might be included in the irrigation system**

The water of the Tisza was used up to now for the irrigation of red-pepper in the outskirts of the village Gyálarét (20—25 cad. holds) and along the Kopáncsi channel of Hódmezővásárhely (30 cad. holds). Smaller irrigated areas can be found also in the neighbourhood of Artesian wells, e. g. in Röske, in the »Lenin« cooperative farm (about 5 cad. holds), in the outskirts of the village Tápé in the »Ady« cooperative farm (also 5 cad. holds), in the cooperative farm of Hódmezővásárhely (1—2 cad. holds) etc. Red-pepper areas irrigated at present are shown in Fig. 8. Making use of the given possibilities (Tisza, backwater of the Tisza, stagnant waters, channels, Artesian wells etc.) almost without any investment about 466 cadastral holds can be included in the red-pepper irrigation system. Of this territory 35 cad. holds are administered by state-farms, 90 cad. holds belong to cooperative farms and 341 cad. holds to farms of other description.

It was established on the basis of measurements that on the sand-terrain a large scale irrigation is only possible by the means of Artesian

wells. The water discharge of these is important enough to pay for the sums invested, in other words irrigation is profitable. Wells to be built and an adequate network of channels would make the irrigation of about 1500 cad. holds possible. This quantity of water could be provided for from 15—18 well placed wells with an abundant water discharge (1000 lit/min.); for each well a reservoir of 18—20.000 m<sup>3</sup> should be constructed. On the aeolian or alluvial soils the large scale red-pepper irrigation can be realized with the least cost by using the water of the Tisza and Maros rivers, making the irrigation of a further 1500 cad. holds possible, with comparatively low costs.

According to their water supply the territories may be divided into 4 large groups:

1. Areas which could be provided with a healthy surface water within a short time,
2. with surface water within 1 or two years time,
3. with surface water within a longer period (2—6 years)
4. with water from the depth.

The areas thus divided can be seen on Fig. 9.

## VII.

### Modalities and operating types of irrigation

In the practice the method of spray irrigation or furrow irrigation is employed in the irrigation of red-pepper. On the basis of experimental and practical experiences for the irrigation of red-pepper a well arranged furrow method is preferable because the response of the plant on this treatment is very favourable. Before the furrow irrigation in every second row 15—18 cm deep and 35—45 cm wide furrows are drawn which after the watering or the water being sucked up are filled up with earth. After the irrigation carried out this way it is recommended to give a hoe when the earth is drying up after irrigation, to reestablish the aeration of the soil.

Irrigation of red-pepper can be divided — according to the water supply — in two main groups:

1. irrigation of large plots with surface water and
2. irrigation of limited areas with artesian water.

In the first case, by using the water of the Tisza, Maros and Körös rivers, the water is available in practically uncontrolled quantities at a low cost, while in the second case water is expensive and its quantity is limited. In large scale irrigation costs of preparing the furrows and covering them with earth after the irrigation, hoeing etc. is rather high as related to the cost of the water used while in the small-scale irrigation with Artesian wells the quantity of water used is more expensive (on account of the costs connected with the establishment of the wells), the digging out and subsequent covering of the furrows on the other hand represents a minor cost.

As a consequence in the first case a lower number of irrigations while in the latter case a more frequent irrigation is more profitable.

Therefore in large scale irrigation it is advisable to replace the missing precipitation with 2—4 dosages and in small scale irrigation based on wells, with 8—9 water feeds.

In the Szeged district red-pepper growing is still done on 1—2 cad. holds plots, with the exception of a few cooperative farms, such as the »Uj Élet« (40 cad. holds), »Táncsics« (15 cad. holds) and »Szabad Tisza« (60 cad. holds) cooperative farms. For the extension of irrigation this breaking up of the land means serious difficulties.

In large scale farms in the zone of extensive irrigation systems beside the furrow irrigation of red-pepper other crops may be irrigated too. Profitableness also exacts a certain cooperation of the growers. The irrigation of red-pepper is necessary only in some intervals and with comparatively small quantities of water. The exploitation of the establishments requires however the continuous utilization of the water available. On the other hand crop rotations of 4,8, and still more years are necessary to preserve soil fertility; therefore areas must be chosen for the operation of irrigation in an arrangement which warrants full utilization of water.

## VIII.

### Advantages and disadvantages of red-pepper irrigation

The results of red-pepper irrigation-experiments and surplus yields obtained by many farmers with irrigation clearly prove, that reliable good crops of red-pepper and profitableness of growing can be only assured with irrigation. In years with insufficient quantities and unfavourable distribution of precipitation the supply of the missing water warrants an increase of the yield by 5—600 per cents or stabilizes the mean crops of favourable years with a very slight deterioration of quality. Consequently in all territories where water of a good quality is available at a comparatively low cost, it is worth while and absolutely advisable to make suitable arrangements for irrigation. The effect of irrigation soon appears in a more powerful growth, in a more abundant foliage, richer setting of fruit etc.

The weight increase of the average berry is remarkable, similarly to the increase in the number of berries. If e. g. the mean raw berry weight of nonirrigated red-pepper is taken for 100, then on territories with moderate irrigation the berry weight will be 117,6 and on territories with abundant irrigation 205,5. As a consequence of abundant irrigation both the length of the berry as the diameter of the basis increase by about 33 %. The inclination of the fruits to curve also diminishes. As to water dosage it seems to be most advantageous to provide in very dry years with a single irrigation for a water dosage equal to 30—40 mm of precipitation, not to let the water overflow in the furrows but to reach only  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  height of these, not only because water flown out of the furrow and staying at its base is detrimental to the plant, but because the furrow soaked to its upper edge causes the formation of a crust which deprives the plant of the necessary aeration of the roots.

A late irrigation (after the middle of August) is not advisable, because this would certainly delay the maturing of the fruit. On the other hand when irrigation is performed very soon, immediately after planting, the development of red-pepper will be more rapid, and in consequence flowering, setting of the fruit and maturation will all be sooner. This is particularly important for the diminishing of the danger of frosts in early autumn.

According to the experiences gained in the experiments the replacement of a quantity of water equal to 140—260 mm of precipitation is the most advantageous, as this treatment produces very good results without any qualitative deterioration. Too frequent irrigation produces a further increase in weight but with manifest qualitative deterioration and with costs out of proportion.

When comparing the mean yields of red-pepper irrigated and non irrigated it appears that the relation between these is determined by the precipitation values of the years. In the extraordinary drought of the year 1950 crop yield was determined by irrigation; similarly in the year of drought 1952. In 1952 hot red-pepper varieties gave with a moderate irrigation a crop yield surpassing that of the non irrigated hot red-pepper by 271,7 %. In the case of average and frequent irrigation the corresponding figures were 445 and 697,2 per cents respectively. Crop yields for non hot red-pepper were still more considerable. In the wet years of 1951 and 1953 irrigation resulted in a surplus of 53 % only. The number of irrigation was 2, 4 or 8—9 respectively when irrigation was moderate, average or frequent; expressed in precipitation this is equal to 60, 150 or 330—340 mm. The pooled quantity of precipitation and irrigation represented 247,1 335 or 521,1—531,1 mm of water respectively, when the irrigation was moderate, average or frequent. The quality of red-pepper grown with this method somewhat deteriorates, particularly the content of colouring matters and capsaicin is lower. This qualitative deterioration is outweighed however by the higher yield and reliability of production.

### Bibliography

1. A fűszerpaprika nemesítés, feldolgozás időszerű kérdései, a Mezőgazdasági Ipar Tudományos Egyesület Szegedi csoportja által 1952. márc. 27-én rendezett paprika-ankét anyaga. MITE Kiskönyvtár 6 sz. Budapest, 1952.
2. A magyar fűszerpaprika (termesztés, feldolgozás, értékesítés). Budapest, 1954.
3. A Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat irattári anyaga.
4. A Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani Intézet Meteorológiai állomásának havi jelentései 1890-1944.
5. *Aujeszky László—Berényi Dénes—Béll Béla*: Mezőgazdasági meteorológia. Budapest, 1951.
6. A Szeged Város Tanácsa által 1954. január 7-én rendezett paprika-ankét jegyzőkönyve. 1954. Szeged, kézirat.
7. *Bacsó—Kakas—Takács*: Magyarország éghajlata. Budapest, 1953.
8. *Bálint Sándor*: Szegedi paprika kultúra szókincse. Szeged, 1956. kézirat.
9. *Dr. Benedek László*: Fűszerpaprika öntözési kísérlet eredménye. Szeged, 1954.

10. *Bulla Béla*: A Kiskunság kialakulása és felszíni formái. Földrajzi Közlemények és Társ. Ért. 1951.
11. *Enyedi—G. Szabó*: Öntözéses gazdálkodás a Délkelet-Alföldön. Földrajzi Közl. 1955.
12. *Fekete Zoltán*: Talajtan. Budapest, 1952.
13. *Finály István*: Magyar piros paprika. 1955. Budapest.
14. *Frank Iván*: Irányelvek a fűszerpaprika öntözéséhez. 1954. Szeged, kézirat.
15. *Gulácsi Sándor*: Szeged mezőgazdasága. Fejezet: Magyar városok morfológiája. I. kötet. Szeged. Budapest, 1927.
16. *Görög László*: Magyarország mezőgazdasági földrajza. Budapest, 1954.
17. *Hajósy Ferenc*: Magyarország csapadék-viszonyai. Budapest, 1952.
18. *Karakasevich Károly*: A Maros-Tisza-szög földrajza. Szeged.
19. *Karakasevich Károly*: Gyümölcs-termesztés földrajzi kérdései Csongrád megyében. Földrajzi Értesítő 1957. I. sz.
20. *Kádár László*: Futóhomok tanulmányok a Duna-Tisza közén. Földrajzi Közlemények 1935.
21. *Korpás Emil—Pálmai Mátyás*: Szeged környékének talajföldrajzi vázlata. Földrajzi Értesítő 1955.
22. *Korpás Emil*: Talajföldrajzi Tanulmányok a Mezőföldön. Földrajzi Közlemények. 1954.
23. *Kreybig Lajos*: Trágyázástan. Budapest, 1955.
24. Kreybig-féle 55-64/2 Szeged d, 54-64/4 Szeged É, 54-64/2 Hódmezővásárhely, 55-64/1 Horgos, 54-64/3 Kiskundorozsma, 54-64/1 Kistelek, 53-63/3 Pusztaszer, 55-63/2 Kelebia, 54-63/4 Pusztamérges, 54-63/2 Kikmajsza, 53-63/3 Jászszentlászló, 52-64/3 Alpár, 53-63/2 Bugac, K, 53-64/1 Kkfélegyháza, 53-63/1 Bugac Ny. 53-63/3 Soltvadkert, 52-63/4 Jakabszállás, 52-63/3 Izsák, 55-65/2 Csanádpalota, 53-65/2 Gádoros, 52-65/4 Kondoros, 52-64/4 Kunszentmárton, 53-64/2 Csongrád-Szentes, 53-64/4 Mindszent, 52-65/3 Szarvas, 54-65/1 Hódmezővásárhely, 53-65/1 Fábiánsebestyén, 53-64/3 Nagymágocs, 54-65/3 Földeák, 54/65/2 Tótkomlós, 54-65/4 Mezőhegyes, 55-65/1 Makó, sz. 1 : 25 000 átnézeti talajtérképek, talajfelvételi jegyzőkönyvek stb.
25. Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Csoportja Paprika Öntözési Munkabizottságának zárójelentése és jegyzőkönyvei. Szeged, 1954. kézirat.
26. *Miháltz István*: A Tisza-völgy déli részének hidrogeológiai viszonyai a hídlépcső szempontjából. (Vízierőmű tervező Irodához benyújtott szakvélemény 1953. Szeged).
27. *Miháltz István*: Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. Magyar Áll. Földtani Intézet évi jelentése, 1950.
28. *Miháltz István*: Erosió ciklusok — felhalmozódási ciklusok. 1955. Szeged, kézirat.
29. *Prettenhoffer I.—Somorjai K.—Kertész L.*: Agrokémia és talajtan. Tom. 1. No. 211.
30. *Pálmai Mátyás*: Szeged környéki vadvizek. 1956. Földrajzi Ért.
31. *Pálmai Mátyás*: A Tisza-völgy és közvetlen környezetének morfológiai tanulmányozása. Földrajzi Ért. 1954. I. füz.
32. *Pénzes István*: Adatok a szegedi fűszerpaprika talajföldrajzához. Földrajzi Ért. 1957. I. füzet.
33. *Pénzes István*: Adatok a szegedi fűszerpaprika gazdaságföldrajzához. (Paprika éghajlati igényei.) Földr. Ért. 1956.
34. *Reizner János*: Szeged története. I—IV. köt. Szeged, 1900.
35. *Rónai András*: Talajvíz tanulmányok a Duna—Tisza közén. Budapest, 1956.
36. *Rónai András*: A magyar medencék talajvíze. Az országos talajvíz-térképező munka eredményei. Magyar Áll. Földtani Intézet Évkönyve. XLVI. kötet, 1. füzet, 1950—55. Budapest, 1956.
37. *Szűcs Árpád*: Zárójelentés az 1950—55. évi fűszerpaprika-öntözési kísérletről. A Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet által 1956. február 2-án elfogadott zárójelentés.
38. *Stefanovits Pál*: Magyarország talajai. Budapest, 1956.
39. *Szűts Mihály*: Szeged mezőgazdasága. Szeged, 1914.
40. *Obermayer Ernő*: Időszzerű kísérletek, célkitűzések és munkák a fűszerpaprika nagyobb termelékenységére és jobb minőségére érdekében. Kongresszusi előadás. Budapest, 1951.

41. *Obermayer Ernő*: A fűszerpaprika legjobb ültetési idejének megállapítása, stb. Akad. székfoglaló előadás. Budapest, 1955.
42. *Obermayer Ernő*: A magyar fűszerpaprika termesztése. Fejezet I. V. Jakuskin: Növénytermelés II. kötet 522—542. old. Budapest, 1951.
43. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Paprikaminősítő Osztályának irattári anyaga.
44. *Vámos Rezső—Méri J.*: A hazai rizstermelés eredményessége és az időjárás. Szeged, 1957.

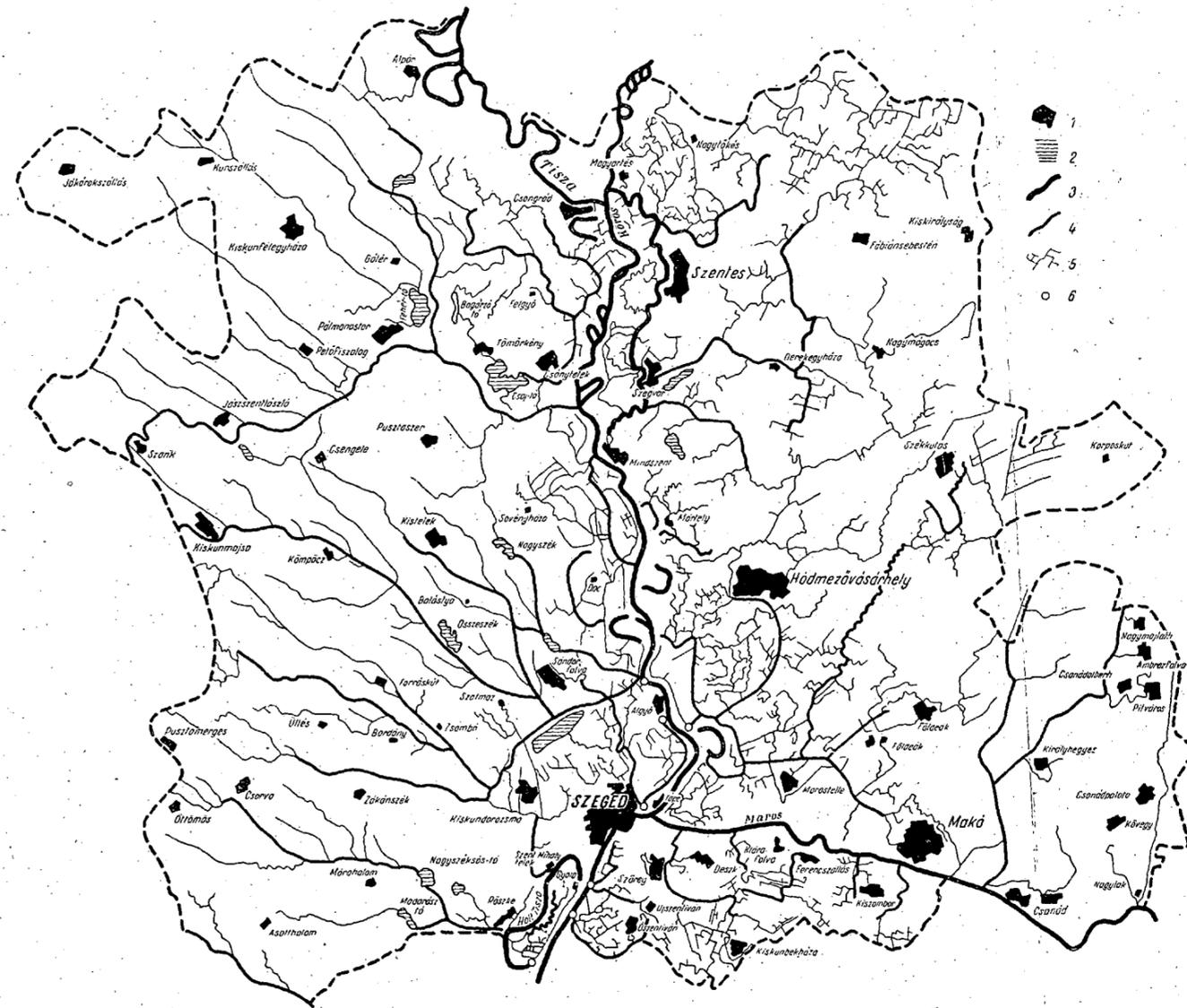


Figure No. 4. Hydrological conditions of the red-pepper grown in the Szeged district.

- 1. Settlements
- 2. Lakes, swamps
- 3. Rivers, marshes etc.
- 4. Canals
- 5. Lateral drains
- 6. Pumping plants

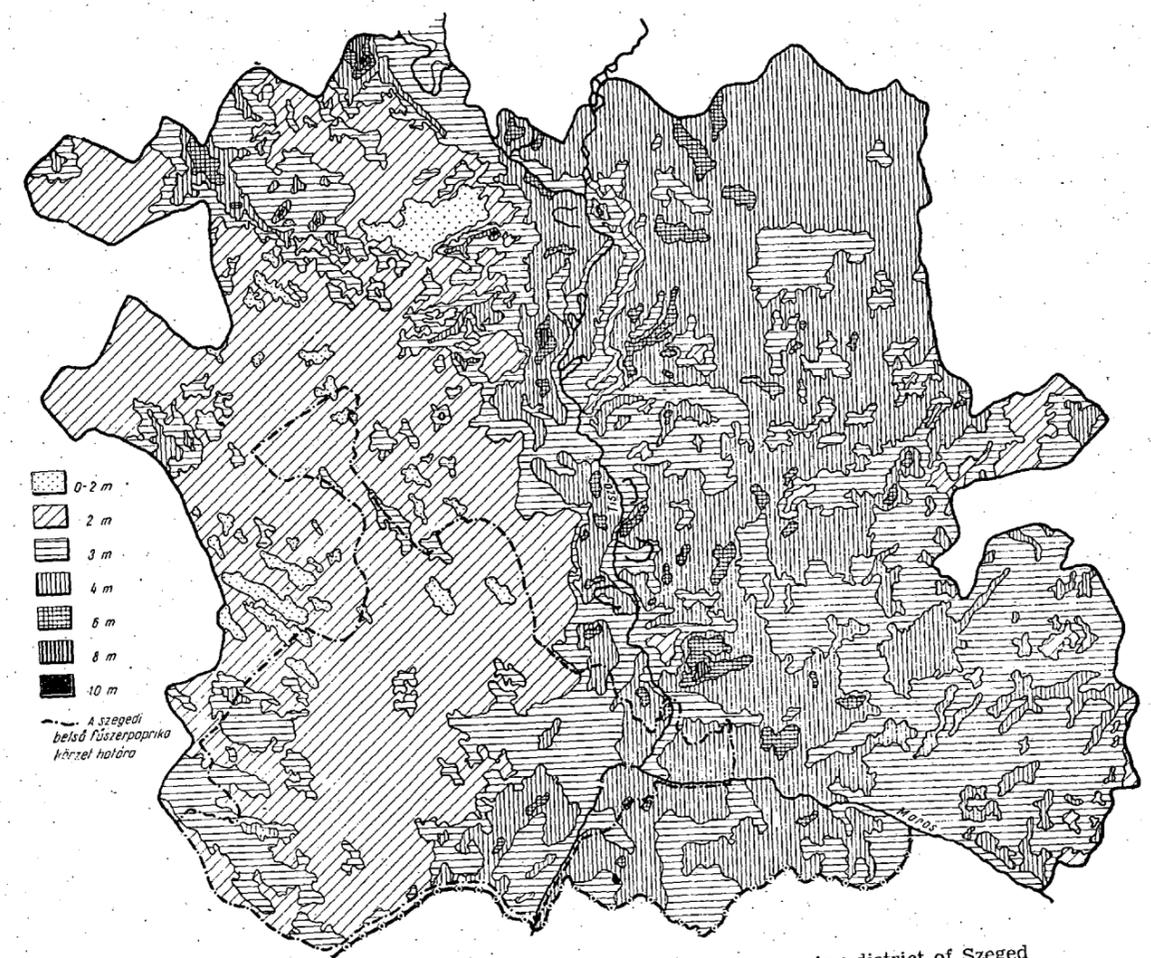


Figure No. 5. Average water table depth of the red-pepper growing district of Szeged

- 1. Between 0—2 m
- 2. " 2 m
- 3. " 3 m
- 4. " 4 m
- 5. Between 6 m
- 6. " 8 m
- 7. " 10 m
- 8. border of the Szeged inner red-pepper growing district



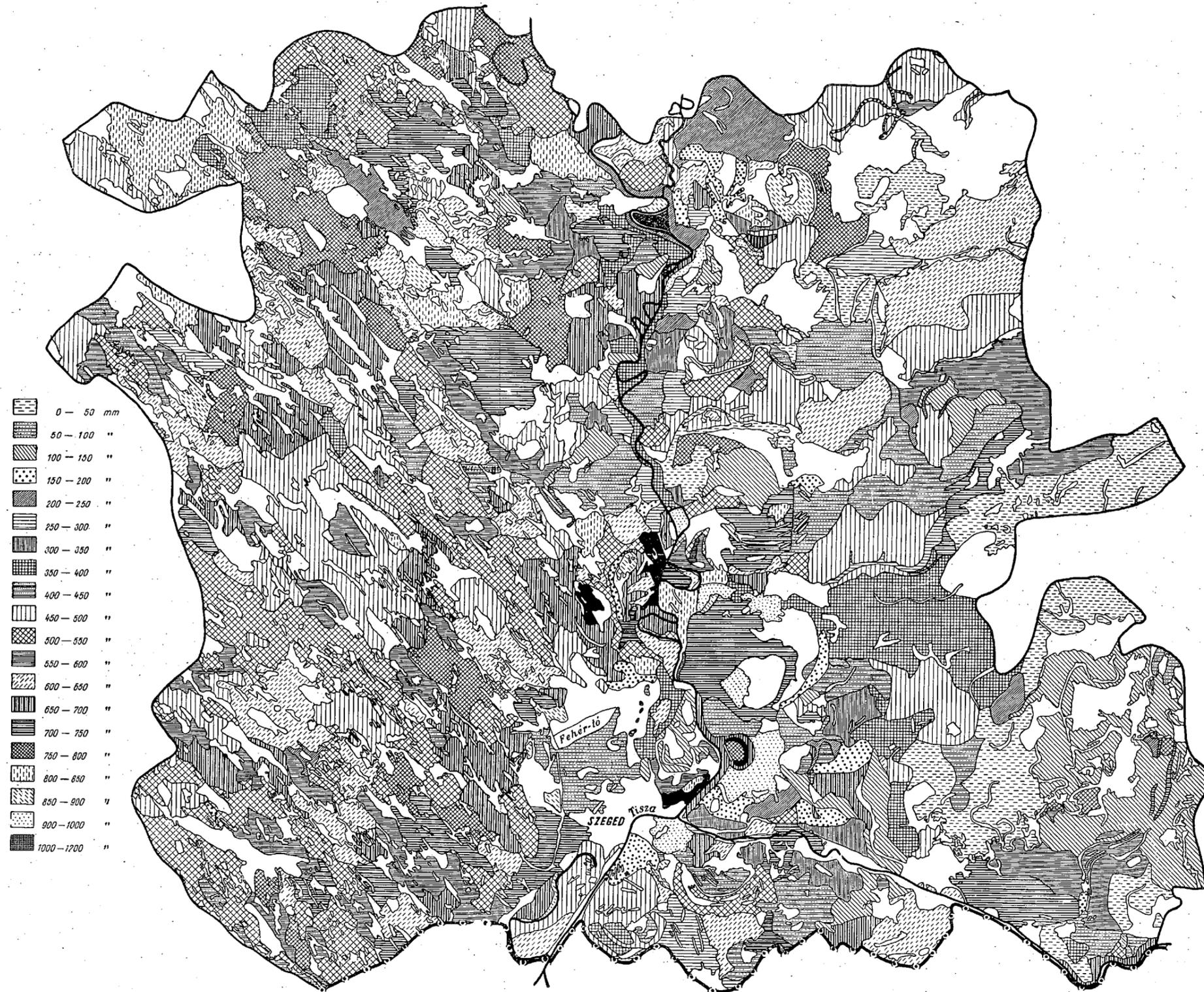


Figure No. 6. Capillary water lifting capacity of subsoil per 100 hours.

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. from 0— to 50 mm    | 11. " 500— " 550 mm     |
| 2. " 50— " 100 mm      | 12. " 550— " 600 mm     |
| 3. " 100— " 150 mm     | 13. " 600— " 650 mm     |
| 4. " 150— " 200 mm     | 14. " 650— " 700 mm     |
| 5. " 200— " 250 mm     | 15. from 700— to 750 mm |
| 6. " 250— " 300 mm     | 16. " 750— " 800 mm     |
| 7. " 300— " 350 mm     | 17. " 800— " 850 mm     |
| 8. from 350— to 400 mm | 18. " 850— " 900 mm     |
| 9. " 400— " 450 mm     | 19. " 900— " 1000 mm    |
| 10. " 450— " 500 mm    | 20. " 1000— " 2000 mm   |

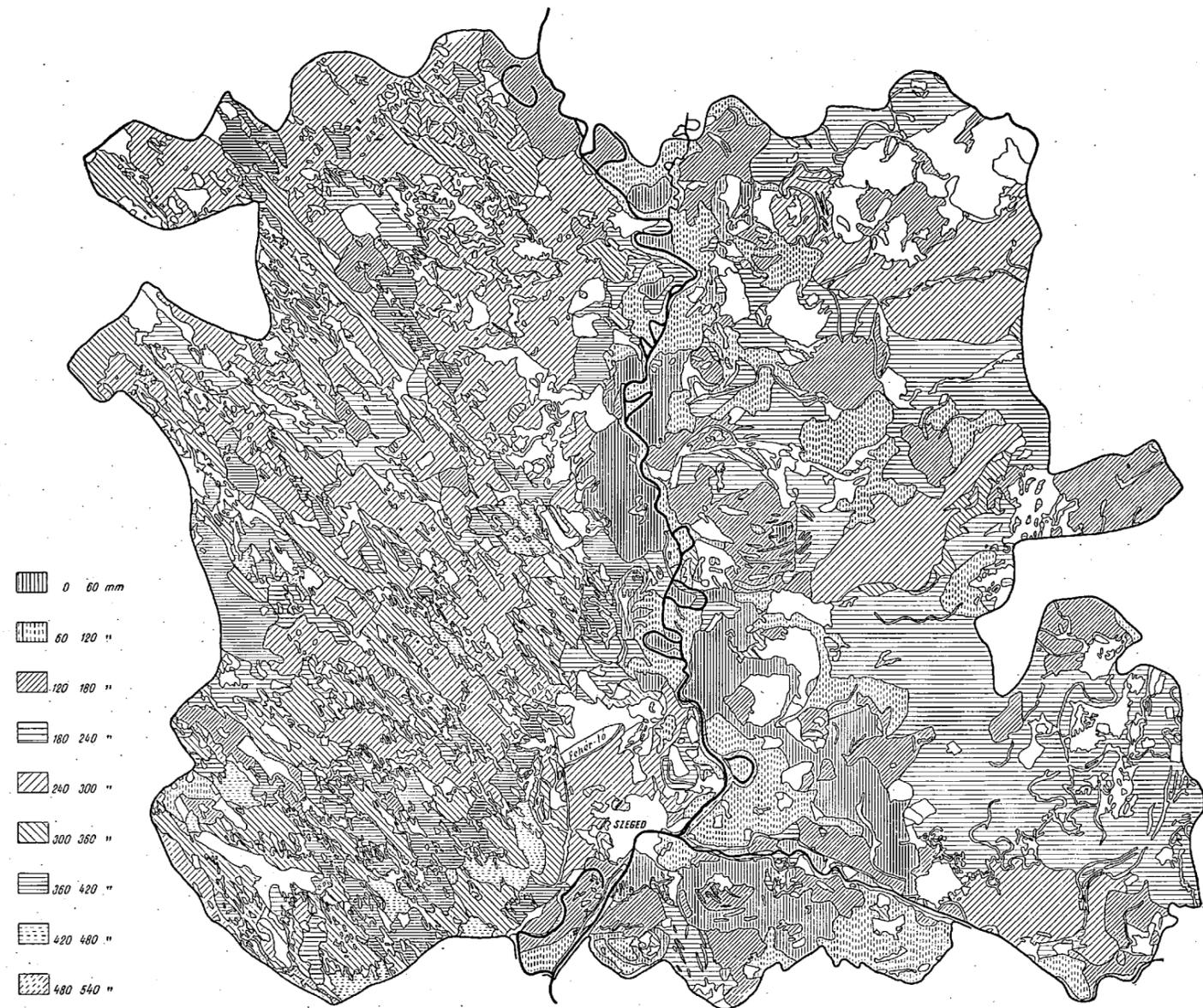


Figure No. 7. Water permeability of the soil per 5 hours on »A« level.

Water permeability of level »A« in mm.	Degree of irrigation of soils with different water permeability in mm, at single irrigation
1. from. 0— to 60 mm	15 mm
2. " 60— " 120 mm	20 mm
3. " 120— " 180 mm	25 mm
4. " 180— " 240 mm	30 mm
5. " 240— " 300 mm	35 mm
6. " 300— " 360 mm	40 mm
7. " 360— " 420 mm	45 mm
8. " 420— " 480 mm	50 mm
9. " 480— " 540 mm	55 mm
10. " 540— " 560 mm	60 mm

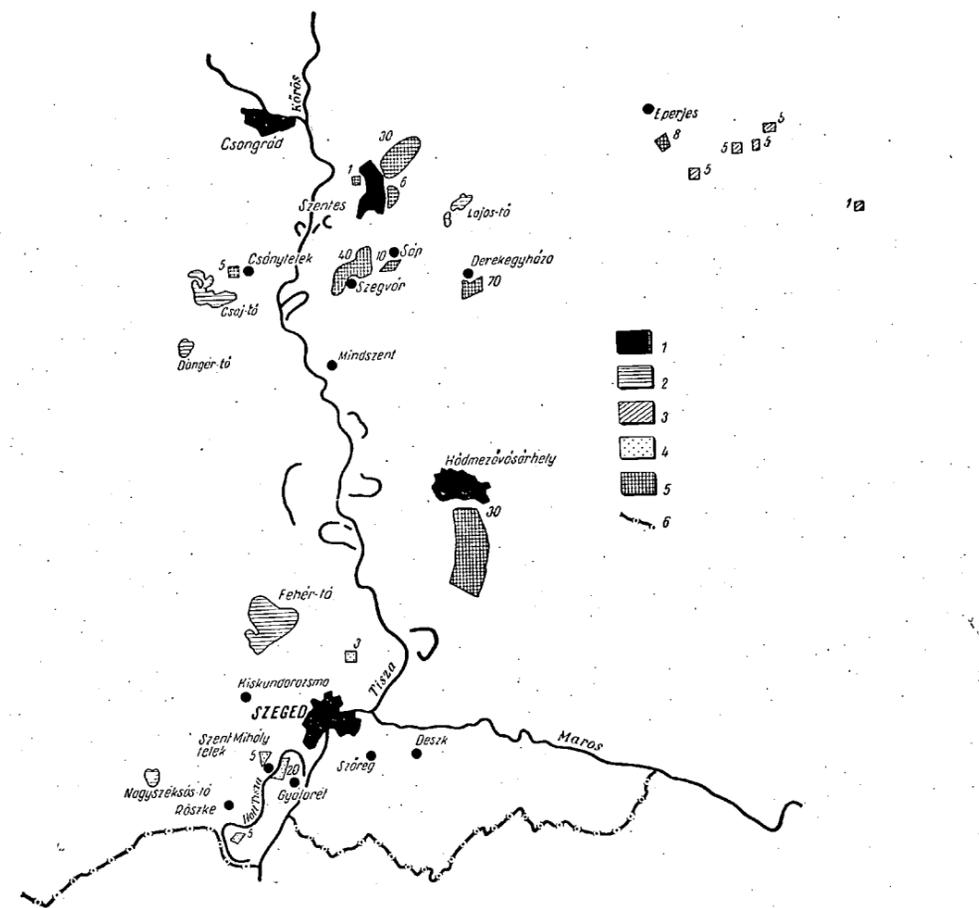


Figure No. 8. Irrigated red-pepper areas in the Szeged district in 1956.

1. Settlements  
Lakes, rivers
3. Irrigated areas outside the Szeged red-pepper growing district
4. Irrigated areas in the Szeged inner red-pepper growing district
5. Irrigated areas in the outer Szeged red-pepper growing district
6. Frontier
7. Quantity of irrigated areas in cadastral yoke

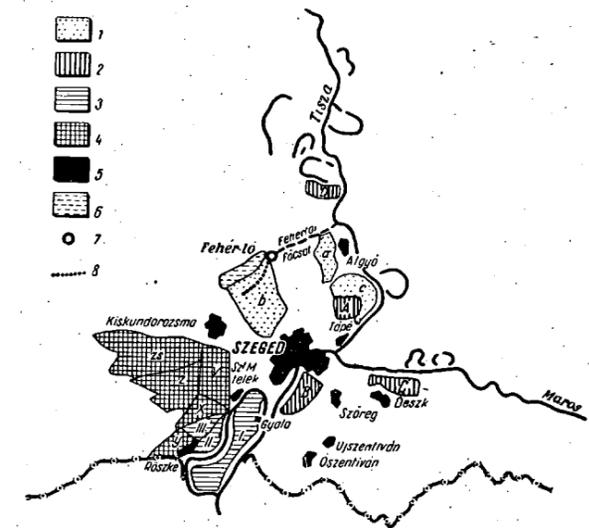


Figure No. 9. Areas capable of being irrigated lucratively of the Szeged red-pepper growing district.

1. Group of areas which can be supplied with sound water before soon.
2. Group of areas which can be supplied with water in one or two years.
4. Group of areas which can be supplied with water of depth.
5. Settlements
6. Lakes, rivers, canals
7. Water extrating work, main channel to be built

## **EINZELNE FRAGEN DER DICHTEN DES WEGNETZES IM KOMITAT CSONGRÁD**

Von  
J. KRAJKÓ

Die erste systematische Vermessung, die Kartierung aus dem Jahre 1787, die ein genaues Bild der Dichte und der Form des Wegnetzes im XVIII. Jahrhundert liefert, ist gleichzeitig auch das letzte aus dem wir auf den Zustand folgern können, an dem die menschliche Gesellschaft nicht viel geändert hat. Die Untersuchung beruht vor allem auf diesen Vermessungen, auch habe ich zum Vergleich die militärischen Karten aus dem Jahre 1851 herangezogen. Aus den in verschiedenen Zeitaltern angelegten Karten habe ich die Dichte des Wegnetzes ausgerechnet und die Kartogramme konstruiert, indem ich die gleichen Längen pro  $\text{Km}^2$  teils ohne Rücksicht auf ihre Qualität, teils die Wege von identischer Qualität mit einer Kurve verband. In dieser Form liefern die Kartogramme ein durch Zahlen ausgedrücktes anschauliches Bild.

In dem, dem Zustand von 1787 entsprechenden Bild tritt besonders die spontane Wirkung des Entwicklungsgesetzes zutage, als Ergebniss der Wechselwirkungen der physischen und der sozialen Faktoren. Der Einfluss dieser Faktoren kann in vieler Hinsicht auch an dem gegenwärtigen Wegnetz bestätigt werden; es lohnt sich daher ihre Rolle vorerst separat, später aber ihre Gesamtwirkung in ihren Ergebnissen zu untersuchen.

### **I. Der Einfluss der physischgeographischen Faktoren.**

Es ist zweckmässig bei der Untersuchung der Wechselwirkung des Wegnetzes und der physischen Faktoren zu unterscheiden zwischen dem Inhalt, dessen bezeichnenden Zügen, der Qualität des Wegnetzes (Pflasterung, Breite, usw.), die Art des Verkehrs (Fussgänger, Wagen, Kraftwagen, usw.). Charakter des Verkehrs (örtlicher oder Fernverkehr), Umfang, etc. und der Form, deren Wichtigstes Element in dieser Beziehung die Dichte des Wegnetzes bildet. Der Unterschied — ohne starre Absonderung — muss aus dem Grunde besonders betont werden, weil der Einfluss der physischen Faktoren auf die Form und den Inhalt

nicht der gleiche ist. Der Einfluss der physischen Faktoren auf den Inhalt des Wegnetzes besteht darin, dass die Entwicklung durch diese Faktoren gehemmt oder gefördert, aber nicht bestimmt wird. Dieser Einfluss nimmt mit der Entwicklung der Gesellschaft ab. Die Form des Wegnetzes kann indessen in ihrer Gestaltung und Erscheinung zu einem gegebenen Zeitpunkt und an einem gewissen Orte durch die physisch-geographischen Faktoren möglicherweise entscheidend beeinflusst werden. (Es muss betont werden, »zu einem gewissen Zeitpunkt«, denn letzten Endes spielen auch hier die gesellschaftlichen Faktoren die entscheidende Rolle. Im Jahre 1787 war die Dichte des Wegnetzes im Theisstal sehr gering und zwar wegen der Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes, die Grundursache der Erscheinung war aber der niedrige Stand der gesellschaftlichen Entwicklung.)

#### a) Relief.

Werfen wir einen Blick auf die Reliefkarte und die Karte des Wegnetzes. Die Aehnlichkeit der beiden fällt auf den ersten Blick auf. An beiden zeichnet sich das »tiefere« Theisstal scharf ab, sowie die, das Tal an beiden Seiten begleitenden »höheren Lagen«. In diesem Falle passte sich die Dichte des Wegnetzes dem Relief an. In den höheren Lagen ist das Wegnetz dichter, in den tieferen Lagen schütterer. Darin besteht die Aehnlichkeit der beiden Karten, wobei indessen gewisse Abweichungen entdeckt werden können. Südlich von Kiskunhalas, in der Umgebung von Pusztamérges ist zum Beispiel trotz der verhältnismäßig höheren Lage das Wegnetz sehr schütter. Solche und auch ähnliche geringere Abweichungen von der Regel weisen darauf hin, dass es gewisse nicht überall geltende, allgemeine und andauernde Zusammenhänge zwischen Relief und Wegnetz gibt. Der Parallelismus zwischen beiden muss vorsichtig behandelt werden, denn die tieferen Lagen wurden wegen des Bodenwassers gemieden und im Gegensatz zum höheren Gelände ist in solchen Gebieten nur ein sehr schütteres Wegnetz entstanden. Die höheren Gelände bieten aber bloss die Möglichkeit zur Entstehung des Wegnetzes, zum tatsächlichen Ausbau desselben bedarf es der positiven Einwirkung einer Reihe physischer und sozialer Faktoren.

Der geringe Höhenunterschied im Relief der südlichen Tiefebene (Alföld) bedeutet keine unmittelbare Hemmung auf den Verkehr. Westlich von Dorozsma lenken die Sanddünen von der geraden Richtung ab und verleihen dem Wegnetz eine eigentümlich schlängelnde Linienführung. Die Dünen selbst behindern den Verkehr nicht wesentlich.

Das Relief des Komitats bildet den grundlegenden Faktor, es beeinflusst die physischen (Wasser, Boden, usw.) und sozialen (Siedlung, Ackerbau, usw.) Faktoren und über diese natürlich auch die Gestaltung der Dichte des Wegnetzes. Wie passiv aber diese Rolle ist, wird durch das 2. Kartogramm bewiesen, das die Dichte des gegenwärtigen Wegnetzes darstellt (ohne Qualitätsunterschied). Während der verflorenen 170 Jahre hat sich der Höhenunterschied des Reliefs kaum geändert, die durchschnittliche Dichte des Wegnetzes hat sich in derselben Zeit verdreifacht und seine Verteilung im Raume soweit verändert, dass die beiden kaum mehr verglichen werden können.

Den unmittelbaren oder mittelbaren Einfluss des Reliefs auf die gegenwärtige Dichte des Wegnetzes können wir nur an wenigen Stellen wahrnehmen; so zum Beispiel besteht der schlängelnde Charakter des Wegnetzes zwischen den Dünen westlich und östlich von Dorozsma heute noch, NW — von Szentes ist das schütterere Wegnetz auf dem tiefegelegenen, wässerigen Salzboden erhalten geblieben. Die Ursache dieses heute noch schüttereren Wegnetzes liegt vor allem an dem schwachen Salzboden, die tiefe Lage spielt nur eine mittelbare Rolle.

#### b) Klima.

Das Klima spielt, besonders bei der Fahrbarkeit der Wege eine wichtige Rolle. Im Winter können die verschneiten, fest gefrorenen Wege verhältnismässig gut benützt werden, auch die Überschwemmungsgebiete der Flüsse bilden bei solcher Witterung keine Hindernisse. Bei der Schneeschmelze im Frühjahr oder nach anhaltenden Regengüssen wird ein Teil der Wege überschwemmt, stellenweise wird der Boden stark aufgelockert und der Weg ist dann nicht fahrbar.

Die Ausdehnung der Überschwemmungsgebiete ändert sich ständig, sie hängt von der Niederschlagsmenge der einzelnen Jahre ab. In niederschlagsreichen Jahren werden grosse Gebiete überflutet, in solchen Jahren wurde der Verkehr zwischen Szeged und Vásárhely in Kähnen abgewickelt. Dies blieb zweifellos nicht ohne Einfluss auf die Dichte des damaligen Wegnetzes. Die Wege des überschwemmten Gebietes wurden zerstört oder stark beschädigt. Nach Abfluss des Hochwassers sind wohl neue Wege entstanden, konnten aber unter den gegebenen Verhältnissen nicht lange bestehen. Die in niederschlagsreichen Jahren öfters überfluteten Gebiete fanden als Wiesen oder Weiden Verwendung, in der Folge blieb hier das Wegnetz schütter. Die Folgen dieser Entwicklung sind nur im geringen Masse in gewissen tiefer liegenden Gebieten z. B. in der Gegend von Fehértó zu beobachten.

#### c) Hydrographie.

Das Wasser beeinflusst die Entwicklung des Wegnetzes teils als Oberflächenwasser (stehendes Wasser, Teich, Fluss) und Grundwasser, teils als Niederschlag (Regen, Schnee). Dieser Einfluss tritt teils unmittelbar, teils mittelbar in Erscheinung. Das Wasser kann den Verkehr hindern (Seen, Sümpfe), kann aber selbst Verkehrslinien (Flüsse) oder Verkehrsflächen (Seen) bilden. Umgekehrt kann der Wassermangel vorteilhaft (in Lehmgemeinden) oder nachteilig sein (in Sandgebieten).

Im Gegensatz zum Einfluss des Reliefs — das zumeist mittelbar zur Geltung gelangt — beeinflusst das Wasser das auf natürlichem Wege entstandene Wegnetz sowohl an Inhalt als auch an Form, negativ wir positiv zumeist in unmittelbarer Form. Dies bezieht sich in erster Reihe auf das Theisstal, in den übrigen Gebieten meldet sich eher das Ergebniss der komplexen Wechselwirkung.

Das tiefer liegende Gelände, die Überschwemmungsgebiete der Sümpfe haben das Komitat entzwei geteilt und den Verkehr zwischen den beiden Gebietsteilen in hohem Masse erschwert. Es ist wohl wahr, dass der gegenseitige Verkehr zwischen Landschaften von derselben Wirtschaftsstruktur und identischen Produktionsverhältnissen ziemlich unwesentlich ist, überdies wurde aber auch der Transit-Fernverkehr des

Komitats durch die Sumpfgebiete abgelenkt. Auch gibt es zwischen den Mündungen der Flüsse Körös und Maros an der Theiss keine geeigneten Fuhrten. Ausser den, an den Mündungen der beiden Flüsse entstandenen Städten — Szeged und Csongrád — liegen die übrigen Siedlungen im allgemeinen vom Fluss entfernt. Die Fuhrten sind nicht unmittelbar an den Siedlungen gelegen, zum Beispiel die Übergangstellen Csongrád—Szentés, Mindszent, Hódmezővásárhely—Szeged. Demgemäss finden wir die, durch die Übergangstellen bedingte Verdichtung der Wege nicht unmittelbar am Fluss, sondern etwas weiter entfernt, in den Städten, die am Rande des Überschwemmungsgebietes liegen, demgemäss ist auch das Wegnetz hier dichter.

Der nachteilige Einfluss der Sumpfgebiete hört mit ihrer Trockenlegung auf (klar ersichtlich an der Karte No. 2.).

Der Satz über die Rolle der physischen Faktoren, nämlich dass sie die inhaltliche Entwicklung des Wegnetzes hemmen oder fördern können, ohne dieselbe aufzuhalten, ihre Wirkung auf die Form ist selbst nach Aufhören ihres Einflusses in vielen Belangen zu spüren — ist in vollem Masse auch für das Wasser gültig. Die versumpften Überschwemmungsgebiete des Alföld haben die Entwicklung des Wegnetzes bis zu ihrer Trockenlegung jahrhundertlang verhindert. Die auf diesem Gelände entstandene, hauptsächlich für den Übergangsverkehr bestimmte Form des schütterten Wegnetzes blieb nach Trockenlegung der Sümpfe bestehen und ist selbst im Bilde des modernen Wegnetzes zu entdecken. Die gebauten Wege folgen den über den Fluss führenden alten Trassen, das Bild der Dichte dieser Wege (Karte No. 3.) stimmt mit der Wegkarte aus den Jahren 1787—90 überein (Karte No. 1.).

#### d) Der Boden.

Der Boden beeinflusst eher die Qualität als die Zahl und die Dichte der Wege. Dieser Einfluss mag die Qualität der Wege in hohem Masse bedingen. In gewissen Fällen mag der Boden mit dem Klima verbunden eine entscheidende Rolle spielen, so sind zum Beispiel die weit ausgedehnten Lehm oder Sodaböden östlich der Theiss in Regenwetter fast unbenützlich. Bei solcher Witterung sind dagegen die Sandböden zwischen Theiss und Donau zum Verkehr in hohem Masse geeignet, bei Trockenwetter hingegen sind die Wege der Sandflächen schwer fahrbar, während die der Lehm Böden den Verkehr begünstigen.

Der Einfluss der Bodenarten auf die Dichte des Wegnetzes gelangt nicht bloss durch ihr Vorhandensein zur Geltung sondern auch durch die verschiedenen Stufen der Qualität. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit der schwächeren Böden ist geringer, demzufolge gibt es hier auch weniger Wege. Solche Gebiete sind die Sodaböden östlich der Theiss und die Sandgebiete um Pusztamérge, wo die Dichte des Wegnetzes unter dem Durchschnitt liegt (0,40—0,60 km/km<sup>2</sup>). Infolge der Nutzbarmachung der Sandgebiete, durch die Bindung des Sandes, die Steigerung der Ertragsfähigkeit wird dieser Unterschied vollkommen ausgeglichen (Karte No. 2.). Aehnlicherweise wird die heute noch bestehende Abweichung vom Durchschnitt nördlich von Hódmezővásárhely in der Nähe von Orosháza mit fortschreitender Amelioration überbrückt und wird schliesslich mit der Umgebung vollkommen übereinstimmen.

## II. Die Rolle der sozialen Faktoren.

Zwischen den Verkehrsmitteln — die selbst soziale Produkte sind — und den sozialen Faktoren besteht eine sehr enge Wechselwirkung. Sie sind von einander untrennbar, bedingen gegenseitig einander, es gibt keine Gesellschaft ohne Verkehrsmittel und umgekehrt, gibt es keine Verkehrsmittel ohne menschliche Gesellschaft.\*

Die Marx'sche Klassifizierung der Produktionsmittel gilt auch für die Verkehrsmittel. Demnach muss zwischen den eigentlichen, zur Abwicklung des Verkehrs benützten Verkehrsmitteln (Arbeitsmitteln), Verkehrseinrichtungen, Wege, Stationen (die objektiven Vorbedingungen der Produktion) und zwischen dem zu befördernden (transportierenden) Material ein Unterschied gemacht werden.

Die Identität mit den Produktionsmitteln bedeutet die Geltung derselben Gesetze und die mehr oder weniger parallele Entwicklung. Trotz dieser Identität ergeben sich den verschiedenen Funktionen gemäss gewisse Verschiedenheiten der Lage im Raume. Während sich die Masse der Produktionsmittel im Raume zu konzentrieren trachtet, verzweigen sich die Verkehrsmittel in weiten Räumen, liegen von einander mehr — weniger entfernt und vereinigen sich nur an gewissen Punkten. Aus dieser Abweichung der Lage ergibt sich natürlich die abweichende Wirkung auf die Landschaft und demzufolge sind sowohl die Wechselwirkung, als auch der Einfluss der geographischen Faktoren verschieden gestaltet.

### a) Einfluss der Wirtschaftsverhältnisse.

In der Entwicklung des Wegnetzes und in der Gestaltung seiner Formen steht hauptsächlich den Wirtschaftsfaktoren eine entscheidende Rolle zu. Die Wege sind ihrem Wesen nach zur Produktion im weiteren Sinne, zur Beförderung und zum Austausch der erzeugten Güter erforderlich, ihre Aenderung, Gestaltung und Entwicklung passt sich den jeweiligen Bedürfnissen an. Das Wegnetz ist ebenso eine objektive Vorbedingung der Entwicklung, wie die Lagerhäuser, die Wirtschafts- und Betriebsgebäude, usw. (obwohl diese an dem Produktionsprozess nicht unmittelbar teilnehmen, ohne ihre Teilnahme wäre aber der Produktionsprozess unmöglich oder unvollständig.)

In den Jahren um 1780 war die Hauptbeschäftigung der Bevölkerung des Komitats überwiegend Ackerbau, Viehzucht und Fischerei. In den

\* Es ist zu bemerken, dass diesem Satz die Tatsache nicht widerspricht, dass in den primitiven Anfangsabschnitten der Entstehung der Gesellschaft der Mensch sich keiner Verkehrsmittel bedient hat. Einerseits weil im Prozess der Entwicklung zum Menschen gewisse Fährten oder Pfade schon entstanden sind, und bei der Beschaffung der Nahrungsmittel auch benützt wurden. Andererseits ist nach dem Entwicklungsgesetz der Produktionsmittel die Entwicklung der mechanischen Arbeitsmittel beschleunigter, sie bedingt auch die Entwicklung der Arbeitsmittel im breiterem Sinne, unter diesen auch die der Verkehrsmittel. Es muss zuvor Werkzeuge gegeben haben, um mit diesen die Verkehrsmittel anfertigen zu können. Dieser Abstand ist auch weiter wahrnehmbar. Die industrielle Revolution kam auf dem Gebiete des Verkehrs erst später zur Geltung; auch die schwindelnden Erfolge der Verkehrstechnik in der Gegenwart sind den technischen Ergebnissen der zweiten industriellen Revolution zu verdanken.

Städten war die Industrie vorerst nur durch das Handwerk vertreten, das zumeist das örtliche Rohmaterial verarbeitet und die Bedürfnisse der Bevölkerung befriedigt hat. Rohmaterial und Fertigwaren wurden selten in grössere Entfernungen geliefert. Grosse Mengen haben die Überschüsse der Agrarproduktion geliefert, vor allem Weizen und Vieh. Von einer geographischen Arbeitsteilung im S des Alföld kann kaum gesprochen werden, die Produktion ist im grossen und ganzen die nämliche, aus diesem Grunde konnte ein Warenverkehr grösseren Umfanges innerhalb der Landschaftsgrenzen nicht entstehen. In der Nähe gab es keine industrialisierte Landschaft mit wesentlich abweichenden ökonomischen Funktionen. Eine Anziehungskraft auf die überwiegend agrarischen Produktionsüberschüsse übte über Pest nur Wien aus, was schon in der Richtung der Wege zum Ausdruck gelangt (in dem nach NW ausgerichteten dichteren Streifen der Karte No. 1.).

Wenn wir das Kartogramm, das die Dichte der Vermessung I. darstellt mit der die gleichzeitigen Anbauarten darstellenden Karte vergleichen, so fällt die Aehnlichkeit, beziehungsweise der enge Zusammenhang zwischen den beiden sofort auf. Überall liegt das dichteste Wegnetz auf den höher gelegenen Ackern. In den tiefer gelegenen Gebieten oder auf schwächeren Böden entsteht ein schütteres Wegnetz für den Transitverkehr. Hier kreuzen sich die Wege im Gegensatz zu den regelmässig angelegten Rainwegen der Ackerfelder durchaus unregelmässig. In den periodisch überfluteten Überschwemmungsgebieten oder an den tiefer gelegenen Wiesen und Weiden der Sodaböden sind keine Wege von ständige Charakter entstanden, denn der Transitverkehr wich solchen Gebieten aus. Wenn auch ab und zu Fährten entstanden sind, wurden diese durch die Hochwasser oder durch das Grundwasser fortgeschwemmt.

Die Bindung der Sandböden zwischen Theiss und Donau und ihre Einschaltung in die intensivere Landwirtschaft hat bereits eingesetzt. Die Zeugen dieses Prozesses sind die allmähliche Ausbreitung des gebundenen oder halbgebundenen Sandgebietes um die Siedlungen — den Ausgangspunkten dieser Entwicklung — und die zerstreuten Flecken der bereits bebauten, von den Siedlungen entfernten gelegenen Sandflächen. Demgemäss ist das Wegnetz in der Umgebung der Siedlungen sehr dicht, bricht dann an der Grenze des Anziehungsgebietes der Siedlung plötzlich ab, auch sind die Wegverhältnisse in den halbgebundenen Sandgebieten jenen der tief gelegenen Riedgründe ähnlich. Bloss für den Übergangsverkehr entsteht ein rudimentäres Wegnetz.

Durch die Entstehung der Neusiedlungen und Gehöfte wird der Ring stufenweise ausgedehnt, hört dann vollständig auf. Schon bei der Vermessung I. finden wir Neusiedlungen, in grösserer Entfernung Gehöfte, die den vordringenden Prozess anzeugen.

Verschiedenheiten in der Dichte des Wegnetzes können durch die abweichenden Anbauarten entstehen, so zum Beispiel weist im NO von Hódmezővásárhely der Kleegroßfruchtswechsel mit seinem in regelmässiger Dichte parallelen Wegen auf eine planmässige Anlage hin. Aehnlicher Prozess ist an mehreren Stellen im Komitat zu beobachten.

Mit der Trockenlegung der Sümpfe und der Ausbreitung der Acker-

felder ändert sich auch die Dichte des Wegnetzes; dieser Prozess war ausserordentlich rasch. An den die Dichte darstellenden Graphica ist ersichtlich, dass die höheren Werte des Zustandes vom Jahre 1914 sich im grossen und ganzen mit jenen von 1787 decken, dagegen weicht das Graphicon von 1951 von beiden ab; dies ist auf die weitere Intensivierung der Produktion und auf die in den Produktions- und Besitzverhältnissen eingetretenen Aenderungen zurückzuführen.

Der Unterschied der Produktions- und Besitzverhältnisse ändert auch die Form des Wegnetzes; so ist z. B. das Bild ganz abweichend in den Gebieten des Grossgrundbesitzes, wo die Wege schütter, gradlinig sind und zu den Wirtschaftsgebäuden führen, während zwischen den schmalen Parzellen des Zwergbesitzes die Wege sich den einzelnen Ackern anpassen. Nach den Jahren um 1780 und auch seither finden wir beide Formen nebeneinander.

#### b) Einfluss der Siedlungen.

Zwischen der räumlichen Verteilung der Bevölkerung und dem Wegnetz besteht ein enger Zusammenhang. Sie ziehen sich gegenseitig an, die Siedlungen die Wege und die wichtigen Wege, die Wegkreuzungen die Siedlungen.

Ein interessanter Zug der Siedlungen an den Flussufern ist, dass das dichteste Wegnetz nicht unmittelbar an der Stadt, sondern davon entfernter gelegen ist. Zur Erklärung dieser Erscheinung — abgesehen von den örtlichen Ursachen untergeordneter Bedeutung — können wir in allen Städten zwei wichtige Ursachen finden.

Die erste dieser Ursachen ist bei den Siedlungen zu finden, die in der Nähe des Überschwemmungsgebietes der Flüsse Tisza und Maros entstanden sind. Hier ist nämlich die Lage die, dass die am Rande des Überschwemmungsgebietes erbauten Städte den Flüssen »den Rücken kehren«, und da das versumpfte Überschwemmungsgebiet den Übergang erschwert, sind die Fähren nicht unmittelbar in der Stadt, sondern etwas entfernter, an einer geeigneten Uferstelle angelegt worden. Demgemäss schliessen die zu diesen Städten führenden Wege einen verhältnismässig kleinen Winkel ein. Szeged  $146^\circ$ , Hódmezővásárhely  $180^\circ$ , Szentes  $240^\circ$  und Csongrád  $140^\circ$ . Das besagt, dass während andere Städte (unter diesen auch die am Fluss gelegenen Übergangsstellen) zumeist spinnetzartig mit Wegen aus allen Himmelsrichtungen verbunden sind, zu den oben angeführten Städten aber die wichtigsten Wege im Rahmen der angegebenen Winkel führen.

Der zweite wichtigste Gesichtspunkt ist, dass die von entfernter liegenden Ackerfeldern in die Stadt führenden Wege in einer gewissen Entfernung vor der Stadt sich treffen, so dass ihre Zahl ständig abnimmt. Die Rolle mehrerer Rainwege wird von einem besseren Weg, schliesslich von der Landstrasse übernommen. Es ergibt sich demnach aus der quantitativen Abnahme eine qualitative Besserung. Wohl verengt sich auch der Raum in der Nähe der Städte, es ergibt sich hieraus die weitere hohe Dichte des Wegnetzes, die höchste Dichte entsteht aber um den Streifen der Treffpunkte. Besonders gilt die für die Städte Makó, Szeged und Hódmezővásárhely. (Die Liste der sozialen Faktoren erhebt bei weitem nicht den Anspruch erschöpfend zu sein, es wurden ja sehr

wichtige soziale und politische Faktoren nicht genannt, wie z. B. die feudale Anarchie, der kapitalistische Wettbewerb oder der Einfluss der Aenderung der Staatsgrenzen, usw.)

Aus der gesamten Wirkung und Wechselwirkung der hier in grossen Zügen skizzierten physischen und gesellschaftlichen Faktoren ergeben sich die Dichte des Wegnetzes und die Aenderungen derselben. Eine Aenderung irgend eines Faktors beeinflusst die übrigen Faktoren, daher unmittelbar oder mittelbar auch die Dichte des Wegnetzes. Nun ändern sich diese Faktoren ununterbrochen, somit auch ihre Wirkungen, demnach kann auch die Dichte des Wegnetzes nicht unverändert stabil bleiben. Wenn wir ferner die positiven und negativen Wirkungen der hier angeführten sozialen und physischen Faktoren zusammenfassen und vergleichen, können wir beobachten, dass sie sich einander oft kreuzen und neutralisieren. In den Jahren um 1780 überwiegen noch an mehreren Stellen die negativen Wirkungen, die aber infolge der fortschreitenden Mitwirkung der gesellschaftlichen Arbeit stufenweise in den Hintergrund gedrängt werden und somit die Ergebnisse der positiven Wirkungen die Oberhand gewinnen.

### III. Die räumliche Verteilung der Dichte des Wegnetzes im Komitat.

Die Durchschnittsdichte des Wegnetzes im Komitat Csongrád um das Jahr 1780 betrug  $0,7 \text{ km/km}^2$ , sie lag demnach unter dem Landesdurchschnitt von  $0,96 \text{ km/km}^2$ , blieb weit hinter der Wegdichte der transdanubischen Komitate zurück, die in West-Transdanubien  $1,37 \text{ km/km}^2$ , im Komitat Baranya  $1,27 \text{ km/km}^2$  betragen hat. Selbst die Durchschnittsdichten des Alföld,  $0,85 \text{ km/km}^2$ , sowie des Gebietes östlich der Theiss,  $0,71 \text{ km/km}^2$  lagen höher. Die bereits angeführten sozialen und physischen Faktoren: die Unentwickeltheit des Wirtschaftslebens, die schütterten Siedlungen, die Überschwemmung grosser Gebiete, der unfruchtbare Boden, das Klima, usw., das negative Übergewicht ihrer vereinten Wirkungen trugen entscheidend dazu bei, dass in diesem Komitate das schütterste Wegnetz des Landes entstanden war. Aus den zahlenmässigen Daten ergibt sich, dass nur auf dem Gebiete der Flüsse Körös das Wegnetz noch schütterer war. Dieses Netz der Verkehrswege ist aber auf dem Gebiete des Komitats nicht gleichmässig, sondern höchst ungleichmässig dabei aber in regelmässiger Form verteilt.

Das Komitat wird durch den das Theisstal säumenden Streifen mit schütterem Wegnetz in zwei symmetrische Hälften geteilt. Für beide Teile ist die verhältnissmässig höhere Strassendichte bezeichnend. Das Komitat kann demnach in drei von einander scharf abgesonderte Gebiete geteilt werden. Es sind dies: der breite Streifen des Theisstales, das westliche Gebiet des Komitates und das östlich der Theiss gelegene Gebiet.

1. Der *Streifen des Theisstales* mit dem schütterem Wegnetz wird an mehreren Stellen durch Verbindungsstellen höherer Dichte, die den Zusammenhang mit den beiden anderen Teilen sichern, unterbrochen. Diese dienen der Verbindung zwischen den beiden anderen Gebietsteilen,

und liegen bei Csongrád, Hódmezővásárhely und Földeák-Maros, sowie bei den Übergangsstellen.

Unter diesen ist die Übergangsstelle Csongrád—Szentes die wichtigste, hier wird der Grossteil des Verkehrs aus dem S der Theissgegend nach Budapest abgewickelt (der übrige Teil wird in der Richtung Békéscsaba—Szolnok abgefertigt). Der Verkehr war nicht übermässig gross, doch war zu jener Zeit der Durchgangsverkehr überall unbedeutend. Diese Übergangsstelle war nicht gerade hervorragend, denn die Landstrasse — ein verbesserter Erdweg — zwischen den beiden Städten führte in einer ziemlich langen Strecke durch versumpftes Gebiet auf einem Deich, der stets instand gehalten werden musste.

Trotz alledem besass diese Übergangsstelle für die im S, N und hauptsächlich im O des Gebiets hinter des Theiss für das Gebiet zwischen Theiss und Donau vom W und NW führenden Wege eine Anziehungskraft, denn diese Wege ballen sich, wie bereits erwähnt, im Vorgelände der in dem überschwemmungsfreien Gebiete erbauten Städte, woraus sich im Überschwemmungsgebiet der Theiss eine durchschnittliche, im Vorgelände der Städte aber eine Strassendichte weit über dem Durchschnitt ergibt. Diese Dichte beträgt östlich von Szentes  $1,2 \text{ km/km}^2$ , zwischen den beiden Städten aber  $0,4—0,6 \text{ km/km}^2$ .

Über die Durchgangsstelle N von Mindszent wird ein Verkehr örtlichen Charakters abgewickelt. Der Durchgangsverkehr ist hier unbedeutend. Der durch das Überschwemmungsgebiet führende Streifen höherer Dichte ( $0,4—0,6 \text{ km/km}^2$ ) verdankt seine Entstehung dem hoch entwickelten Ackerbau in dem nahe den beiden Ufern des Flusses gelegenen höheren Gelände.

Der Verkehr auf dem Wege zwischen Szeged und Vásárhely, der bei Algyő über die Theiss führt, ist auch nicht bedeutend. Die beiden Regionen üben die nämliche wirtschaftliche Tätigkeit aus, die Stadtzentren erfüllen fast dieselben Funktionen, der Bedarf an Warenverfrachtung ist demnach gering. Die Warenüberschüsse der beiden Städte werden teils zu Wasser, teils in N—W Richtung befördert. Der Verbindungsweg ist von geringer Qualität und nur zeitweise (periodisch) befahrbar.

Der nächstgelegene, über das Überschwemmungsgebiet führende Weg von Földeák, beginnt bei Makó, läuft mit dem Fluss Maros parallel, durchquert die Theiss bei Tápé und führt nach Szeged. Wie die Landstrasse Szeged—Makó, trägt auch dieser abzweigende Weg von Földeák keinen grossen Verkehr, ist von schwacher Beschaffenheit und nur bei Trockenwetter fahrbar.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es auf dem Theissabschnitt zwischen den Mündungen der Flüsse Körös und Maros keine guten, natürlichen Übergangsstellen gibt. Aus diesem Grunde sind auf dem Komitatsgebiete nicht die Übergangsstellen zuerst entstanden, sondern umgekehrt der Bedarf an Verkehr schuf die Flussübergänge, die nur mit menschlicher Arbeit brauchbar gemacht und instand gehalten werden können. Die ausgebauten Flussübergänge üben dann eine Anziehungskraft sowohl auf die Wege, als auch auf die Siedlungen aus.

In den Karten, die die gegenwärtige Lage darstellen treten diese

Übergänge nicht kräftig hervor, sie sind vollkommen verschwommen. Es ergab sich dies aus der Trockenlegung der Sümpfe, denn das Überschwemmungsgebiet der Theiss wurde mit Kulturgewächsen bebaut und auch hier ist ein dichteres Strassennetz entstanden.

Wenn wir aber die Karte der Kunststrassen betrachten, (No. 3.) so finden wir, dass die alte Lage doch nicht spurlos verschwunden ist. Es ist höchst interessant, dass gerade diese modernen Chausseen, die zum geringsten Teil durch die natürliche Umgebung bedingt sind, dem oben entworfenen Bilde sehr ähnlich sind. Wie sehr sich nämlich die physischen und wirtschaftlichen Bedingungen verändert haben mochten, die Hauptrichtungen des Verkehrs sind fast unverändert geblieben. Aus diesem Grunde folgen auch die später ausgebauten Strassen den Richtungen, die sich schon früher ausgestaltet haben.

An der Theiss gibt es heute mehrere Übergangsstellen örtlichen Charakters. Wesentlich höhere Bedeutung steht heute dem Wegabschnitt zwischen Szeged und Csongrád zu. Der Verkehr zwischen Szentes und Csongrád nahm wohl absolut zu, seine relative Bedeutung nahm dennoch im Vergleich zu den übrigen Wegabschnitten ab. Der Weg zwischen Szeged und Makó über Tápé ist an der Karte ebenfalls dargestellt, der Verkehr auf diesem Abschnitt ist indessen nicht gross, und dient bloss zur Abwicklung des Verkehrs zwischen Stadt und Dorf (Gehöften).

2. Wenn wir das Kartogramm der Netzdichte im Jahre 1787 weiter untersuchen, so springen die W von der Theiss, W—SW von Csongrád und NW von Szeged gelegenen, die höhere Dichte andeutenden Knotenpunkte ins Auge, sowie die Streifen geringerer Dichte, die die beiden letztgenannten Gebiete von einander scheiden und den westlichen Teil des Komitats abgrenzen.

Die über den Durchschnitt gelegene Dichte des Strassennetzes (1—1,2 km<sup>2</sup>) südwestlich von Csongrád verdankt ihre Entstehung teils dem im höheren Gelände entwickelten Ackerbau, teils dem um die Übergangsstelle entstandenen Knotenpunkt. Die Hauptrichtungen des Verkehrs sind an der Karte nur höchst verschwommen angedeutet. (Die Aufgabe der die Dichte des Strassennetzes darstellenden Karte besteht nicht darin die Hauptrichtungen des Verkehrs anzuzeigen. Da indessen in die Strassen mit lebhafterem Verkehr mehrere Nebenwege münden, ist das Strassennetz in diesem Streifen dichter, was auf der Karte scharf hervortritt.)

In der Entstehung des sehr dichten Strassennetzes im NW von Szeged (1,6—1,8 km/km<sup>2</sup>) spielt ausser den beiden oben angeführten Ursachen, die Konzentrierung der aus grösserer Entfernung einmündender Strassen eine besonders wichtige Rolle. Zu jener Zeit war Szeged der wichtigste Verkehrsknotenpunkt des Süd-Alföld. Hier treffen sich die von Pest, Majsa, Halas, Baja, Szabadka, Makó und Hódmezővásárhely führenden Wege. Ihre Wichtigkeit für den Verkehr verdankte die Stadt zu jener Zeit und in den vorangegangenen Jahrhunderten, nicht ihrer Lage als Flussübergang, denn der Transitverkehr über die Theiss war sehr gering (der Verkehr zwischen Pest und Temesvár hat mit Berührung von Szeged die Theiss bei Magyarkanizsa überquert), sondern seiner Lage an dem Treffpunkt zweier Flüsse, — Theiss und Maros — und seiner Rolle als Umschlagplatz der auf dem Wasserwege verfrachteten Waren. Über die

Wege die sich hier treffen, ragt der Weg nach Pest hoch empor. Die Hauptrichtungen des Verkehrs können, wenn auch etwas verschwommen, von der Karte der Wegdichte im Jahre 1787 abgelesen werden. Ein vollkommen verschwommenes, ja sogar völlig abweichendes Bild zeigt die Karte No. 2. aus dem Jahre 1951, dagegen treten die einzelnen Richtungen mit den Hauptrichtungen zusammen auf dem Kartogramm der Wegdichte im Jahre 1951 scharf hervor. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gehöfte in grösserer Entfernung von der Stadt ein dichteres Netz von Rainwegen bedingen, wodurch die qualitativen Unterschiede, die Hauptrichtungen des Verkehrs verschwommen erscheinen. Wenn wir daher die Hauptrichtungen hervorheben lassen, erhalten wir die der Verkehrsrichtung entsprechenden Streifen höherer Dichte. Diese decken sich, wie bereits erwähnt im grossen und ganzen mit der Lage vor nahezu zwei Jahrhunderten. Die Dichte des Strassennetzes um 1787 wird in diesem Rayon noch dadurch erhöht, dass die Wege gezwungen sind sich durch die Sanddünen zu winden, das Strassennetz erhält ein vorworfenes Gepräge und eine höhere Dichte.

Zwischen den Streifen grösserer Dichte in der Nähe von Szeged einem tiefer gelegenen, mit Lacken bestreuten, bloss von kleineren Acker- und Csongrád lag in der Umgebung von Csánytelek—Pusztaszer, auf feldern unterbrochenen Gebiet von Forsten und Weiden entstandenes schütteres Wegnetz. Nach dem Vordringen des Ackerbaus und der Aufteilung des Grossgrundbesitzes hebt sich die Gegend gegenwärtig mit seinem wesentlich dichteren Wegnetz von den benachbarten Gebieten ab. (2,6—2,8 km/km<sup>2</sup>) Verkehrsgeographisch bleibt indessen die Gegend auch weiterhin ein schwaches Gebiet, wie dies an dem Diagramm No. 3. ersichtlich ist. Das Diagramm beweist, dass diese Gegend, — abgesehen von der Landstrasse Szeged—Csongrád — vom Transitverkehr abseits gelegen ist. (Die verschiedene verkehrsgeographische Bewertung beruht auf der zu den Hauptverkehrsrichtungen bezogenen Lage der einzelnen Gebiete, sowie auf dem Transit-, beziehungsweise dem inneren Verkehr).

In der Entstehung des schütterten Wegnetzes auf dem Gebiete von Pusztamérges—Öttömös hatte der seinerzeit nur in einzelnen Flecken bebauter, halbgebundener und Flugsand eine wesentliche Rolle gespielt. Gegenwärtig, nach der Ausbreitung der intensiven Bebauung und des Gehöftesystems ist hier ein sehr dichtes Strassennetz entstanden (2,4—2,6 km/km<sup>2</sup>), dennoch blieb der verkehrsgeographische Wert des Gebietes gering.

3. Östlich der Theiss finden wir einen nach NW—SO ausgerichteten Streifen mit einem dichten Wegnetz, die Richtung stimmt mit dem Hauptverkehr des Gebietes überein. Auf dieser »Achse« finden wir vier dichte Verkehrsknoten: gegen O von Szentes, nach N und O von Hódmezővásárhely und gegen NO von Makó.

Östlich von Szentes ist der Streifen mit höherer Dichte aus den bei Csongrád angeführten Gründen entstanden. Die aus Hódmezővásárhely, Orosháza, Békéscsaba und Szarvas kommenden Wege treffen sich bei Szentes und überqueren vereint die Theiss. Nach Szentes, die sich auf den Fluss Kurca stützt führen die vom O und S kommenden Wege; westlich der Stadt bis zur Theiss, gibt es keine Wege. Die nach Békéscsaba

gestreckte, eine höhere Dichte andeutende Zunge verdankt ihre Entstehung teils dem in derselben Richtung abgewickelter Verkehr, teils aber dem in der Umgebung von Fábiansbestyén eingebürgertem Klee-grasfruchtwechsel.

Hódmezővásárhely liegt im Schnittpunkt des NW—SO und SW—NO Verkehrs; alle Wege treffen aus dieser Richtung ein. Nach O zu liegt ein Strassennetz von grosser Dichte, weil der die Stadt umfassende Hód-Teich und die im N der Stadt verlaufende Wasserader alle Strassen ausserhalb der Stadt an einander drängt. Die von O kommenden werden unmittelbar vor der Stadt, die aus dem N eintreffenden zuerst durch die Wasserader, dann aber durch das die Stadt umgebende Wasser zur Vereinigung gezwungen. Infolge dieser Stauung der Strassen ist die Dichte sehr hoch,  $1,6 \text{ km/km}^2$ . Der nach dem O ausgerichtete dichtere Streifen mag seine Entstehung dem Klee-grasfruchtwechsel verdanken.

Die Wegdichte und die Verteilung der Wege auf dem oben umrissenen Gebiete haben sich bis zur Gegenwart nicht überall verändert. Die Strassen im NO von Hódmezővásárhely und in der Umgebung von Fábiansbestyén haben sich mit ihrer regelmässigen Trasse und Dichte unverändert erhalten und fast gar nicht vermehrt, während in dem benachbarten Gebiet die Entwicklung in einem beschleunigten Rhythmus vor sich ging, daher das Wegnetz hier auch dichter ist.

Östlich von Hódmezővásárhely, in der Umgebung von Békéssámsón bedingt die Százázér eine eigentümliche Kreuzung, beziehungsweise Stauung der Wege. Hier liegt der Schnittpunkt der Landstrassen Hódmezővásárhely—Tótkomlós, beziehungsweise Földeák—Orosháza. An diesen Schnittpunkt knüpfen sich mehrere Wege des örtlichen Verkehrs.

Die in drei Punkte gedrängten in gegenseitiger Nähe gelegenen Wege sind mit einander durch einen Hauptweg verbunden, der Százázér überquert und nach Tótkomlós führt. Auffallenderweise liegt Békéssámsón, eine spätere Siedlung, nicht im Schnittpunkt der Wege sondern südlich davon. Der Schnittpunkt der Wege liegt nämlich auf einem tiefgelagerten Riedgrund, der sich zur Siedlung weniger eignet, als die südlich und höher liegenden Ackerböden, wo dann das Dorf tatsächlich erbaut wurde. Hieraus ergibt sich dass die Anziehungskraft des Wegschnittpunktes auf eine Siedlung nur dann wirksam ist, wenn auch die sonstigen Vorbedingungen einer Siedlung vorhanden sind. Dieser Knotenpunkt bildet einen der dichtesten Abschnitte des Kartogramms mit  $1,6 \text{ km/km}^2$ . Auf der Karte von 1951 ist dies in der Form von Rainweg-Kreuzung ebenfalls sichtbar, da aber auf den benachbarten ehemaligen Weidegründen ein dichtes Wegnetz entstanden ist, hebt es sich von der Umgebung nicht mehr ab.

Südlich von Sámson bei dem Gehöftezentrum von Rákos finden wir einen der regelmässigsten Wegkreuzungen des Komitats. Hier wurde in jüngster Zeit der Verwaltungs- und Kulturmittelpunkt des Gehöftebezirktes angelegt. Zuvor gab es hier jahrzehntelang nur eine Schenke. Eine grössere Siedlung hat dieses Zentrum nicht herangezogen, weil die sich hier kreuzenden Wege nur dem örtlichen Verkehr der umgebenden Dörfer dienen, auch ist das Anziehungsgebiet gegenüber der benachbarten Dörfern sehr gering. Wenn wir die Frage vom Standpunkte der

Wegdichte untersuchen, so kann gesagt werden, dass wie im vorangehenden Falle, auch dieser Umstand zur Verdichtung des Wegnetzes beigetragen hat.

Im NW von Makó lag um 1780 das mit dem dichtesten Wegnetz ausgestattete Gebiet des Komitats. ( $1,6-1,8 \text{ km/km}^2$ ). Seine Bedeutung für den Verkehr war indessen gering, denn das Wegnetz bestand überwiegend aus Feldwegen, der Transitverkehr war gering, es haben sich bloss die Wege der benachbarten Dürfer gekreuzt. Bedeutenderer Verkehr wickelte sich bloss auf der Landstrasse Makó—Hódmezővásárhely ab, die das hier behandelte Gebiet im W berührt. Auch im Kartogramm der gegenwärtigen Lage finden wir hier das dichteste Wegnetz der Gegend ( $2-2,2 \text{ km/km}^2$ ). Das Wegnetz hat sich demnach mit der Umgebung harmonisch entwickelt.

An den erwähnten beiden Kartogrammen ist die Wirkung der Anziehung wegen der zahlreichen Feldwege um die Stadt schwer wahrnehmbar. Auf dem Kartogramm der bis zum Jahre 1951 ausgebauten Wege tritt die Anziehung von Makó auch in der Dichte des Wegnetzes zutage.

In dem Teile des Komitats, der im S jenseits der Theiss liegt finden wir schütteres Wegnetz in den tief gelegenen Riedgründen oder in den Weiden mit mageren Salzböden (die Überschwemmungsgebiete der Flüsse Maros und Tisza freilich nicht hinzugerechnet). Es sind dies die folgenden Gebiete: den nördlichen Teil des Komitats umsäumender Streifen südlich von Szentes, die Gebiete zwischen Szentes und Orosháza, westlich von Makó und südlich von Tótkomlós. Auch handelt es sich hier um verkehrsgeographisch schwache Gebiete. Da die Gründe, die die Lage dieser Gebiete bedingen, bis zum heutigen Tage unverändert geblieben sind, befinden sich hier noch immer die schüttersten Wegnetze des Komitats.

Die Durchschnittsdichte des Wegnetzes des Komitats hat sich in den verflossenen 170 Jahren verdreifacht. Ausser der quantitativen Veränderung trat auch eine ernste qualitative Aenderung ein, da ja auf ein  $\text{km}^2$  0,29 km ausgebaute Kunststrassen entfallen. Dies bedeutet, dass gegenwärtig 14,6 % aller Wege festgebaute, zur Abwicklung eines grosszügigen Fernverkehrs geeignete Kunststrassen sind.

Die Verdichtung des Wegnetzes erfolgt nicht überall in gleichem Takte. Besonders rasch ist die Entwicklung in den ehemaligen Überschwemmungsgebieten, im ehemals sumpfigen oder sandigen Gelände. Langsamer ist die Entwicklung in den Bezirken mit schlechten Salzböden und besonders langsam in den Gebieten, wo bereits in 1780 ein dichtes Wegnetz bestand. So war zum Beispiel im Theisstal die Durchschnittsdichte in 1787  $0,2 \text{ km pro km}^2$ , und beträgt gegenwärtig  $2,2-2,4 \text{ km/km}^2$ ). Etwas entfernter von Szentes, im NO und SO, hat sich die Wegdichte von  $0,4 \text{ km/km}^2$  auf  $1,6-1,8 \text{ km/km}^2$  erhöht. Durch diese Ungleichmässigkeit der Entwicklung wurden die früheren Ungleichheiten ausgeglichen und es erfolgte eine starke Nivellierung. Einige Gebiete, die früher ein schütteres Wegnetz besaßen, können sich heute einer bedeutenden Wegdichte rühmen. Wie z. B. die Umgebung von Sövényháza—Csánytelek, Mindszent oder Öttömös—Pusztamérges.

Die Form des Wegnetzes um 1780 kann am besten — wie bereits wiederholt erwähnt — in der Dichte der ausgebauten Wege in der Richtung ihrer Trasse erkannt werden. Dies ergibt sich daraus, dass früher die Flecke der grösseren Wegdichten die Hauptrichtungen des Verkehrs widerspiegeln. Dies konnte durch das schütterere Wegnetz der Umgebung nicht verwischt werden. Die Hauptrichtungen des Verkehrs haben sich seither nicht verändert, die Karte der ausgebauten Wege auf welcher die Hauptrichtungen des Verkehrs sich stark abheben, muss daher ein dementsprechendes Bild zeugen. Dies ist aber nur im allgemeinen, in grossen Zügen, ein wahres Bild, wie wir es bereits früher betonten. Es finden sich von der allgemeinen Regel abweichende Erscheinungen, es gibt sogar Gebiete, wo ein sehr dichtes Wegnetz entstanden ist, wobei aber der Verkehrswert des Gebietes gering blieb, wie z. B. Pusztamérge—Öttömös, die Gebiete südlich von Hódmezővásárhely, usw.

### Zusammenfassung

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, dass die Dichte des Wegnetzes mit dem Entwicklungsgrad nicht völlig identisch ist, und die Entwicklung des Wegnetzes nicht immer und überall notwendigerweise mit der Verdichtung des Wegnetzes verbunden ist, obwohl ein sehr enger Zusammenhang zwischen den beiden besteht.

Dr. Friedrich Fellner jun. bemerkt sehr richtig in seiner »Verkehrspolitik«, dass »die Dichte des Wegnetzes einen der wichtigsten Masstäbe der verkehrstechnischen Aufschliessung eines Gebietes bildet.« Mit dieser Fassung — insoweit sie die Identität der Dichte und des hohen Grades der Entwicklung betont, stimme ich überein, doch wird sie einseitig und starr; wenn sie ad absurdum gestreckt wird und auf die Abweichungen zwischen den beiden Erscheinungen nicht hinweist. Auch Dr. Fellner begeht diesen Fehler, indem er später erklärt: »Die Leistungsfähigkeit des Wegnetzes wird durch dessen Dichte bestimmt.« (z. W. S. 170). In dieser Fassung wird die Frage nur von der quantitativen Seite berührt, die qualitative Seite und der Unterschied bei gleichzeitiger Identität wird fallen gelassen.

Es ist wohl wahr, dass im Verhältniss der Quantität und der Qualität im allgemeinen die quantitative Seite entscheidend ist, weil die qualitative Aenderung erst nach den Aenderungen der Quantität (zumeist sprungweise) eintritt. Diese dialektische Methode kann aber nicht in allen Belangen und Zusammenhängen angewandt werden. Bei einzelnen Wegen ergeben sich auf gewissen Punkten aus der quantitativen Aenderung qualitative Sprünge. So z. B. erweitert der zunehmende Verkehr den Pfad zu einem Feldweg, der sich mit der weiteren Steigerung des Verkehrs zu einer Landstrasse entwickelt, und so, weiter. In diesem Falle ergibt sich aus der quantitativen Aenderung an gewissen Punkten ein Überschlag in eine neue Qualität. Die mechanische Vermehrung der Zahl der Wege an sich allein führt nicht zu einem qualitativen Sprung. (Obwohl ein gegebener Punkt leichter erreichbar ist, auch seine Leistungsfähigkeit nahm zu, woraus sich eine gewisse qualitative Aenderung

ergibt.) Die Zahl der Wege kann bis ins unendliche vermehrt werden, ihre Beschaffenheit bleibt im wesentlichen unverändert und dies bedeutet, dass die Dichte des Wegnetzes in dieser Beziehung die »Leistungsfähigkeit« nicht zu bestimmen vermag, denn diese hängt vor allem vom Entwicklungsgrad des Inhalts ab und bloss in zweiter Linie von der Dichte.

Bei der Unterscheidung zwischen Inhalt und Form des Wegnetzes im einleitenden Teil dieses Aufsatzes haben wir betont, dass dieser Satz nur in dem dort erwähnten Belange gültig ist. Nun muss noch hinzugefügt werden, dass die Dichte des Wegnetzes in einer anderen Beziehung, insoweit sie den Inhalt richtig widerspiegelt, auch den Entwicklungsgrad zum Ausdruck zu bringen vermag, wie sie im allgemeinen und in der ersten Fassung Fellners auch in diesem Sinne gebraucht wird. Wenn wir aber dieses Kriterium im absoluten Sinne und als einzigen Ausdruck des Entwicklungsgrades gebrauchen, so führt dies unausweichlich auf Irrwege. Mit dieser Definition kann z. B. nicht erklärt werden, wie es möglich sei, dass ein unter dem Einfluss des kapitalistischen Wettbewerbs ausgebautes, sehr dichtes Verkehrsnetz fallweise unentwickelter sein mag, als ein von einer sozialistischen Gesellschaft planmässig erbautes, wenn auch schüttereres Strassennetz. Ein anderes Beispiel: Das Verkehrsnetz der Statsdomäne von Mezöhegyes ist schütterer als das des Gebietes im NO von Makó, vermag aber in einer gegebenen Zeiteinheit eine grössere Warenmenge in eine bestimmte Entfernung befördern, als das Strassennetz von Makó.

Der Verdichtungsprozess eines Wegnetzes im Rahmen einer gegebenen Qualität erreicht, vom Entwicklungsgrad der Gesellschaft und von der Landschaft bedingt, ein Maximum, einen Höchstgrad, bleibt eine gewisse Zeit stationär, dann setzt der Rückgang ein. Dieser Prozess wird durch die innere, inhaltliche, wesentliche Entwicklung bestimmt, es erfolgt nämlich eine langsame qualitative Anhäufung, die Zunahme festgebauter Kunststrassen. Das Wegnetz des Komitats scheint diesen Höchstgrad der Wegdichte erreicht zu haben, die durch die Zersplitterung des Bodenbesitzes bis zum äussersten gesteigert wurde. Infolge der Organisierung der Landwirtschaft in Grossbetrieben wird das Wegnetz notgedrungen schütterer werden, gleichzeitig wird aber die ökonomische Notwendigkeit in vieler Hinsicht bessere Wege erheischen.

Gegenwärtig sind wir demnach Zeugen einer sprunghaften Aenderung des Inhalts, den sich auch die Form (die Dichte) anpassen muss und dies wird in der quantitativen Verminderung zutage treten. Diese Aenderung ist durch soziale, wirtschaftliche Ursachen bedingt, woraus folgt, dass die Entwicklung des Wegnetzes in erster Reihe von sozialen und wirtschaftlichen Faktoren abhängt.

Die Entwicklung ist sprunghaft, das heisst, dass Alte wird nicht auf einmal vernichtet, sondern die alten Wege werden schrittweise durch bessere Wege abgelöst. Die alten und die neuen Wege bestehen gleichzeitig, sind einander gegenüber gestellt, sie ergänzen sich aber gegenseitig. Schliesslich vervollständigt sich das neue Element, und der ganze Prozess beginnt von neuem, aber natürlich auf einer höheren Ebene. Aus dieser Koexistenz des alten und des neuen Elements ergibt sich, dass

die alte Form in vieler Hinsicht bestehen bleibt, wobei auch die physisch-geographischen Faktoren eine Rolle spielen. Die Einflüsse dieser Faktoren sind etwas verändert, sind stets wirksam und müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

### Quellennachweis

1. *Csére—Vásárhelyi*: Fachliteratur der Verkehrsgeographie in ungarischer Sprache. (A közlekedés magyar nyelvű szakirodalma. 1945—1952. Bp. 1952.)
2. *Dr. L. Gesztelyi—Nagy*: Schiffahrt auf der Theis. (A Tisza-hajózás. Kecskemét, 1934.)
3. *Dr. F. Fellner jun.*: Verkehrspolitik. Közlekedéspolitika. Bp. 1937.)
4. *E. Korpás—M. Pálmai*: Entwurf einer Bodengeographie der Umgebung von Szeged. (Szeged környékének talajföldrajzi vázlata.)
5. *Karl Marx*: Kapital I. Band. (Tőke I. kötet.)
6. *E. Molnár*: Die philosophischen Grundprobleme des historischen Materialismus (A történelmi materializmus filozófiai alapproblémái. Szikra, 1955.)
7. *Dr. M. Pálmai*: Das Strassennetz von Szeged. (Szeged utcahálózata. F. Ért. 1957. 3. sz.)
8. *Dr. J. Princz*: Ungarische Erde, ungarische Rasse (Magyar föld, magyar faj III. 2.)
9. *Dr. A. Vagács*: Die städtischen Belange der Verkehrsgeographie. (A közlekedésföldrajz városi vonatkozásai. F. Ért. 1955.)
10. *Dr. A. Szokolcsi*: Die Geschichte des Verkehrs. (A közlekedés története. Bp. 1910.)
11. *Dr. A. Vagács*: Untersuchungen des Verkehrs zwischen Donau und Theiss. (Közlekedési vizsgálatok a Duna—Tisza-közén. Földr. Ért. 1958:2.)
12. *Dr. A. Vagács*: Komitatzentralen und der Verkehr. (Megyei központok és a közlekedés. F. Ért. 1952. 1. sz.)
13. *Dr. A. Vagács*: Die Eisenbahndichte in Ungarn. (Magyarország vasútsűrűsége. F. Ért. 1952. III. sz.)



Abbildung No. 2. Das Relief der Landschaft von Szeged.

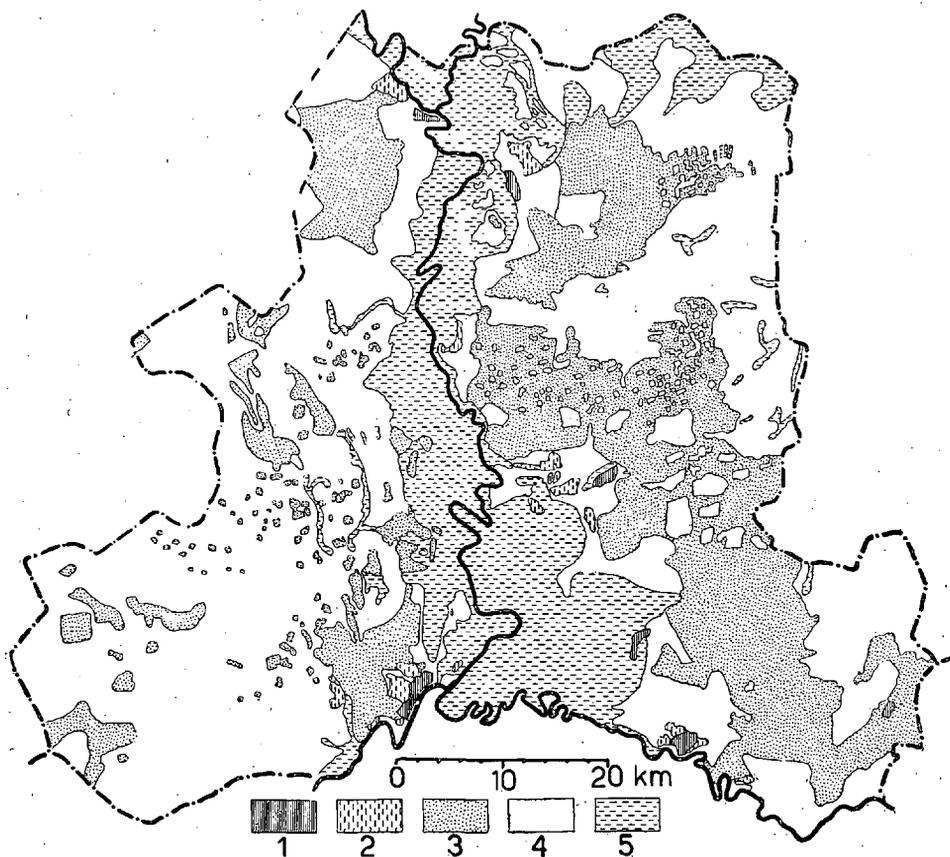


Abbildung No. 5. Die Dichte des steinbedeckten Wegnetzes im Gebiet des Komitats Csongrad im Jahre 1951.

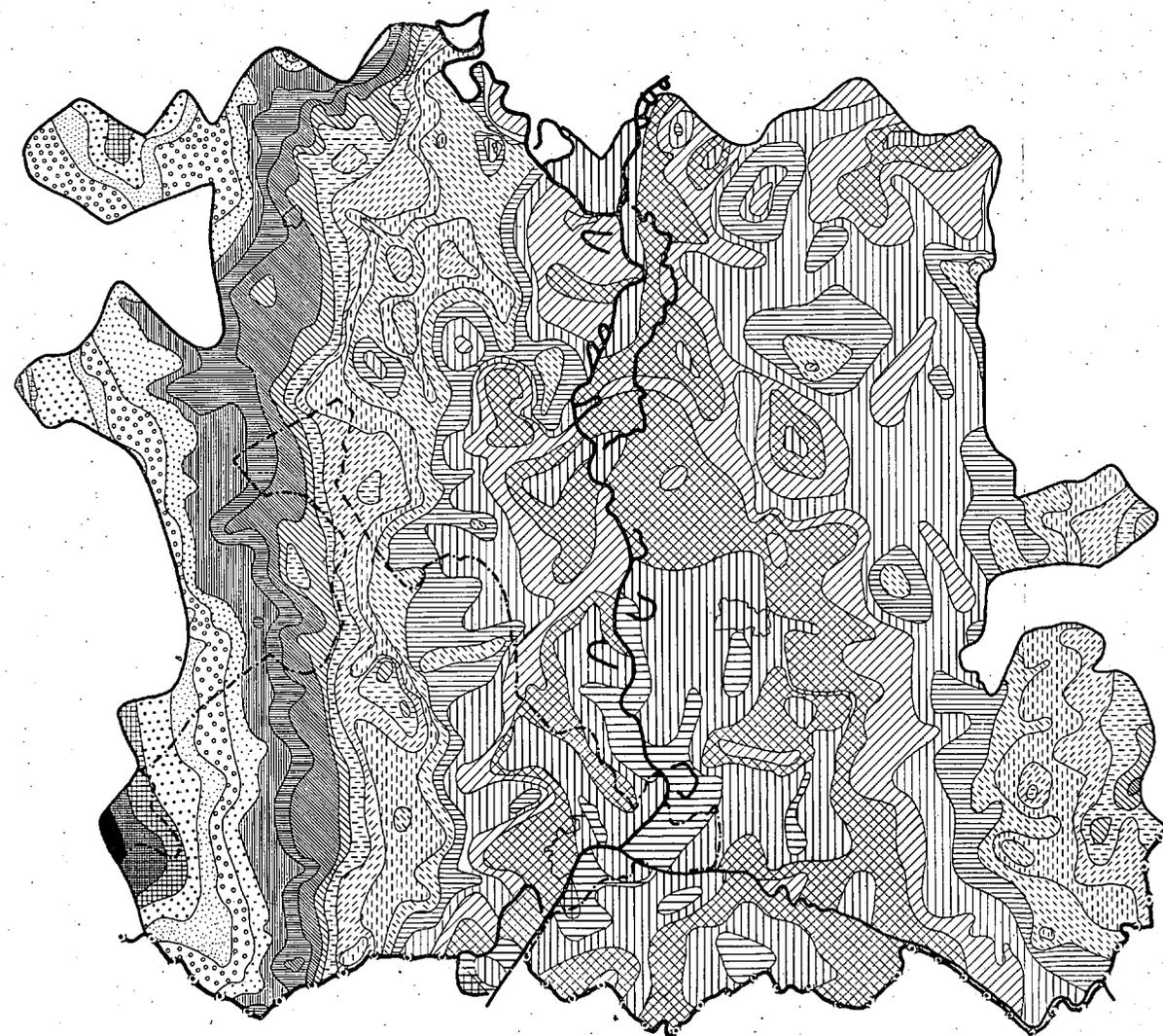


Abbildung No. 1. Der Wegnetz im Komitat Csongrád um 1787.

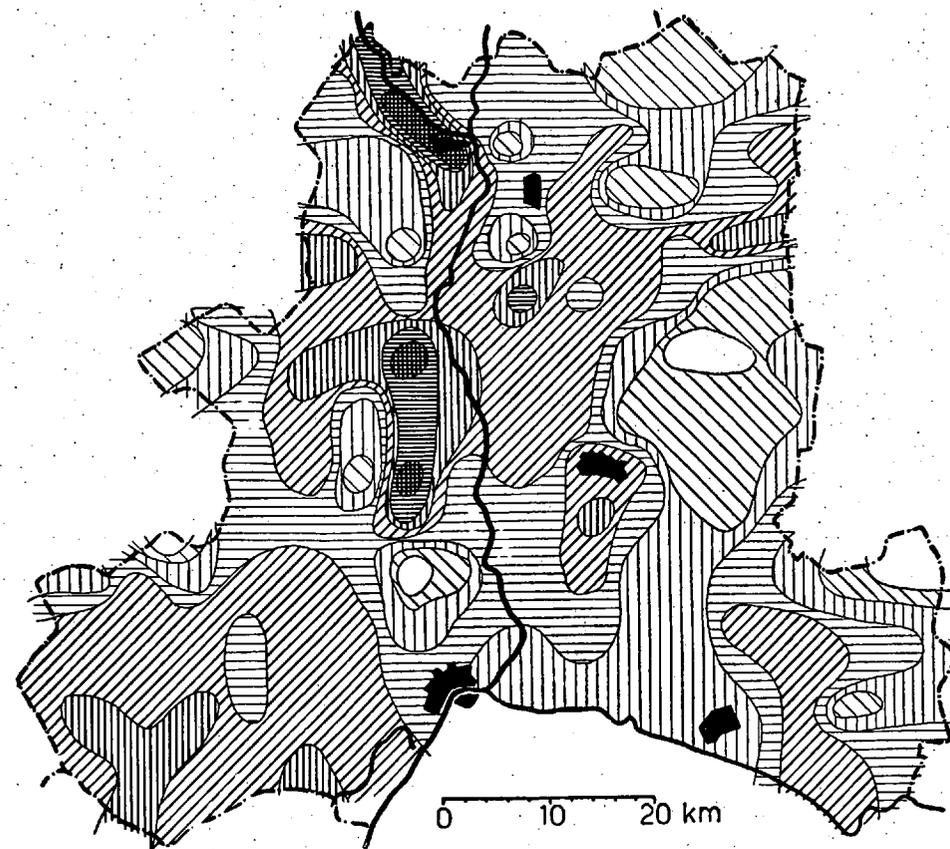
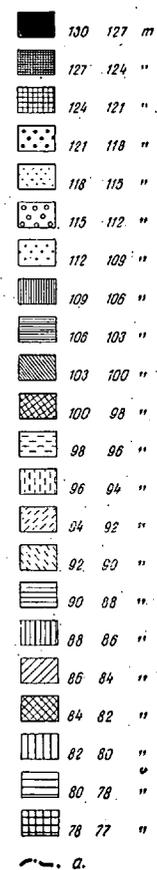


Abbildung No. 3. Dichte des Wegnetzes aus den Jahren um 1787.

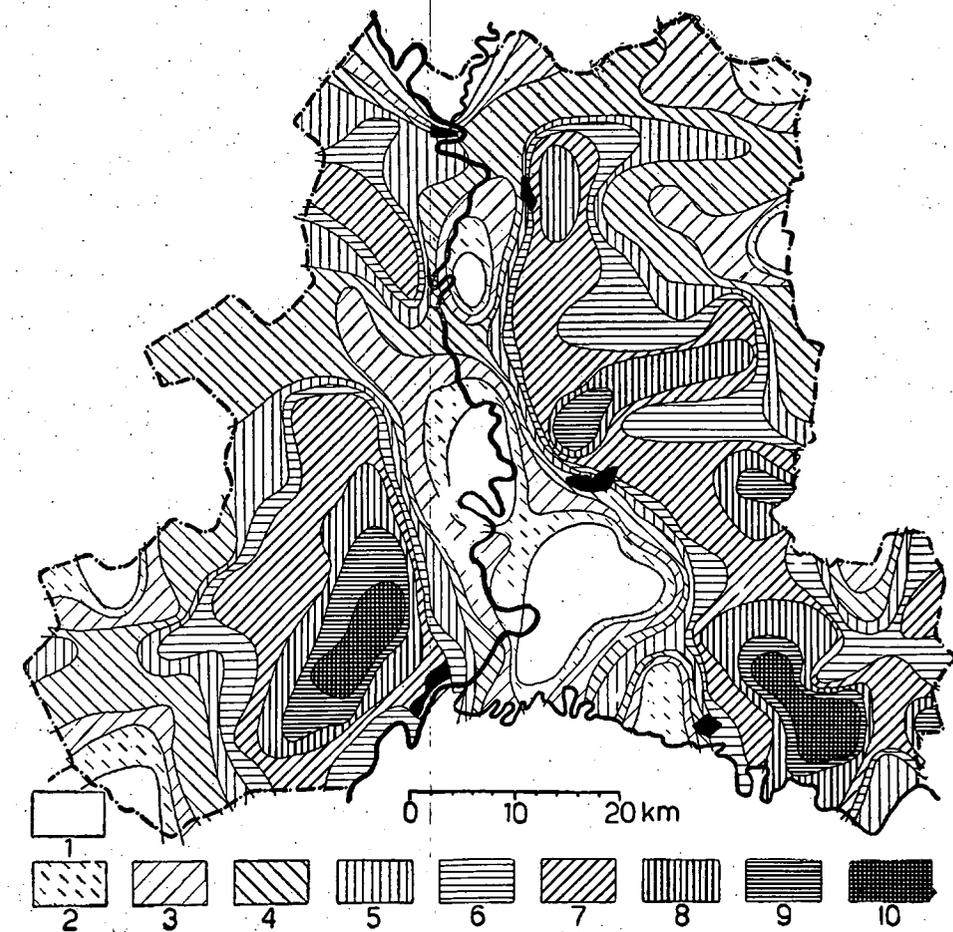
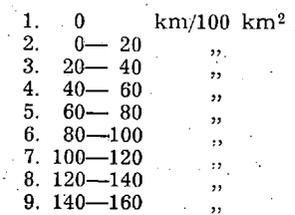
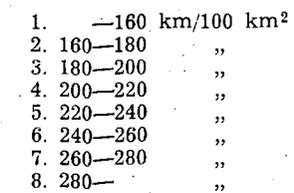


Abbildung No. 4. Dichte des Wegnetzes aus dem Jahr 1951.



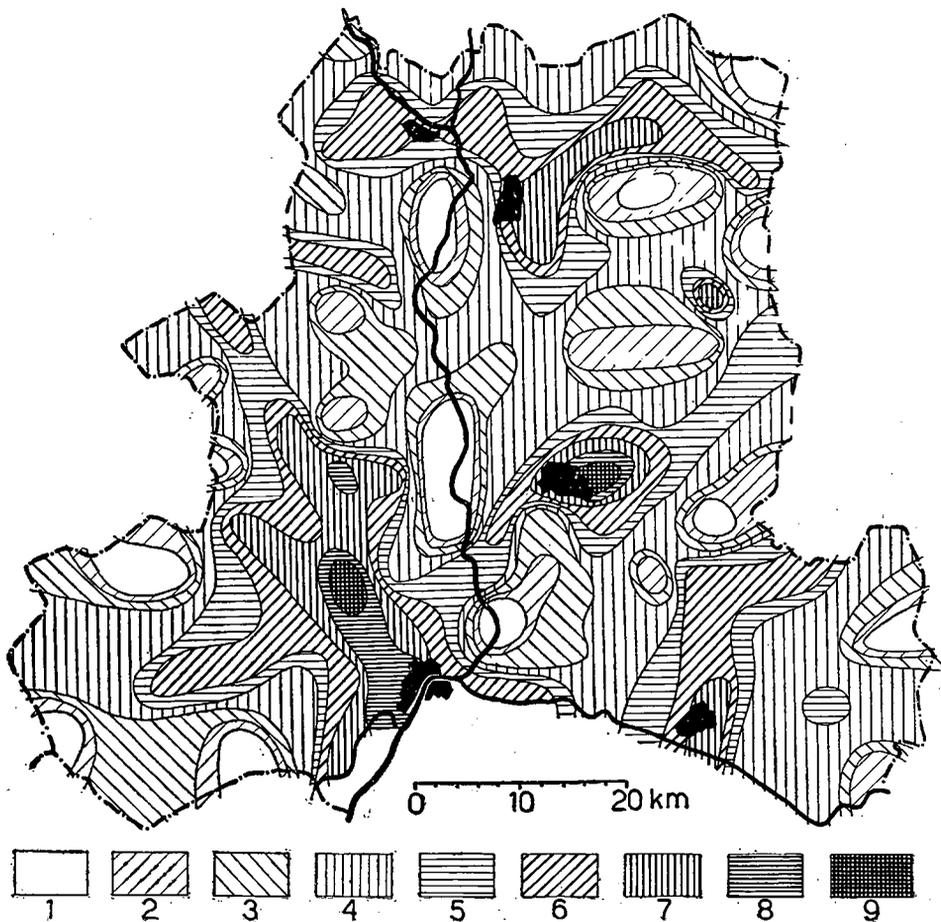


Abbildung No. 6. Die Verteilung der Kulturarten im Komitat Csongrad im Jahre 1787.  
 1. Siedlung. 2. Garten. 3. Ackerfeld. 4. Weiden. 5. Wasser und Sumpfgebiete.

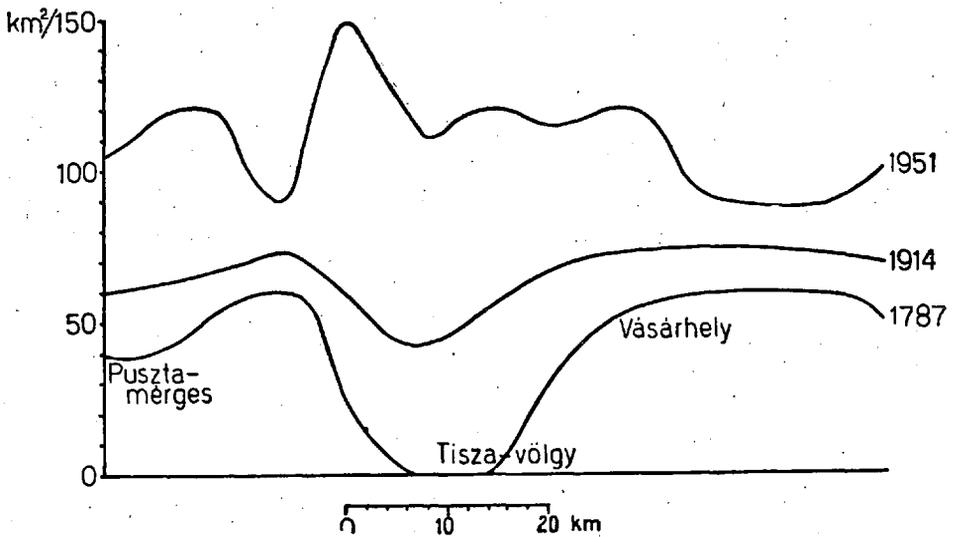


Abbildung No. 7. Graphische Vergleichung der absoluten Wegnetzdicke im Komitat Csongrad zu verschiedenen Zeiten.

## ARGUMENTUM

Dr. G. Balla: Beiträge zur Bildung der Korrasionstäler .....	3
I. Péntes: The water requirements of red pepper (paprika) especially as related to the irrigation of the red pepper grown in the Szeged district	14
J. Krajkó: Einzelne Fragen der Dichte des Wegnetzes im Komitat Csongrád	29