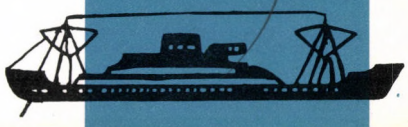
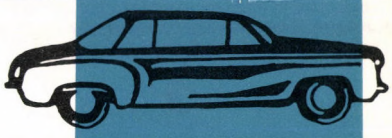
KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE





11 SZÁM
XXIV. ÉVFOLYAM

1974. NOVEMBER

DEC 31

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKERSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société scientifique pour la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

XXIV. ÉVFOLYAM 11. SZÁM 1974. NOVEMBER

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság: dr. Harmati Sándor (a szerkesztésért felelős), dr. Czére Béla (szerkesztő), dr. Ábrahám Kálmán, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács György, dr. Martonyi József, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf, Piroska István, dr. Szabó Dezső, dr. Tőzsér István, dr. Turányi István.

TARTALOM

Rödönyi Károly: Számítástechnikai fejlesztési program a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium területén 489

Dr. Turányi István: A közlekedéstudományok hazai helyzete .. 493

Dr. Ertl István: Konténerizáció és szállítási távolság 497

Köhler, Uwe—Willmann, Gottfried: Forgalomtechnikai mérések az M1, M7 autópályán és az M7 autóúton 504

Kovács Zoltán: Új szempontok a vasúti pálya kosár- és ellenív megoldásainak tervezéséhez 509

Koren Csaba: Útkorszerűsítések forgalomkeltő hatása 521

Egyesületi hírek 520, 530, 536

Medveczki Ágnes: 100 éves a budapesti fogaskerekű vasút — kiállítás és emlékülés a Közlekedési Múzeumban 525

Nemzetközi Szemle:

Dr. Pákay András: Egyezmények a nemzetközi légi közlekedés biztonsága védelmében 531

E számunk szerzői:

Rödönyi Károly, közlekedés- és postaügyi miniszter; *Dr. Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár; *Dr. Ertl István*, okl. közlekedés- és gazdasági mérnök, az Út-, Vasúttervező V. osztályvezető-helyettese; *Uwe Köhler* és *Gottfried Willmann*, okl. mérnökök, a Karlsruhei Egyetem Közlekedési Intézetének munkatársai; *Kovács Zoltán*, okl. mérnök és szakmérnök, a MÁV Tervező Intézet irányító tervezője; *Koren Csaba*, okl. mérnök, a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézet munkatársa; *Medveczki Ágnes*, okl. történész, a Közlekedési Múzeum múzeológusa; *Dr. Pákay András*, okl. jogász, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium főelőadója.

РЕЗЮМЕ

Стр.

Карой Редени: **Программа развития вычислительной техники в области Министерства Путей Сообщения и Связи** 489

Статья является докладом министра путей сообщения и связи Венгерской Народной Республики, прочитанным на IV-ой Конференции „Кибернетика на Транспорте", организованной весной 1974. года в Будапеште. В этой статье автор излагает положение вычислительной техники транспорта, её цели и основные черты разработанной программы.

Д-р Иштван Турани: **Отечественное положение Транспортных наук** 493

Весной 1974-го года в городе Сегеде на V-ой Транспортно-Экономической Конференции автором был прочитан доклад. Статья была составлена на основании материала этого доклада. В ней автор исследует положение развития транспортных наук Венгрии, особенно из аспекта способа использования математических методов и намечает дальнейшие задачи.

Д-р Иштван Эртл: **Контейнеризация и дальности перевозок** 497

Автор сравнивает традиционные и контейнерные грузовые перевозки с точки зрения величины расходов, давая при этом метод для цифрового исследования определения максимальной дальности перевозок, до которого контейнерные перевозки являются более экономичным чем традиционные перевозки.

Увэ Кэлэр—Готфрид Вильман: **Измерения техники движения, осуществлённые на автострадах M1 и M7 и на автошоссейной дороге M7** 504

Авторы — сотрудники Транспортного Института при Политехническом Институте города Карлсруе — знакомят читателей с результатами измерений, проведённых ими в Венгрии совместно с отечественными специалистами.

Золтан Ковач: **Новые точки зрения при проектировании коробовых и обратных кривых** 509

Данный труд даёт метод для совместной оценки технических и экономических точек зрения при проектировании двух-радиальных коробовых и обратных кривых. При этом доказывает, что решение, стремящиеся на достижение минимума разности кривизны, из-за транспортно-динамических преимуществ является более важным, чем решение, основанное на минимуме разности радиусов.

Чаба Корэн: **Влияние усовершенствования шоссейных дорог на размер движения** 521

Вновь построенные и усовершенствованные шоссейные дороги привлекают к себе добавочное движение. Статья излагает такой приём, который пригоден для приблизительного определения размера движения, вызванного одним конкретным усовершенствованием шоссейной дороги.

Агнэш Мэдвэцки: **Выставка в Транспортном Музее, связанные со столетием будапештской зубчатой железной дороги** 525

Статья знакомит читателей с историей юбилейной зубчатой железной дороги, покажет памятную выставку, организованную в будапештском Транспортном Музее и информирует также о прочих мероприятиях, связанных с этим юбилеем.

Международный Обзор:

Д-р Андраш Пакаи: **Соглашения, направленные на обеспечение безопасности международного воздушного сообщения** 531

Статья обобщает результаты и проблемы развития международных юридических прав, способствующих предотвращению похищения самолётов, покушении и соботажей, а также наказанию виновников.

Деятельность Общества 520, 530, 536

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

Károly Rödönyi: **Entwicklungsprogramm für die Rechentechnik auf dem Gebiete des Ministeriums für Verkehrs- und Postwesen** 489

Der Artikel enthält einen Vortrag des Verfassers — Minister für Verkehrs- und Postwesen der Ungarischen Volksrepublik — den er an der IV. Kybernetik im Verkehrswesen Konferenz, die im Frühling 1974 in Budapest veranstaltet wurde, hielt. Er gibt im Artikel die Lage der Rechentechnik im Verkehrsministerium, die Ziele und hauptsächlichen Züge des vorgesehenen Programms bekannt.

Dr. István Turányi: **Die Lage der Verkehrswissenschaften in unserem Lande** 493

Der Verfasser hielt einen Vortrag an der V. Verkehrsökonomischen Landeskonferenz in Szeged, im Frühling dieses Jahres, sein Artikel ist auf diesen Vortrag gestützt. Er untersucht die Lage und Entwicklung der Verkehrswissenschaften in Ungarn hauptsächlich aus dem Aspekt der Art der Verwendung der mathematischen Methoden, er schildert auch, was noch zu tun ist.

Dr. István Ertl: **Containerisation und Entfernung der Beförderung** 497

Der Verfasser vergleicht den herkömmlichen Güterverkehr mit der Beförderung in Behältern aus dem Gesichtspunkte der Kostenentwicklung und beschreibt eine Methode für ihre ziffernmässige Untersuchung zwecks Bestimmung der höchsten Transportentfernung, bis zu der die Beförderung in Behältern wirtschaftlicher ist, als der herkömmliche Güterverkehr.

Uwe Köhler—Gottfried Willmann: **Verkehrstechnische Messungen auf den Autobahnen M 1 und M 7, sowie auf der Strasse mit beschränkter Zufahrt M 7** 504

Die Verfasser — Mitarbeiter des Instituts Verkehrswesen der Universität Karlsruhe — geben die Messungsergebnisse bekannt, die sie in Ungarn, unter Mitwirkung der hiesigen Fachleute, durchgeführt haben.

Zoltán Kovács: **Neue Gesichtspunkte zur Lösung der Projektierung der Korb- und Gegenbögen des Eisenbahngleises** 509

Die Studie beschreibt eine Methode für die gemeinsame Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte anlässlich der Projektierung der Lösungen, der Korb- und Gegenbögen mit zwei Halbmessern. Im Rahmen dieser beweist sie, dass anstatt der Lösungen die auf den Mindestwert des Halbmesserunterschieds aufgebaut sind, jene Lösungen wichtiger sind, die einen Mindestwert des Krümmungsunterschieds anstreben, u. zw. infolge ihrer verkehrsdynamischen Vorteile.

Csaba Koren: **Die verkehrsfördernde Wirkung der Strassenmodernisierung** 521

Die neu gebauten Strassen und die Strassenmodernisierungen ziehen einen Neuverkehr an. Der Artikel gibt eine Methode bekannt, die für die annähernde Bestimmung des durch eine gegebene Strassenmodernisierung zustandegebrachten Verkehrs geeignet ist.

Ágnes Medveczki: **Die Budapester Zahnradbahn ist 100 Jahre alt — Ausstellung und Gedenktagung im Verkehrsmuseum** 525

Der Artikel gibt die Geschichte der jubilierenden Zahnradbahn bekannt, beschreibt die im Budapester Verkehrsmuseum veranstaltete Gedenkausstellung und gibt auch eine Auskunft über sonstige Feierlichkeiten im Zusammenhange mit dem Jubiläum.

Auslanschau:

Dr. András Pákay: **Vereinbarungen zum Schutze der Sicherheit des internationalen Luftverkehrs** 531

Der Artikel fasst die Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse und die Probleme der internationalen Rechtsvorschriften zusammen, die die Verhütung, bzw. Bestrafung der Flugzeugablenkungen, Bombenattentate und Sabotage-Aktionen bezwecken.

Vereinsnachrichten 520, 530, 536

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XXIV. ÉVFOLYAM 11. SZÁM 1974. NOVEMBER HÓ

Számítástechnikai fejlesztési program a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium területén *

RÓDÖNYI KÁROLY

A technikai haladás és az ipari termelés évtizedeiben bekövetkezett fejlődése lehetővé tette a termelés fokozását, annak gazdaságosabbá tételét.

A termelés fokozása nagyobb mértékű fizikai munkát követel, de a fizikai munka mennyisége nem emelkedett a termelés növekedésével arányosan. A technika több évszázados fejlődése lehetővé tette, hogy a fizikai munka tetemes részét gépekkel végezzék el; ma már a gépek tízszer annyi fizikai munkát végeznek, mint amennyit emberi munkával el lehetne végezni.

A szellemi munka mennyisége a termeléssel nem arányosan, hanem exponenciálisan növekszik. Minthogy az elvégzendő szellemi munka mennyisége egyre szaporodik, szükségessé vált, hogy annak nagyvolumenű, gépiesen elvégezhető részét technikai segédeszközökkel, számítógépekkel oldják meg.

A számítógépet a második világháború alatt fejlesztették ki és azóta óriási a fejlődés.

A számítástechnika alkalmazásának előnyeit a szocialista tábor országai is felismerték és a *KGST tagállamok „Komplex-Program"-jának* keretében ennek érdekében fontos határozatokat hoztak. Eszerint „a KGST tagországai elmélyítik és kiszélesítik együttműködésüket a korszerű elektronikus számítógépek kidolgozásának, gyártásának és felhasználásának, valamint a program és információ kompatibilis irányítási rendszerének területén". Ennek megvalósítására alakították ki az *egységes számítógéprendszer* (röviden: ESZR) programját.

Az ESZR egymással kompatibilis számítógépekből fog állni. A gépcsalád nagyságban és teljesítőképességben a kis számítógép mérettől az igen nagy rendszerekig terjed. A gépcsaládhoz tartozó berendezéseket a programban részt vevő KGST országok gyártják.

A számítástechnika fejlesztésének fontosságát pártunk és kormányunk is felismerte és hazai elterjesztése, valamint az e téren észlelhető lemaradás részbeni felszámolása érdekében kidolgoztatta a *„Számítástechnikai Központi Fejlesztési Program"*-ot.

E program kitér

— a számítástechnikai kultúra elterjesztésére,

— a számítástechnika alkalmazásához szükséges szellemi háttér biztosítására,

— az ESZR hazai megteremtésére,

— a számítógép hazai gyártásához szükséges ipari bázis biztosítására,

— a gyártás és alkalmazás területén való széles körű nemzetközi együttműködésre.

A Számítástechnikai Fejlesztési Programot kormányunk 1971 novemberében azzal hagyta jóvá, hogy

— a számítástechnikai kultúra elterjesztése kiemelten jelentős központi koordinációt igényel,

— a technika gyors fejlődése következtében a program folytonosan korszerűsítendő és

— a számítástechnikai kultúra elterjesztése érdekében minden főhatóság és társadalmi szerv hathatós segítsége szükséges.

A költség egyik része a számítógép-gyártáshoz szükséges ipari bázis létesítéséhez szükséges. A másik része számítógépek vásárlására és kutatásokra fordítandó.

Dr. Csanádi György közlekedés- és postaügyi miniszter még a központi fejlesztési program jóváhagyása előtt a számítástechnika alkalmazása érdekében két fontos intézkedést tett:

— elrendelte a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium számítástechnikai koncepciójának elkészítését,

— szorgalmazta a KGST—KÁB-on belüli számítástechnikai együttműködést.

Ennek érdekében a KPM vállalatainak az 1971. évben számítástechnikai koncepciókat kellett kidolgozniok, hogy azok alapján készülhessen el a *KPM számítástechnikai koncepciója.*

Az így elkészült munka azonban nem bizonyult megfelelőnek, mert

— a vállalati koncepciókat nem a saját szükségletek elemzése alapján készítették el, hanem inkább a rendelkezésre álló, illetve a beszerezni kívánt konkrét számítógéppel megoldható feladatokból indultak ki;

— a hazai általános számítástechnikai lemaradás miatt akkor még a végleges koncepció kialakítása nélkülözte a szükséges feltételeket.

* Szerző előadása a *IV. Kibernetika a Közlekedésben Konferencián,* Budapesten, 1974 április 8-án.

Az említettekre való tekintettel *új koncepció* kialakítása vált szükségessé. Ennek előkészítéséhez még az 1971. év végén *irányelveket* dolgoztunk ki. Az irányelvekben foglaltak alapján vállalatainknak részletes adatfelmérést kellett végezniök. A felismerés alapján, az 1968—71. évi tervszámokból kiindulva, az 1971—75., 1976—80. és az 1981—85. évi tervidőszakra vonatkozó tény-, illetve tervadatok figyelembevételével, a vállalati politika és stratégia ismeretében vizsgálni kellett a célkitűzéseket, a számítógéppel megoldandó feladatokat, a szükséges gépidőt, a költségeket, a szükséges számítógép kapacitását és konfigurációját stb.

A tárca vállalatai azonban a kiadott irányelvekben foglaltaknak teljes egészében nem tudtak eleget tenni. Ugyanis a vállalati stratégia kidolgozásához még nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű és minőségű információ, s a vállalati távlati tervek sem voltak elég részletesek ahhoz, hogy a koncepció a kiadott irányelveknek megfelelően készülhessen el.

Ezért az eredeti elgondoláshoz képest *szűkített igényű vállalati koncepciók* figyelembevételével készítettük el a KPM számítástechnikai koncepcióját. A koncepció célkitűzése az volt, hogy a KPM-nek a hazai átlaghoz viszonyított lemaradását számolja fel, hogy az V. ötéves terv végén érje el a hazai színvonalat.

A koncepció kialakításánál a Számítástechnikai Központi Fejlesztési Programban kitűzött fejlesztési szint mellett figyelembe kellett venni:

— a számítástechnikai módszereknek külföldön, a közlekedés és hírközlés területén való alkalmazási mértékét,

— a számítástechnikának hazánk és tárcánk területén meglevő fejlettségét,

— a közlekedési és hírközlési létesítmények mennyiségben, minőségben és struktúrában várható változásának hatását,

— a tárcai és a vállalati igényeket,

— a pénzügyi feltételeket és lehetőségeket,

— a rendelkezésre álló kutatási kapacitást,

— a szakemberek biztosításának módját.

A számítástechnika külföldi alkalmazása három, egymástól élesen szét nem választható területre bontható. Vannak olyan feladatok, amelyeket minden vállalatnál, üzemnél lehetséges számítógépre vinni. Ilyenek pl. a bérszámfejtés, könyvelés. A második csoportba azok a feladatok sorolhatók, amelyek főleg ipari üzemeknél fordulnak elő, mint pl. az anyaggazdálkodás kérdése. Végül vannak olyan feladatok, amelyek csak a közlekedés és hírközlés területén merülnek fel, pl. a helybiztosítás, vagy a forgalomirányítás.

A számítógépeket gyártó vállalatok az első és a második csoportba sorolható feladatokra kész programokat ajánlanak, a harmadik csoportba sorolható feladatok megoldása azonban maguknak a felhasználóknak a feladata. Ez utóbbiak két csoportra oszthatók: az adatfeldolgozással kapcsolatos és forgalomirányításra vonatkozó feladatokra.

A számítástechnikában a közlekedés és hírközlés területén külföldön végzett feladatok nagy része *adatfeldolgozási* jellegű és csak kisebb részük terjed ki az *üzemi folyamatok irányítására*. Ennek egyik oka az, hogy éppen azokban az országokban, ahol a számítástechnika fejlettsége magas fokot ért el, elég nagy a hiány a szellemi munkaerőben, és a szellemi munkaerőket a gépek beszerzési árához képest magasan díjazzák. Ezért ott az egyszerű adatfeldolgozási feladatok elvégzése is gazdaságos.

Nálunk, ahol a számítógépek beszerzési ára aránytalanul magas, az adatfeldolgozási feladatok tekintélyes részének számítógép segítségével való elvégzése nem gazdaságos, bár sok esetben a munkaerőhiány ezt is indokolja. Hazai körülmények között a számítógépek alkalmazásának leggazdaságosabb és leghatékonyabb területe a forgalomirányítás. Sajnos, erre vonatkozóan külföldön sem sok a gyakorlati példa. Az idevonatkozó rendszerek és programok a hazai és a külföldi közlekedési struktúrák különbözősége folytán általában nem adaptálhatók. E feladatoknak a számítástechnika segítségével történő megoldásához a rendszereket és programokat a felhasználóknak kell kidolgoztatniok.

A koncepció kidolgozásánál figyelembe kellett venni a hazánk és tárcánk területén elért számítástechnikai fejlettséget is. E vonatkozásban igen nagy a lemaradásunk. 1971-ben 1 millió lakosra az Amerikai Egyesült Államokban 400, Európában átlagosan 44, Magyarországon 15 számítógép jutott. A számítástechnika fejlesztésére az USA-ban 1971-ben a beruházási összeg 8,1%-át fordították, hazánkban ugyanekkor ez csak 1%, a KPM területén csak 0,5%.

A közlekedés és hírközlés számítástechnikai lemaradását érzékelteti az is, hogy amíg hazánkban erre a területre jut az aktív keresők 7,3%-a, a nemzeti jövedelem 6,3%-a, az összes beruházás 11,6%-a, az állóeszköz 16,8%-a, — addig a számítógépeknek csak 4,3%-a. A lemaradást fokozza az a tény is, hogy a KPM területén a gépállomány fele 5 éves, vagy ennél idősebb, míg a hazánkban üzemeltetett gépek 80 százaléka ennél fiatalabb.

A számítástechnika tárcaszintű fejlesztésének akadálya az is, hogy a közlekedés és hírközlés területén a számítógép-parkok nem egységesek, egymással nem kompatibilisek, ezért a programcserék közöttük nem hajthatók végre.

Ezért a fejlesztés első követelménye az, hogy a számítógép-parkok beszerzése és bővítése terén kialakulhasson egy *egységes közlekedés-hírközlési számítógép-hálózat*. Ennek keretében a vasút, a posta és a közúti közlekedés önálló számítástechnikai rendszere mellett ki kell fejleszteni egy központi számítógép-parkot. A központi géppark feladata a minisztérium számítástechnikai munkáinak megoldásán kívül az, hogy a számítógépparkkal nem rendelkező közlekedési

szervek részére gépidőt biztosítson és a meglevő számítógép rendszerek részére a kisegítő háttérgéppark feladatát is ellássa.

A számítástechnikai koncepció készítésénél tekintettel kell lenni arra is, hogy a közlekedés és hírközlés struktúrájában fejlődni fog.

Azokon a területeken, ahol a termelés fejlődő irányzatú, az infrastruktúrának, benne a közlekedésnek és hírközlésnek bizonyos kapacitásfelesleggel kell rendelkeznie, hogy a termelés fejlődését ne akadályozza. A *kapacitás növelésének* legracionálisabb módja a rendelkezésre álló eszközök korszerű számítástechnikai módszerekkel való kezelése.

A közlekedés területén a számítástechnikát azért kell fokozottan fejleszteni, mert a nem megfelelő színvonalon tartása tovább növelné a közlekedési infrastruktúra területén fennálló elmaradottságunkat.

A számítástechnika fejlesztése kell hogy biztosítsa a közlekedés és hírközlés területén a *vezetés színvonalának* emelkedését is.

A koncepció kidolgozásánál tekintetbe kellett venni a minisztérium és vállalatai szakmai igényeit is.

A számítástechnika alkalmazásával szemben a minisztérium és vállalatainak igénye bizonyos mértékben eltérő. A minisztérium az irányítási, a vállalatok inkább az operatív jellegű funkciókhoz igénylik a számítástechnika segítségét.

De mindkét igény megegyezik abban, hogy *komplex programokat* és ne egyes részfeladatokat vigyenek számítógépre. A technika módosítja a technológiát és ez a számítástechnika alkalmazására is érvényes. A komplex programok megoldása is maga után vonja az *integrált feldolgozás* szükségességét.

A *minisztérium* irányítási feladatának ellátása döntések sorozatából áll és ez, valamint az ellenőrzés is megfelelő információkat igényel. A minisztérium főfeladatainak ellátása megkívánja, hogy a gazdasági tervezéshez, a munkaerőgazdálkodáshoz, a pénzügyi elszámolással és tervezéssel kapcsolatos munkákhoz megfelelő segítséget kapjon.

Ezért a minisztérium a számítástechnikától főként azt várja, hogy a felső vezetők döntéseikhez kellő mennyiségű, de nem a részletekben elvesző, az igényeknek megfelelően pontos, a szükséges időben rendelkezésre álló információkat kapjon.

E feladatok megoldása érdekében elkerülhetetlen, hogy a közlekedés és hírközlés területén működő számítógép-parkok egymással *kompatibilisek* legyenek.

Az *információ-szolgáltatással* kapcsolatban felmerülő feladatok hatalmas mennyiségű alapadat betáplálását igénylik. Ezzel együtt jár, hogy ugyanazok az alapadatok — vagy az azokból levezetett információk — különböző feladatok megoldásának kiinduló adataiként szolgálnak. A felesleges adatbetáplálást és memória igénybevételt csak integrált feldolgozási rendszerrel lehet elkerülni. Ennek megvalósítása érdekében szükséges, hogy

— egységes fogalmi nómenklatúra álljon rendelkezésre,

— egységes bizonylati rendszer alakuljon ki,

— a különböző gépparkok között közvetlen összeköttetés legyen kialakítható.

A *vállalatok* általában nem rendelkeznek jelenleg megbízható, kellő mennyiségű információkkal a vállalati politika és stratégia kidolgozásához. Nem áll elég idő rendelkezésre az operatív forgalom és egyéb folyamatirányítás elvégzéséhez. Nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű munkaerő a manuálisan ma már alig elvégezhető adatfeldolgozáshoz. A vállalatok ezért igen széles területen igénylik a számítástechnika alkalmazását.

A közlekedés és hírközlés *nemzetközi* jellegéből kifolyólag fontos igény az is, hogy azokat a feladatokat, amelyeket külföldön már a számítástechnika alkalmazásával oldanak meg, a közvetlen adatcsere érdekében hazánkban is hasonló módon dolgozzák fel.

A koncepció kialakításánál fontos tényező a *pénzügyi lehetőségek* figyelembevétele.

A számítástechnika fejlesztésének nagy akadálya az, hogy a berendezések költségesek. A fejlődés jelenlegi szakaszában ehhez az is hozzájárul, hogy a programok beszerzési, illetve előállítási költsége a gépek beszerzési költségét jelentős mértékben meghaladhatja.

A fentiek mérlegelése alapján reális, ha az 1975—90 közötti időszakban a közlekedés és hírközlés területén a beruházásra fordítandó összeg 2—5%-át fordítjuk — növekedő ütemben — a számítástechnika fejlesztésére. Bár ez a fejlődés alatta marad az iparilag fejlett országok számítástechnikára fordított beruházásának, a nagyobb ráfordítás tervezése nem lenne megalapozott, egyrészt a közlekedés nagy állóeszközigénye, másrészt a számítástechnikai módszereknek a forgalomirányításban való alkalmazását megelőző kutatási és előkészítési munka lassú fejlődése miatt.

A koncepció készítésénél meghatározó tényező volt a *kutatási kapacitás* is.

A közlekedés és hírközlés területén a forgalom-, illetve üzemirányítás feladatait magunknak kell számítógépre kidolgoznunk. A feladatok kijelölésénél figyelembe kell venni a közlekedés és hírközlés rendelkezésére álló kutatási kapacitást és a szakemberképzés várható biztosításának lehetőségeit, továbbá azt, hogy idegen szervek milyen feladatokat képesek kidolgozni, végül azt, hogy a KGST—KÁB nemzetközi együttműködés keretében milyen rendszerek átvételére számíthatunk.

Az említettek figyelembevételével a kutatásra fordítható összeg a számítóberendezések beszerzési költségének 15—25%-át teheti ki.

A kutatási kapacitás növeléséhez elkerülhetetlenül szükséges, hogy megfelelő szakember gárda álljon rendelkezésre. Az egyetemeken ké-

peznek ugyan számítástechnikai rendszerszervezőket, de egyrészt ezek száma alacsony, másrészt nagy részük más tárca területén helyezkedik el. Ezért a közlekedés és hírközlés területén elhelyezkedő rendszerszervezők száma a szükséges kutatói létszám csekély töredékét tenné ki, ha nem gondoskodnánk a számítástechnikai rendszerszervezők tanfolyami kiképzéséről is.

A közlekedés és hírközlés speciális helyzete folytán szükséges, hogy a számítástechnikai szakemberek a közlekedésre és hírközlésre orientált kiképzést kapjanak, közlekedési cél-tanfolyamok keretében. E tanfolyamokon terv szerint évi 200—250 hallgató nyer majd kiképzést. A tanfolyamok tematikája bizonyos mértékben eltérő lesz az egyéb tanfolyamok tematikájától, jobban igazodik a külföldi hasonló képzés anyagához.

A számítástechnika alkalmazásának akadálya az is, hogy sem a közlekedésben dolgozók, sem pedig a vezetők még nem kellő mértékben igénylik a számítástechnikát. Akadály az is, hogy a számítástechnika alkalmazásának bevezetése hosszadalmas, költséges előkészítő munkát kíván és csak 5—10 év után vagy még később kamatozik. Az akadályok elhárításában nagy segítségre számíthatunk, ha a KPM felügyelete alatt dolgozók — különösen a vezetők — a számítástechnika fontosságát jobban megismerik. Ennek érdekében számítástechnikai vezetőképzésről gondoskodunk.

A számítástechnikai tárcakoncepció megállapította azokat az irányelveket, amelyek alapján a számítástechnika alkalmazását tovább kell fejleszteni. A koncepció nagy vonalakban összefoglalja, ötéves tervidőszakokra bontva, a megoldandó feladatokat, a beszerzésekre fordítandó költséget, a kutatási kiadásokat, a szakemberképzés ütemét és a gépesítéssel kapcsolatos járulékos kiadásokat.

A következő *ötéves terv* kezdete előtt szükséges, hogy a koncepcióban lefektetett elvek alapján alágazati és vállalati bontásban kidolgozzuk a számítástechnikával megoldandó feladatokat, meghatározzuk, hogy a feladatok megoldásához milyen kutatóbázis szükséges, milyen gépi berendezésekre van szükség, előrebecsüljük, hogy a feladatok megoldásával kapcsolatban milyen költségek jelentkeznek és mik a várható előnyök.

A számítástechnika közlekedési alkalmazásának fejlesztésében — a koncepció kidolgozásán felül — nagyjelentőségű a *szocialista táboron belüli együttműködés.*

1971 decemberében a KGST—KÁB budapesti ülésén a közlekedési miniszterek megállapodást írtak alá „a számítástechnika és matematikai módszerek alkalmazása a közlekedésben" témával kapcsolatos tudományos-műszaki együttműködés érdekében.

A megállapodás kiterjed arra, hogy az együttműködés során figyelemmel kell kísérni a KGST tagországok és a közlekedési nemzetközi szervek számítástechnikai tevékenységét abból a célból, hogy a már elért eredményeket felhasználhassák és a kutató munkák átfedését kiküszöbölhessék.

A megállapodás az 1971—75 közötti időszakra a kutatási témákat és feladatokat is tartalmazza. A *főbb témák* a következők:

1. A számítástechnika alkalmazása a nemzetközi áruszállítások terén. E kutatás célkitűzése az, hogy a szállítási folyamat tökéletesedjék és a közlekedési kapacitást hatékonyabban használják ki.

2. A mozgó járművekről történő automatikus adatleolvasás rendszere. E feladat azt a rendszert: technikát és technológiát vizsgálja, amely lehetővé teszi a vasúti hálózaton levő mozgó járművek adatainak gyors és pontos felvételét és a járművek azonosítását.

3. A helybiztosítás és jegyeladás automatizált rendszere a személyszállításnál. A munka célkitűzése, hogy lehetővé váljék az utasok ésszerű és gyors kiszolgálása, a járművek gazdaságosabb kihasználása, az utazás kulturáltabbá tétele mind a vasúti, mind a légi közlekedés területén.

4. Az irányítás és nyilvántartás automatizált rendszerei. A kutatás célul tűzte ki, hogy a nemzetközi közlekedésben fontos információszerzéshez és adatszolgáltatásokhoz olyan egységes berendezést lehessen kiválasztani, amely lehetővé fogja tenni az adatok és információk megfelelő időben való biztosítását.

Az együttműködés keretén belül tág tere nyílik a szakértői tapasztalatcserének, szimpóziumok rendezésének és a tagországokban a közlekedés területén folyó számítástechnikai munkák ismertetésének.

Az együttműködés keretében *Prágában Koordinációs Központ* működik, amely a nemzetközi kutatás adminisztrációs központja. A kutatási munkát a tagországok megosztva végzik, a kutatás eredményeit a szakértői üléseken vitatják meg. A közlekedésügyi miniszterek képviselőiből, a meghatalmazottakból álló tanács hoz döntést, a szakemberekből álló műszaki-tudományos tanács állásfoglalása után.

A számítástechnika alkalmazásának fejlesztésére vonatkozó alapelveket tisztáztuk. A feladatok egy részét ismerjük, a többieket pedig rövid időn belül meg fogjuk határozni. A közeli időkben a megvalósítás szakaszába lépünk. Bízom abban, hogy ehhez a IV. Kibernetika a Közlekedésben Konferencia is hathatós segítséget ad.

A közlekedéstudományok hazai helyzete*

DR. TURÁNYI ISTVÁN

Néhány általános megjegyzés

Témám szempontjából a közlekedéstudományokat *szűkebben* értelmezem, s azokon azt a tudományterületet értem, amely a társadalmi (személy- és áru-) helyváltoztatási szükségletek felmerülése, megállapítása és optimális kielégítése közti kérdéseket hidalja át és vázlatosan az alábbiak szerint tagolható:

— a közlekedési (mozgási, társadalom-mobilitási-dinamikai) *szükségletek* mennyiségének, minőségének, motívumainak, tér- és időbeniségének vizsgálata,

— e szükségleteknek az *általános követelmények* (tömegszerűség, kapacitás, kihasználás, biztonság, megbízhatóság, sebesség, rendszeresség, gyakoriság, pontosság, kényelem, zsúfoltságmentesség, környezeti kölcsönhatások) figyelembevételével való leghatékonyabb kielégítését biztosító, az ágazatok közt optimálisan elosztandó és a közlekedési vonalakra és berendezésekre koncentrált közlekedési folyamat- (áramlat-) rendszer megállapítása,

— a bonyolult közlekedési „ember-berendezés" rendszer *rendszertechnikai értelemben vett* elemei céljának, illetőleg funkcióinak, az ezen elemekkel szemben a célszerű, biztos és gazdaságos technika, használat (üzem) és javítás szempontjából támasztott mennyiségi és minőségi *paraméterek* felismerését, tervezését, fejlesztését és befolyásolását (irányítását) megalapozó törvényszerűségeknek, elveknek és módszereknek kutatása.

A vázolt mértékig, még az így szűkebben értelmezett tudományterületbe is, beletartoznak a klasszikusan magas-, al- és felépítménnyel, a járművekkel, a jelző-, biztosító-, automatikai-, hírátviteli- és feldolgozó berendezésekkel foglalkozó tudományok bizonyos fejezetei is.

Szemben a vázolt szűkebb elhatárolással, értelmezhető a közlekedéstudományok területe *tágabban* is. Ez az értelmezés is jogos és helyes, már csak azért is, mert pl. a felsorolt berendezések műszaki, tervezési, szerkesztési és megalkotási, valamint üzemeltetési és karbantartási kérdéseinek tudományos megalapozásával — a múltban különösen, de a jelenben is gyakran — szinte kizárólag a közlekedés tudományos szervei és kutatói foglalkoznak. Nehéz lenne e tudományterületeket a közlekedéstudományok köréből kihasítani azért is, mert akkor éppen a közlekedéstől, az ilyen szükségletekkel, ezek optimális kielégítésével való kapcsolat-tartástól szakítanánk el azokat. A közlekedéstudományok ily alapon való körülhatárolása a tudományok osztályozásának legújabb elveivel is összhangban van. Jogosult az a kijelentés, hogy az így értelmezett közlekedéstudományok jellege tipikusan interdiszciplináris.

Ez alkalommal azonban — miként már utaltam rá — vizsgálódásaim a szűkebben értelmezett közlekedéstudományokra terjednek ki.

Lehatárolva a vizsgálandó területet és a fennálló helyzet tisztázását tűzve ki célul, nyilván az érdekel bennünket, hogy ezek a tudományterületek hazánkban milyen *fejlettségi szintet* értek el. Erre azért vagyunk kíváncsiak, mert különösen olyan bonyolult népgazdasági ágnál, mint a közlekedés és az annyira komplex szervezeteknél, mint a közlekedési ágazatok és vállalatok:

— a gyakorlati alkalmazás korunkban nem lehet magasabb szinten, mint maga a tudomány, mert a tudományos eredmények „technológiává" transzformálása többnyire számottevő időt vesz igénybe és nagyon sok nehézséggel jár,

— a tudomány helyzetét tisztázva nyilvánvalóvá válnak azok a feladatok, amelyek a korunk tudományán alapuló gyakorlat elérése terén előttünk állnak.

Valamely tudományterület színvonalának mérése — természetesen csak tájékoztató jelleggel — többféleképpen történhet. Ez alkalommal azt a közismert elvet fogadjuk el, hogy a *matematika* apparátusa — amely szintén különösen napjainkban gyorsan fejlődő kategória — milyen mértékben hatolt be a vizsgált tudományterületre, mekkora fokon hasznosítja a matematikát a vizsgált terület. Ezen a mértéken belül megkíséreljük felvázolni azt is, hogy az élenjáró más országok közlekedési tudományának művelői ezen a téren meddig jutottak. E vizsgálódások során mindenkor érvényesnek kell tekinteni azt a rendszerelméleti alapelvet, hogy a fejlettebb rendszer (esetünkben fejlődési szint vagy korszak) tartalmazza az előző valamennyi szint, korszak eredményeit is. Tehát ezek elvei és módszerei, változott körülmények között, módosult szerepben, tovább élnek a fejlettebb szakaszokban is. Nem szabad arról sem megfeledkezni, hogy nem élesen elhatárolható szintek, korszakok változásairól van szó, hanem együttélésről és egymásba fonódásokról.

Ha a közlekedéstudományokat fizikai-műszaki, üzemi és emberi-társadalmi osztályokba sorozzuk, nyilvánvaló, hogy a vázolandó fejlődési fázisokon legelől az első és utoljára a harmadik csoport halad.

Hangsúlyozottan a *tudomány* műveléséről, a kutatások kérdéséről lesz szó. De nem hagyható figyelmen kívül a *hasznosítás* kérdése sem. Nyilván a tudomány színvonala és hasznossága összefügg egymással és a kutatások hatékonysága azokon az eredményeken mérhető le, amelyek:

— a gyakorlat követelményeinek megfelelnek,

— a termelékenység fokozására használhatók,

* Szerző előadása *Szegeden,* 1974. május 8-án, az *V. Országos Közlekedésgazdasági Konferencián.*

— a munka-, valamint életfeltételek javítását előmozdítják.

Ezért nem vonatkoztatható el a tudomány helyzete ezektől a kérdésektől. A konferencia programjából azonban kivehetőnek vélem, hogy a továbbiakban elhangzó előadások döntő többsége ki fog térni ezekre a kérdésekre, s én — már csak a szűkre szabott lehetőségek miatt is — az ilyen vonatkozásokat a továbbiakban inkább csak érinteni fogom.

Az empíria korszaka

A tudományok fejlődésének első korszakát az jellemzi, hogy az ember az objektív valóság, a gyakorlat, a termelés — esetünkben a közlekedés — jelenségeit megfigyeli, észlelései eredményeit megjegyzi, s ha azok ismétlődnek, a szerzett tapasztalatok birtokában igyekszik azokat céljainak megfelelően irányítani.

Nyilvánvaló, hogy a megfigyelés, egyre inkább mérésekkel, számszerűsítéssel egybekötve, nemcsak a kezdeti korszak jellegzetessége, hanem a tudomány minden fejlődési szakaszában, mint a továbbhaladás és a kibontakozó hipotézisek, valamint tudományos eredmények igazolásának eszköze is elengedhetetlen.

Az első korszaknak azonban a szorosan vett közlekedési jelenségekre és folyamatokra vonatkozó bizonyos általánosításai csak egyes emberekben, mint fogalmak és gondolati elképzelések, mai nyelven szólva: gondolati modellek élnek. Azonban már ebben a fázisban is részben a fogalmak és modellek, részben az ezeken nyugvó döntések és utasítások rögzített — ahogy ma mondanánk — verbális megfogalmazásban is megjelennek.

Tipikus példaként említhető az immár 150 éves vasúti forgalmi utasítás, amely implicite vagy explicite számos tudományos fogalmat és elvet tartalmaz. Eleinte és majdnem egy évszázadon át szinte kizárólag empírián alapult. Később — hazánkban inkább lassan, mint gyorsan — a tudományos kutatások eredményeivel alátámasztott kiegészítésekkel is bővült.

A determinisztikus modellek fázisa

Az empíria korszakát — a tudomány fejlődésének megfelelően és a matematikára támaszkodva — a szimbolikus modellezés korszaka váltotta fel. A verbálisan megfogalmazott tapasztalati és gondolati fogalmakat, valamint modelleket, ezek egy-egy tényezőjét, tagját, az ezek közti kapcsolatokat igyekeztek egzakt formában, szimbolikusan tükrözni.

Ebben a fázisban a fizikai és technikai tudományok már túl voltak a XIX. század végi és a XX. század eleji nagy fejlődési szakaszon. Ezek modelljeit már szabatos, szimbolikus formákban megfogalmazták. A konstans paramétereket meglehetősen pontos értékükkel megállapították.

A közlekedési ágazatok, s ezeken belül a szolgálati ágak irányítói is leginkább az e tudomány területeket művelő mérnökök voltak. Determinisztikus gondolkodás- és szemléletmódjukat átvitték a közlekedés gazdasági, társadalmi és emberi, valamint üzemi jelenségeire és folyamataira is. Megkísérelték ezek szimbolikus formában való visszatükrözését és a kapott modellek hasznosítását is. A — ma már tudjuk — matematikai statisztika legfejlettebb eszközeivel is nehezen modellezhető nagyrészt társadalmi-gazdasági, pszichológiai, fiziológiai jelenségeket és fogalmakat is lehetőleg algebrai formulákkal igyekeztek visszaadni. Hivatkozással a *Pareto* törvényre („kevés fontos, sok mellékes hatótényező") és feltételezve a hatótényezők függetlenségét, a parciális vagy más néven ceteris-paribus vizsgálati elv segítségével operáltak és vizsgálódtak.

Nemzetközi vonatkozásban ez a fázis minden fejlettebb szocialista és kapitalista ország közlekedésében lezárult és új korszaknak adta át a helyét.

Hazánkban a közlekedési üzemtan és a köréje csoportosuló tudományterületek szemléletmódja — főleg a szovjet és NDK-beli tudomány hatására — túl van ezen a korszakon. Az oktatási tananyag azonban még nagy mértékben hordozza e korszak jegyeit. A közúti közlekedés terén ez a fejlődési szint a múlté. De különösen a klasszikus tömegközlekedés (vasút, autóbusz) és a tehergépkocsi-közlekedés gyakorlata még támaszkodik e fejlődési fázis eredményeire, és még ez sem általános. Pedig ez a fejlődési fok — különösen a tudomány, a technika, az ember és a társadalom gyors fejlődése miatt — már messzemenően túlhaladottnak tekinthető.

A közlekedésgazdaságtan köré csoportosuló tudományterületek szemléletmódja nem mondható ugyan determinisztikusnak, de nehezen körvonalazható. Az ezeken a területeken (pl. az önköltségszámítás és a hatékonysági vizsgálatok terén) hazánkban használatos matematikai apparátus gyakran ma sem lépi túl ezt a fejlettségi szintet, — ha a modellek megoldhatósága és gyakorlati alkalmazása oldaláról nézzük a kérdéseket. Az élenjáró nemzetközi tudomány már e szempontokból is túlhaladta ezt a szintet.

Amikor a jelenségek és folyamatok jellemzőit, paramétereit átlagos értékükkel, mint konstansokkal adjuk meg, és szóródásról vagy gyakorisági eloszlásról nem igen beszélünk; amikor a változást lineáris, esetleg egyszerű másodfokú függvényekkel, ezek extrapolálásával fejezzük ki, akkor ennek a fejlődési foknak megfelelően járunk el. Hogy erre különösen a hagyományos vasúti tudományok és gyakorlatok területén van meg a hajlandóság, az valószínűleg a kötöttpályás rendszer determinizmusra hajló jellegével magyarázható.

A sztochasztikus szemlélet és modellezés korszaka

A gondolkodó emberek hamarosan rájöttek — és ezt a tudósok törvényekben és szimbólumokban is megfogalmazták —, hogy a világ jelenségei és folyamatai sztochasztikus jellegűek. Ha a fizika és a műszaki tudományok terén egy da-

rabig megengedhető volt is — az aránylag kisebb szóródások miatt — a konstans-paraméterekkel, a determinisztikus értékekkel és szemlélettel való eljárás, az emberi, gazdasági és társadalmi jelenségekre és folyamatokra ez alkalmatlan szemlélet és megfogásmód volt.

A közlekedési jelenségek és folyamatok alakításában mindenkor az emberi, a gazdasági, a társadalmi tényezők voltak az elsődlegesek. Természetes tehát, hogy a valóság hívebb tükrözésére alkalmas sztochasztikus szemléletmód és modellek hamarosan polgárjogot nyertek.

A fejlett közlekedési tudományú országokban, mindenekelőtt a forradalmi fejlődésben levő, és jellegénél fogva is erre a szemléletmódra orientált közúti közlekedéstudomány terén ezt a fokot századunk ötvenes éveiben érték el, s talán a közlekedési üzem- és áramlástan szempontjából is legtöbb reménnyel kecsegtető sorbanállási modellben vélték a fejlődés csúcsát elérni.

A nemzetközi vasúti tudomány is megjárta már ezt az utat. Az NDK tudósai és kutatói igazolták, hogy a determinisztikus modelleknél — éppen a legfontosabb esetekben — sokkal jobban alkalmasak a valóság megközelítésére a sztochasztikus modellek. A sorbanállási elméletről is ott igazolták, hogy az a nagyforgalmú vasúti vonalak, csomópontok, pénztárak, vontatási telepek stb. jelenségeinek és folyamatainak visszatükrözésére használható.

Ha a korszak kezdetét az Amerikai Egyesült Államok tudósainak publikációi jelzik, akkor a végét a lokális (keresztmetszeti-időparaméteres) és a momentán (térkoordinátás) szemléletnek és módszereknek a matematikai statisztika segítségével az NDK-ban végrehajtott integrációja jelezheti.

Hazánkban ezeket a módszereket a közúti közlekedéstudományokban általánosan használatba vették. Ez a tudományterület tehát ebben a korszakban is a világszínvonalon állt.

A vasúti, általában a „klasszikus" tömegközlekedés területén az oktatással kapcsolatos tudományos munka — ha tartalmában nem is teljesen — szemléletmódjában megközelítette ezt a szintet. Azonban az e területi intézményes kutatás terén csak ritkán jelentek meg ebben a szemléletmódban és ezzel a módszerrel megoldott hazai kutatási eredmények. A vasúti közlekedés gyakorlata pedig — amint már jeleztem — ma is nagy részben az empírián nyugszik.

A számítástechnika (a szimuláció) használatának korszaka

A számítástechnika és az operációkutatás megjelenése és rohamos fejlődése új módszereket és eszközöket adott a tudományok, köztük a közlekedéstudományok kezébe.

A matematikai oldaláról nézve a kérdés — kissé elnagyoltan — úgy fogalmazható meg, hogy a korábban ismert, valamennyire is valósághű matematikai megformulázások, modellek (témánk szempontjából többnyire sztochasztikus modellek) ha felírhatók voltak is, megoldásuk, kezelésük igen sokszor gyakorlatilag lehetetlen volt. Ha a megoldás közvetlen, analitikai módszerrel nem volt lehetséges, akkor — bár szemléletmód alakító szerepük nagy — gazdasági-üzemi célokra nem voltak használhatók, mert az optimális vagy közel optimális megoldás nem volt tisztázható.

Az új módszertan és eszköz: a szimuláció (sztochasztikus modellek esetében a sztochasztikus szimuláció, más néven a Monte Carló eljárás) segítségével lehetővé tette addig megoldhatatlannak tekintett modellek kezelését, s ezzel hasznosítását is.

A sztochasztikus szemlélet, a szimulációval és a nagyot fejlődött matematikával, valamint számítástechnikával összekapcsolva, a kutatás és gyakorlat szinte minden terén a jelenségek és folyamatok pontosabb visszatükrözését és az optimális megoldások jobb megközelítését tette lehetővé.

Jegyezzük meg azt is, hogy az ilyen módszereket használók végül mindenkor megkísérelték a kapott eredményeket szimbolikus (többnyire korrelációs) modellek formájában is felírni.

Hazánkban a tudományfejlődés eme szintjén az első próbálkozások: az adatfeldolgozás és a gazdasági, valamint a műszaki számítások terén az 50-es évek végén jelentkeztek. Hozzá kell fűznöm, hogy a közlekedés, s ezen belül a magyar vasút a legelsők között volt ezen a téren. Együtt haladt a legfejlettebb vasutak ily irányú fejlődésével. Még 1963-ban, az első párizsi vasúti kibernetikai szimpóziumon is konstatálható volt, hogy nincs okunk szégyenkezésre az elért eredmények terén. Nagyjából ugyanez volt elmondható tehergépkocsi-közlekedésünkről is. A vasúttal kapcsolatban már akkor is látszott azonban, hogy a felsővezetési, gazdasági és az üzemirányítási problémák feszegetéseiben a legfejlettebb vasútú országok további nagy fejlődés felé indultak el.

A közúti és városi közlekedés ezen a téren valamivel később startolt. Talán mert túlságosan lekötötték a sztochasztikus szemlélet kialakítása terén elért igen nagy eredmények gyakorlatba ültetésével kapcsolatos erőfeszítések. Azonban éppen a jól megalapozott szemléletmód, s az ez alapon helyesen megszövegezett modellek hamarosan a szimuláció felé terelték itt is a fejlődést, s ma már — a nem kötöttpályás, kétdimenziós, uralkodó jelleggel egyéni irányítású folyamatok sztochasztikus jellege miatt — a Monte Carló eljárást mind a tudományos kutatás, mind az erre alapozott tervezési és irányítási gyakorlat alkalmazza.

Ezek a megállapítások hazai közúti és városi közlekedésünkre is érvényesek. Megállapítható, hogy ez a közlekedéstudományunk bár valamivel később kapcsolódott be a fejlődésbe, gyakorlatilag is világszínvonalon van. E két ágazaton belül viszont a felszíni tömegközlekedés területén nagyjából a vasútéhoz hasonló a helyzet.

Vasúti közlekedéstudományunkról ugyanis, sajnos, az előbb vázoltak nem mondhatók el. A

fejlett vasúti közlekedésű országokban, s ezek közé kell ez idő szerint a Szovjetunió és az NDK vasútját is számítani, a sztochasztikus szimuláció, a hálóelmélet szinte mindennapos gyakorlattá vált. A vonatközlekedési terv, a menetrend és a fordulótervek készítése, az operatív tervezés és irányítás rendszeresen ilyen alapon folyik és a továbbfejlesztéshez szükséges szemléleti, emberi és szervezési, valamint technikai feltételek is biztosítottak. Nálunk csak szórványos jelenségként említhető meg egy-egy nyilvánosságra került tanulmány, s ezeknek is alig-alig lehet a gyakorlat oldaláról a visszhangját észlelni.

Egy-egy lelkes kutató vagy üzemi csoport fáradtságot nem ismerő munkája eredményeként találkozunk teljesen a tudományfejlődés mai szintjén álló tanulmányokkal és tervekkel. Sőt ezek realizálásával is (szolnoki rendezőpályaudvar, Záhony térségének kibernetizálási terve, javítási folyamatok hálótervei stb.). Mindez azt bizonyítja, hogy egyre több korszerűen gondolkodó vasutas fejében is gyökeret ver ez a szemléletmód és ezek a módszerek; és megfelelő felkarolás, elismerés és ösztönzés esetén, ha ritkán is, de céljukat el is érik.

A szimulációs módszerek előtérbe kerülésével kell utalni egy, az összes előző fejlődési fázisokban is fontos kérdésre: a mérés, megfigyelés útján beszerzendő tömeges adatgyűjtésre, elemzésre és feldolgozásra.

Bár, mint mondottam, minden lépcsőben szükséges a konstans paraméterek és ezek érvényességi tartományának, lehetőleg gyakorisági eloszlásának ismerete, a szimuláció használata az ilyen adatok mennyisége iránti igényt nagyságrendekkel megnöveli. Más szóval: közlekedési területen a forgalom- és utasszámlálás, a megfigyelés, a matematikai statisztikai módszerek kiterjedt használata szükséges.

A világszínvonalat ezen a téren a fejlett, a folytonos (automatikus) gépi számlálás, megfigyelés és feldolgozás jellemzi.

Hazai közlekedéstudományunk, sajnos, sok területén nélkülözi ezt az alapot. Pedig enélkül minden kutatómunka és a gyakorlat is a levegőben lóg. Amíg az országos közúti forgalomszámlálás terén a tudományos megalapozás és lebonyolítás szempontjából is világszínvonalon vagyunk, a városi közlekedésben még nem ily kedvező a helyzet, bár értékes törekvéseknek és eredményeknek (pl. a legutóbbi Metró utasszámlálás) lehetünk tanúi.

Különösen nagy a hiány e téren a vasútnál és a Volánnál. Bár a tudományos módszert idestova egy évtizede kidolgozták, két legnagyobb közlekedési szervünk pl. a személyközlekedésben sem a térbeliség, sem az időbeniség, sem az utazási motívum alapján osztályozott adatokat nem tud felmutatni.

Az emberi és társadalmi-gazdasági tényezők előtérbe nyomulásának korszaka

Ez a fejlődési fázis még csak kibontakozóban van. Ez idő szerint még nem alakult ki a teljes kép. Tény azonban, hogy a közlekedési jelenségek és folyamatok, mint rendszerek környezeti tényezői és belső elemei között is egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a társadalmi-gazdasági, illetőleg az emberi elemek hatásai. Ez kétségkívül új fejlődési fokot jelent. Akik az eddig ismertetett modellezési és modell-megoldási módszerekkel megkísérelték e hatások szerepének tükrözését, kénytelenek voltak megállapítani, hogy a kapott eredmények számottevően eltérhetnek a valóságtól. Ennek okát abban lehet keresni, hogy a közlekedési folyamatokat — a nagy és közepes távlatú, valamint az éves és ezen belüli tervek keretei között — egyedileg (pl. mozdonyvezető, gépkocsivezető, vagy átfogóan (pl. diszpécser vagy forgalmi rendőr) tudatos emberi tevékenység is befolyásolja. Ezért a folyamatok nem véletlenül alakulnak, hanem emberi beavatkozás — ma divatos szóval élve: „viselkedés" — hatására is. Ennek figyelembevétele modelljeink további pontosítását teszi lehetővé, sőt — ha elfogadjuk, hogy a sztochasztikus modellek elég általánosan valamilyen korrelációs formulával fejezhetők ki — akkor itt e kifejezésmód általánosabb formájára kell gondolni. Újabban, bár még csak szórványosan, jelentkeznek ilyenek. Egyesek a pszichológia terén kialakított faktor-analízisben vélik ezt megtalálni.

Ennek az irányzatnak első fecskéi már megjelentek publikációk formájában is. Biztos azonban, hogy ez a fejlődési irányzat a közlekedési fiziológia, pszichológia és szociológia sürgős fejlődését, ily irányú kutatások és tudományos munka végzését tűzi napirendre.

A fejlett, különösen a nagy közúti és városi közlekedésű országokban — főleg balesetelhárítási aspektusból — ez a munka megindult és rohamosan terebélyesedik. Biztosra vehető, hogy a gyakorlati problémák is hazai közlekedéstudományaink minden ágazata felé, mind a tömeg, mind az egyéni közlekedés felé is hamarosan, a mainál élesebben fel fogják vetni ezeket a kérdéseket.

Konténerizáció és szállítási távolság

DR. ERTL ISTVÁN

Bevezetés

A szállítási távolság szerepe a konténerizáció gazdaságosságának megítélésében fontos kérdés. Bár a szállítási távolság hatása a konténeres szállítások költségére önmagában is vizsgálható, lényegesebb a hatás vizsgálata a *konténeres és hagyományos szállítások összehasonlító gazdaságossági számításaiban*. A problémának bizonyos aktualitást ad a szakmai közvélemény egy részében elterjedt nézet, amely szerint a konténerizáció csak viszonylag nagy szállítási távolságokon gazdaságos, s így megkérdőjelezhető a belföldi konténeres szállítások gazdaságossága is. Már itt megjegyezzük, hogy ezt a csupán kivételes esetekben helytálló nézetet a szállítási távolság problémáját megemlítő, illetőleg a különböző szállítási távolságokra elvégzett konkrét gazdaságossági számításokat tartalmazó tanulmányok [1, 2, 3 és 4] nem támasztják alá.

A közlekedés költségelmélete [5] tisztázta az önköltség és a szállítási távolság összefüggéseit. Most lényegében a tisztázott elveket kívánjuk kiterjeszteni a konténeres szállítási láncokra. A kiterjesztés azért szükséges, mert a *szállítási lánc fogalmát* szélesebben értelmezzük; nem csupán *szállítási és rakodási* elemekből összetett láncot értünk alatta, hanem olyan láncot, amely felöleli a *belső anyagmozgatás, a tárolás és a csomagolás* elemeit is. A konténerizáció bármely gazdasági problémájának megítélésekor csak akkor kaphatunk helyes képet, ha az utóbbiakat is tekintetbe vesszük.

A közlekedés költségelmélete ugyan kerek egész, mégsem lezárt, hanem fejlődő, amelynek egyre újabb kérdéseket kell megválaszolnia. Tartalmaz számos vitatott kérdést is, mint pl. a pályaköltségek, a járművek üres futása megítélésének kérdését stb. Egyes vitatott kérdések a jelen vizsgálatban sem kerülhetők meg, sőt figyelembe kell venni megjelenési formájuk módosulását, új problémák megjelenését is.

A közlekedés költségelmélete nem csupán az egyes költségtényezők tartalmáról, viselkedéséről ad eligazítást, hanem megalapozott módszert nyújt számbavételükre. Ismeretes viszont, hogy az anyagmozgatási, a tárolási és a csomagolási költségek meghatározásához a számvitel — különösen a termelő üzemekben — kevés információt nyújt [6]. A költségek számbavételének metodikai kérdéseivel e tanulmányban nem foglalkozunk, csak rámutatunk arra, hogy a jövőben ezt behatóbban kell elemezni.

E munka a tárgyalt kérdést *valamennyi közlekedési ágazatra* érvényesen igyekszik megközelíteni. Mindamellett nem tér ki néhány olyan költségelem tárgyalása elől, amelyek csak meghatározott közlekedési ágazatnál merülnek fel.

1. A fajlagos összes költségek a szállítási távolság függvényében

A konténeres szállítás összes költsége a távolságtól független és a távolságtól függő költségekből tevődik össze. Az utóbbi a távolsággal megközelítően lineárisan változik. Felírható tehát a következő összefüggés:

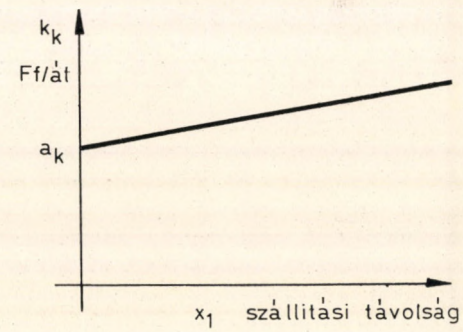
$$k_k = a_k + b_k x \text{ [Ft/árutonna]},$$

ahol k_k — az egy árutonnára vetített összes költség;
a_k — a szállítási távolságtól független, egy árutonnára eső költség;
b_k a szállítási távolságtól függő, egy árutonna km-re eső költség és
x — a szállítási távolság, km.

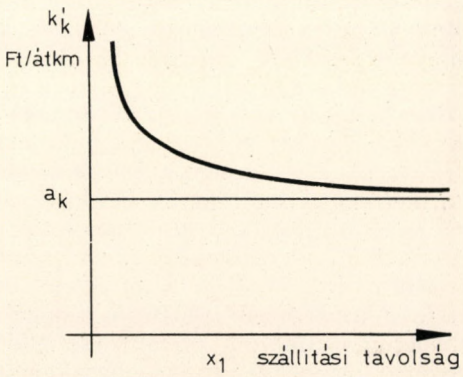
Az árutonnakm-re eső k'_k összes költséget megkapjuk, ha az előbbi összefüggést osztjuk az x szállítási távolsággal:

$$k'_k = \frac{a_k}{x} + b_k \text{ [Ft/átkm]}.$$

Amíg az előbbi összefüggés egy egyenes egyenlete *(1. ábra)*, az utóbbi hiperboláé *(2. ábra)*. *A szállítási távolság növekedése hiperbolikusan csökkenti a konténeres szállítás árutonnakm-enkénti költségét.* Talán ez a felismerés is egyik okozója az említett nézetnek. Hangsúlyozni kell azonban, hogy egy-



1. ábra. Az egy árutonnára eső költség a távolság függvényében



2. ábra. Az egy árutonnakm-re eső költség a távolság függvényében

részt az árutonnára vetített fajlagos és globális költségek nem csökkennek, hanem növekednek a távolság növekedésével, másrészt a vázolt felismerés még *nem tartalmaz semmilyen összehasonlítást a hagyományos szállítással.* Hiszen — mint ismeretes — a hagyományos szállítás, általánosítva pedig minden szállítás árutonnakm-re vetített fajlagos költsége a távolság függvényében ugyancsak hiperbolikusan csökken. Önmagában a konténeres szállítás árutonnakm-re eső fajlagos költségének csökkenéséből még nem vonhatunk le következtetést a hagyományos szállítási módokhoz képesti gazdaságos szállítási távolságokra. A további feladat éppen az összehasonlító vizsgálat elvégzése.

2. A költségfajták csoportosítása

Azokat a költségeket, amelyekben a konténerizáció a hagyományos szállításhoz, illetve a tágabb értelmezésű szállítási lánchoz képest változásokat okozhat, *csoportosítsuk aszerint, hogy a szállítási távolságtól függetlenek-e vagy sem.* Egyes költségfajták részben az előbbi, részben az utóbbi csoportba tartoznak. A konténerizáció által egyáltalán nem, vagy csak távoli gyűrűződésként befolyásolt költségfajtákat figyelmen kívül hagyhatjuk. A csoportosítás során megkíséreljük megállapítani az egyes költségfajtáknak a konténerizáció hatására bekövetkező változási — növekvő vagy csökkenő — tendenciáját, illetve a változások okait.

Konkrét számítások során szem előtt kell tartani azt a nyilvánvaló, de a gyakorlatban sokszor megsértett elvet, mely szerint a hagyományos és a konténeres szállításokra vonatkozó számításoknak nem csupán azonos árumennyiségre, hanem emellett *azonos árustruktúrára* kell vonatkozniuk.

2.1. A szállítási távolságtól független költségek

E költségek a szállítást megelőző és követő fázisokban merülnek fel és — fajlagosan, egy árutonnára vetítve — a következők:

a_1-*a csomagolást, rakodást és belső anyagmozgatást végző dolgozók, továbbá a járművek rakodást megelőző sorban állása, majd a rakodás alatt és esetleg a rakodást követően (pl. okmányra) várakozó járműszemélyzet közterhekkel növelt bére.* E költségek a konténerizációval csökkennek, a következők miatt:

A csomagolás munkaigénye konténeres szállítás esetén — árunemtől függően különböző mértékben — csökkenhet, szélső esetben elmaradhat.

A rakodásokat illetően lényeges különbség van a hagyományos és a konténeres megoldás között. Hagyományos esetben ugyanis a járműveket egyetlen folyamatban rakják meg, illetve egyetlen folyamatban ürítik ki. Ugyanezek konténeres szállításkor két-két részfolyamatra oszlanak; a konténerek megrakására és a megrakott konténerek felrakására, illetőleg a konténerek lerakására és kiürítésére, ha eltekintünk a konténereknek a járműveken történő — többnyire gazdaságtalan — megrakásától és kiürítésétől. A műveletek számát növeli az üres konténerek rakodása, mozgatása is.

A műveletek számának növekedése ellenére a konténerizáció jelentős élőmunka megtakarításának legnagyobb része a rakodásokhoz kötődik. A konténerek fel-, át- és lerakása lényegesen gyorsabban megy végbe, mint a hagyományos esetben, sőt a konténerek megrakásával és kiürítésével növelt összes munkaigény is kisebb, hiszen a konténerek jobban megközelítheik az áruk tárolási helyét, kevesebb távhordást igényelhetnek, mint a járművek, esetenként a termelési technológia kezdő vagy befejező fázisához, pl. a futószalag végéhez illeszthető a konténerek megrakása vagy ürítése. Az üres és rakott konténerek mozgatása a járművektől és járművekig, továbbá fel- és lerakásuk a járművekre (járművekről) feltétlenül gépesített. Kedvező az is, hogy mindig azonos típusú, szabványos konténerek kerülhetnek megrakásra (ürítésre), így megrakásuk jobban tervezhető, mint a többnyire vegyes járműparké; jól példázzák ezt a hazai kísérleti konténeres bútorszállítások [7]. A járművektől elválasztott konténerek megrakása és kiürítése időpontjának megválasztása nagyobb szabadsággal történhet, mint hagyományos esetben a járműveké; ez a dolgozók munkaidejének jobb kihasználását eredményezheti.

A bérmegtakarítás másik forrása a járművek személyzete rakodások miatti várakozási idejének csökkenése. A rakodás alatt álló járművekhez rendelt személyzete csak a közúti és a vízi közlekedésnek van, itt csak a velük kapcsolatos bérmegtakarításról van szó. Várakozás nem csupán a rakodások alatt mutatkozik, hanem a rakodóhelyeknél esetenként kialakuló sorban állás miatt is. Minthogy a konténerizáció változtatja a sorban állás időtartamát meghatározó paramétereket, indokolt, hogy a sorban állás időtartama változását is figyelembe vegyük.

a_2 — *a rakodás, a belső anyagmozgatás, a csomagolás és a tárolás céljait szolgáló gépek és építmények amortizációs, eszközlekötési és fenntartási költségei.* A konténerizáció hatására e költségek általában növekszenek, ugyanis az anyagmozgató gépek szükséglete és ezek költségelemei mindenképpen változnak. A kézi anyagmozgatáshoz képest a csak géppel mozdítható konténerek ilyen gépszükséglete teljes egészében új igényként jelentkezik. Ha viszont valamilyen gépi technológiához viszonyítunk, akkor e technológia megfelelő költségeit kell összevetnünk a konténeres technológiáéval. A rakott és üres konténerek mozgatását szolgáló gépek mellett figyelembe kell vennünk a konténerek megrakására és ürítésére alkalmazott gépeket is; a kettő együtt, sőt már az előbbi gépek költségei is meghaladják a nem konténeres gépi technológiák ilyen költségeit.

Ha a csomagolásban egyszerűsítés érhető el, úgy nyilván megtakarítás érhető el a csomagolás állóeszközei okozta költségekből is. A rakodási építmények folyamatos költségeit a konténerizáció jelentősen növeli, mert a konténerek mozgatása és tárolása egyrészt nagyobb területet, másrészt nagyobb teherbírásra méretezett burkolatot kíván, mint a hagyományos technológiák. Ha az áruk tárolása konténerekben történik, esetleg raktár létesítése, illetve — szempontunkból — annak folyamatos költsége maradhat el.

a_3 — *adminisztrációs költségek.* A konténerizáció hatására inkább növekedésükkel számolhatunk

A hagyományos szállításokhoz képest ugyanis az az áruk és a járművek nyilvántartásán túl a konténereket is adminisztrálni kell. A közvetlen munkaóra, illetve létszám megtakarítással viszont csökkennek a dolgozókkal kapcsolatos adminisztrációs költségek; ez a hatás azonban gyengül, mert a közvetlen munkamegtakarítás több vállalat, sőt az egyes vállalatoknak is esetleg több telephelye között felaprózva mutatkozik.

a_4 — *a járművek és a konténerek amortizációs és eszközlekötési költségeinek a szállításokon kívüli időtartamra eső része.* Minthogy a hagyományos változatban nincsenek konténerek, a konténerek itt tárgyalt költségei újként jelentkeznek. A járművek most felsorolt költségeire csökkentőleg hat a rakodási időtartamok csökkenése, viszont a speciális konténerszállító járművek költségei a beszerzési értékük növekedésével emelkedhetnek a hagyományos járművekéhez képest. Összességében az e pontban tárgyalt költségek a konténerizációs változatban meghaladhatják a hagyományos változatét, bár más esetben — különösen a nagy értékű járműveknél, pl. hajóknál — az állásidők csökkenéséből eredő megtakarítás lehet a domináló. Megjegyezzük, hogy a számviteli szabályozás szerint a teljesítmény- (futás-) arányosan amortizáló gépkocsiknak ilyen — a szállításon kívüli időtartamra eső — amortizációs költsége nincs. E költségek teljes egészükben a távolsággal arányos (b_3 alatti) költségek között szerepeltethetők. Ez az eljárás azonban vitatható.

a_5 — *a konténerek javításának bér- és eszközjellegű költségei.* Indokolásra szorul, hogy e költségeket miért itt és miért nem a szállítási távolságtól függő költségek között szerepeltetjük. A konténerek rongálódása nagyobb részben megrakásuk és kiürítésük, továbbá a rakott és üres konténerek fel-, le-és átrakása során következik be, csak ritkábban szállítás közben a berakott áru mozgása, a konténer rögzítésének hibái vagy a jármű balesete következtében. Pontosabb információk esetén e költségek felbonthatók a szállítási távolsággal arányos és az attól független költségek között, de kielégítő információk hiányában helyesebb a távolságtól független költségek között szerepeltetnünk.

a_6 — *a csomagolás anyagköltsége.* Árunemtől függően a konténerizációval jelentősen csökkenhet.

a_7 — *árukárok.* Az a_5 alatt vázoltakhoz hasonló okból ezeket a költségeket itt szerepeltetjük, bár a károk egy része kétségtelenül a szállítás közben következik be. E költségek általában csökkennek, de nem a korábbi várakozásnak megfelelő mértékben. Ugyanis az árukárok egy része (pl. minőségromlás, baleset miatt) konténerekben ugyanúgy bekövetkezhet, mint egyébként és az áruk konténerekbe vagy járművekbe való be- és kirakása során hasonló sérülések következhetnek be, sőt a kárveszély fokozódhat, ha a csomagolást éppen a konténerek alkalmazása miatt elhagyták, vagy szilárdságát csökkentették.

a_8 — *a szállítási láncban lekötött, egyébként folyamatosan gyártott és fogyasztott árukészlet eszközlekötési költségeinek a szállításokon kívüli időtartamra eső része.* Ez a költség a rakodások gyorsulása következtében csökkenhet a konténerizációval.

a_9 — *a rakodás és az anyagmozgatás energiaköltsége.* A rakott konténerek önsúlyával (levonva az esetleg megtakarított csomagolóanyag-súlyt) és a mozgatott üres konténerek súlyával arányosan ez a súlyarányos költség növekszik a konténerek nélküli esethez képest.

a_{10} — *a mérlegelés bér- és eszközjellegű költsége.* Ez változhat, ha korábban az árudarabokat egyenként mérlegelték, most viszont összefogottan, konténerben kerülnek mérlegelésre, de esetleg más mérlegen és módon. A mérlegelés el is maradhat, mert a konténerekbe rakott áruk fuvardíja — egyes díjszabások szerint — nem függ a berakott súlytól.

a_{11} — *közúti szállítás esetén az áru (illetve a rakott és az üres konténer) szállítási távolságától független üres járműfutások bér- és eszközjellegű költsége.* Ez az ún. garázsfutás, illetve az a futás, amit a vizsgált szállítási feladat körén kívül eső szállítási feladat befejezésének helyétől a vizsgált szállítás megkezdéséig tesz meg a jármű. Az itt tárgyalt futás, illetve költség nagysága azért változhat a konténerizációval, mert a szállítási feladat nem feltétlenül ott kezdődik vagy fejeződik be, ahol a hagyományos esetben, azaz az áru, illetve a rakott konténer fel- vagy lerakási helyén, hanem kezdődhet, illetve befejeződhet az üres konténer fel- vagy lerakási helyén is.

a_{12} — *vasúti szállításkor a be-, át- és kirakások, mérlegelések miatt végzett tolatások bér- és eszközjellegű költsége.* Ez változhat, mert a konténeres esetben nem csupán a rakott, hanem az üres konténerek miatt is merülhetnek fel tolatások, továbbá a rakodások meggyorsulása, a mérlegelés esetleges elmaradása miatt, s ha a rakodóhelyeken a vonatképzés egyébként gurítással történik azért is, mert a konténerekkel rakott kocsikat gurítani nem szabad.

A szállítási távolságtól független költségek a konténerizációval tehát részben csökkennek, részben növekednek. A konténerizáció kezdetén összességében a növelő hatás dominál, fejlett forgalom, a konténerizáció eszközeinek jó kihasználtsága esetén pedig a csökkentő. Meghatározó szerepük lehet a szorosan vett szállítási költségeken kívüli, csomagolási, belső anyagmozgatási és tárolási költségeknek. Minthogy a megtakarítások inkább a bérekhez, a többletköltségek pedig inkább az eszközköltségekhez kötődnek, szempontunkból lényeges a bér- és eszközjellegű költségek mindenkori színvonala is.

2.2. A szállítási távolságtól függő költségek

A szállítási távolságtól függő költségek nem csupán szorosan az áruk szállításához kapcsolódva merülnek fel, hanem a vizsgált áruszállításhoz tapadó üres járműfutásokkal, konténeres szállítás esetén pedig a rakott konténerek mellett az üres konténerek szállításával és a mindkettőhöz tapadó üres járműfutásokkal kapcsolatban is. Az üres járműfutások költségeinek az áruk szállítási távolságától függő vagy független jellege régi vita a

költségelméletben. A nemzetközi szakvélemény nagyrészt, a hazai pedig méginkább a távolságtól függő jelleg mellett foglal állást ; ezt tesszük mi is. E viták a járművek üres futásán túl — sok analógiával — kiterjeszthetők az üres konténerek szállításaira is. Mi a konténerek üres szállításának költségeit is távolságtól függőnek tekintjük. A szállítási távolságtól függő költségek fajlagosan, egy árutonnakm-re vetítve a következők:

b_1 — *a járművek személyzetének a szállítás időtartamára eső, bérpótlékkal növelt bére;*

b_2 — *a szállítás energiaköltsége, a szállítás során felhasznált kenő- és egyéb anyagok költsége;*

b_3 — *a konténerek és a járművek amortizációs és eszközlekötési költségeinek a szállítás időtartamára eső része;*

b_4 — *a járművek javítási költségei;*

b_5 — *a közlekedési pályák fenntartási és leírási költségei*, az ide nem sorolható, a belső anyagmozgatást, rakodást szolgáló pályák a_2 alatt figyelembevett költségeinek kivételével ;

b_6 — *az úton levő, egyébként folyamatosan gyártott és fogyasztott árukészlet eszközlekötési költségeinek a szállítások időtartamára eső része*, és

b_7 — *a rakodásssl össze nem függő* (rendezőpályaudvari, elágazó állomási) *tolatások bér- és eszközjellegű költségei.* Ha rendezés helyett a konténereket rakják át egy másik vonat kocsijaira, úgy e rakodások költségeit itt, nem pedig a távolságtól független költségek között kell szerepeltetni. Egyébként itt is fennáll a gurítási tilalom már említett kérdése.

A most felsorolt költségek változhatnak a hagyományos szállításhoz képest, mert

— a hagyományos eset árutovábbításával és az ahhoz tapadó üres futással a konténeres változatban a rakott és az üres konténerek továbbítása, valamint az ezekhez tapadó üres járműfutás áll szemben ;

— változhat az alkalmazott járművek típusa, pl. speciális konténerszállító járművet alkalmaznak vagy fedett vasúti kocsi helyett nyitottat ;

— változhat az adott, raksúlyos árumennyiség elszállításához szükséges járművek száma, ha a konténerek önsúlya csökkenti a járművek hasznos terhelhetőségét, és

— változhat az adott, a raktérfogatot kihasználó árumennyiség elszállításához szükséges járművek száma, mert a konténerek térfogata esetleg jobban vagy kevésbé használható ki ezen árukkal, mint a hagyományos szállítás járműveinek a raktérfogata.

A hagyományos szállításokhoz képest az üres konténerek szállításának költségei nem teljes egészében mutatkoznak többletként, hiszen részben a hagyományos szállítás üres járműfutásai alakulnak át az üres konténerekkel rakott járművek futásává. A legkedvezőtlenebb, szélső esetben, a konténerizáció kezdeti fokán üres járműfutások előzhetik meg mind a rakott, mind az üres konténerek szállítását ; egy rakott futáshoz így két üres és egy üres konténerekkel rakott futás kapcsolódik. A forgalom felfutásával, a feladó- és a fogadóhelyek számának növekedésével összefüggésben azonban úgy tűnik, hogy *a rakott és az üres konténerek szállításához tapadó üres járműfutás és az üres konténerekkel rakott járművek futása együttesen mint határértéket közelítheti meg a hagyományos szállítások üres futásának nagyságát.* A statisztikailag számbavett mai tapasztalatok gyérek. Szükség lenne a statisztikai rendszer megfelelő kiterjesztésére.

A *konténervonatok* közlekedtetése elsősorban a b_6 és a b_7 jelű költségeket csökkentheti, hiszen a konténervonatok többnyire kedvező menetrendi trasszokon, rendezés nélkül haladhatnak. A változás mérvét azonban igen körültekintően kell meghatározni. Ugyanis a kedvező menetrendi trasszok kiválasztása esetleg más vonatok kedvezőtlenebb trasszokon történő közlekedtetését okozhatja, ezért más vonatoknál többletköltségek jelentkezhetnek. Ha olyan árukból képeznek konténervonatot, amelyekből hagyományos szállítás esetén is irányvonatot képeztek, a megtakarítást az irányvonatokhoz képest kell megállapítani. Ha viszont olyan árukból képeznek konténervonatot, amelyekből szórványos jelentkezésük miatt korábban nem képezhettek irányvonatot, akkor a konténervonatok képzéséhez szükséges gyűjtési idő növekszik. Ez esetben a szállítási távolságtól függő költségek ugyan csökkennek, de az ettől független költségek egyes tételei megnövekedhetnek.

Általában a szállítási távolságtól függő költségek összességükben konténerizáció esetén növekednek, főként a hasznos és az összes súly arányának romlása, illetve az üres konténerek szállításának szükségessége miatt.

3. A fajlagos összes költségek összehasonlítása

Az eddigiek már módot adnak arra, hogy a közvetlen szállítások körében összehasonlítást tegyünk a hagyományos és a konténeres technológiák költségei között a távolság függvényében. Legyen x a szállítási távolság km-ben, és összegezzük a *2.* fejezetben tárgyalt fajlagos költségeket a következőképpen:

$$\sum_{i=1}^{12} a_i = a \quad \text{és} \quad \sum_{i=1}^{7} b_i = b$$

Ha az így összegezett költségeket a hagyományos esetben h, a konténeres esetben k indexszel különböztetjük meg, felírhatók a következő összefüggések:

$$k_k = a_k + b_k x, \text{ illetve } k_h = a_h + b_h x$$

Képezzük a következő racionális törtfüggvényt:

$$y = \frac{k_k}{k_h} = \frac{a_k + b_k x}{a_h + b_h x}$$

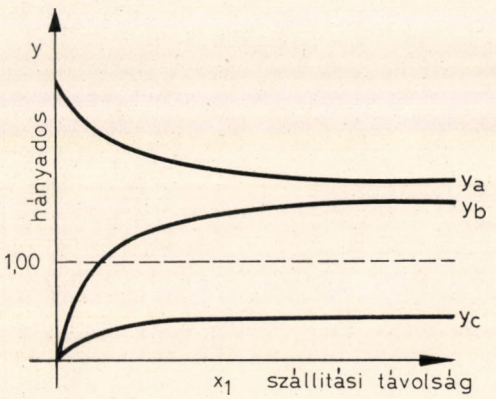
Itt y dimenzió nélküli szám, a távolság függvényében fejezi ki a konténeres szállítás költségeinek arányát a hagyományos szállítás költségeihez képest. Ha $y > 1$, a konténeres szállítás költsége meghaladja a hagyományosét, ellenkező esetben $y < 1$. Ha pedig $y = 1$, úgy az annak megfelelő x_0 szállítási távolságon a két szállítási mód költségei egyformák.

A függvénynek a *l'Hospital* szabály szerint számítható határértéke van, jelöljük ezt E-vel:

$$E = \frac{b_k}{b_h}$$

A továbbiakban elvileg négy esetet különböztethetünk meg; gyakorlati jelentősége azonban csak háromnak van.

a) A konténerforgalom gyér, ehhez képest a már megvalósított beruházások nagyok, azaz kevéssé kihasználtak. *Mind a szállítási távolságtól független, mind pedig az attól függő költségek meghaladják a hagyományos szállítás költségeit.* Ez esetben y minden szállítási távolságon nagyobb mint *1*, azaz a konténeres szállítás minden távolságon drágább a hagyományosnál. A távolság növekedésével a két változat közötti költségkülönbség monoton növekszik, viszont a relatív költségkülönbség (a két költség hányadosa) asszimptotikusan csökken, tart az E határértékhez (*3. ábra*, y_a görbe).



3. ábra. A konténeres és a hagyományos szállítás költségeinek hányadosa a távolság függvényében

b) A konténerforgalom fejlett, a létesült kapacitásokat jól kihasználják; *a konténeres szállítás távolságtól független költségei kisebbek, az attól függő költségek pedig nagyobbak a hagyományos szállítás megfelelő költségeinél.* Ebben az esetben az $y_0 = f(x_0) = 1$ egyenletből számítható x_0 értéke, amely távolságig a konténeres szállítás költsége kedvezőbb a hagyományosénál, x_0 távolságon a költségek egyenlők, ennél nagyobb távolságokon pedig a konténeres szállítás költsége nagyobb. A szállítási távolságokat növelve nulláról x_0 távolságig, a konténerizációval elérhető abszolút megtakarítás csökken, a szállítási távolságot x_0-on túl is növelve a konténerizáció többlet ráfordítása monoton növekszik. A költségek y hányadosa a távolsággal növekszik, asszimptotikusan tart az E határérték felé (*3. ábra*, y_b görbe).

c) A konténerforgalom fejlett, a kapacitások jól kihasználtak, a konténeres szállításnak a szállítási távolságtól független és (jó szervezéssel, különleges megoldások, pl. konténervonatok alkalmazásával) az attól függő költségek is kisebbek, mint a hagyományos esetben. Ekkor *minden szállítási távolságon a konténeres szállítás az olcsóbb.* A megtakarítás a távolság növekedésével nő. A költségek y hányadosa asszimptotikusan tart az E határérték felé, azaz a relatív megtakarítás csökken (*3. ábra*, y_c görbe).

d) A gyakorlati jelentőség nélküli esetben a konténeres szállítás távolságtól független költségei nagyobbak, az attól függő költségei pedig kisebbek a hagyományosénál.

Az érdemi esetek közül az *a)* és *c)* esetekben az abszolút és a relatív értelmű költségváltozások tendenciája ellentétes; ez is zavarhatja a tisztánlátást. A jelenlegi helyzetünkre egyébként az *a)* eset a jellemző, szórványosabban a *b)* eset. A fejlődés során, remélhetőleg hamarosan eljutunk arra a fokra, hogy a *b)* eset lesz az általános, a *c)* eset a kevésbé jellemző, míg az *a)* eset ekkor már csak kivétel marad.

Az eddigiekből látható, hogy a konténerizáció és a szállítási távolság összefüggését csak differenciáltan, a befolyásoló tényezők halmazatát figyelembe véve tárgyalhatjuk, s a különböző súlyú költségtényezők esetében akár ellentétes eredményre is juthatunk. A legáltalánosabb *b)* esetben azonban *a távolság növekedésével a megtakarítás csökken: illetve bizonyos távolságon túl a ráfizetés fokozódik.*

4. Az összetett szállítások vizsgálata

4.1. Azonos útvonalon történő összetett szállítások

Az előzőekben a távolság függvényében a közvetlen szállítások hagyományos és konténeres megoldásának költségeit hasonlítottuk össze. Nézzük most ezt a problémát az összetett szállítások esetében, éspedig először feltételezve, hogy az összehasonlítani kívánt hagyományos és konténeres szállítás ugyanazon útvonalon zajlik.

Az eddig vázolt elvek átvihetők a most tárgyalt összetett szállításokra is. Természetesen a kétszeresen vagy többszörösen összetett szállítások távolságtól független és az attól függő költségeit ágazatonként kell meghatározni, illetve az egyes ágazatok szállítási távolságait elkülönítve kell figyelembe venni.

Az összetett szállítások esetében a távolságtól független költségek szerepe megnövekszik, éspedig az e szállításokkal velejáró átrakások következtében. A konténerizáció az átrakási költségekben rendszerint nagyobb csökkenést eredményez, mint a fel- vagy lerakási költségekben, mert egyrészt az átrakásban két jármű érintett, míg a fel- vagy lerakásban csak egy, másrészt az átrakóhelyekre (vasútállomásokra, kikötőkbe) nagyobb forgalom koncentrálható, mint a fel- vagy lerakást végző telephelyekre. Nem ritkán előfordulhat az, hogy éppen az átrakások teszik olcsóbbá a konténeres szállítást a hagyományos összetett szállításnál. A konténeres szállítások legfontosabb területei éppen az összetett szállítások.

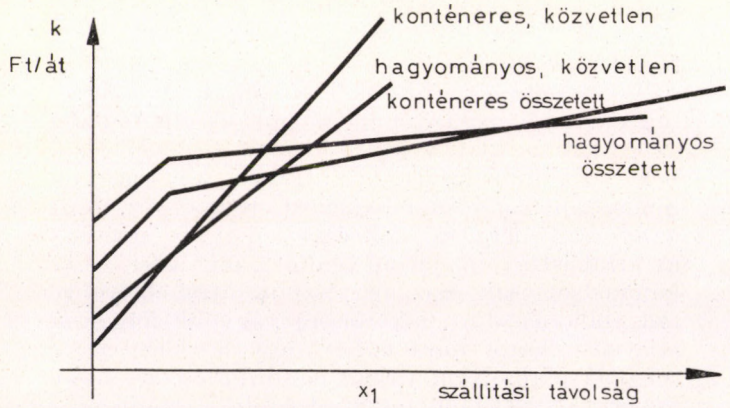
A hagyományos szállításokról tudjuk, hogy az összetett szállítások kis távolságon nem versenyképesek a közvetlen szállításokkal szemben. Ez összevetve azzal, hogy a konténeres szállítás az összetett szállításokban általában gazdaságosabb, mint a közvetlenben, egyesek arra a következtetésre juthattak, hogy a konténeres szállítás csak bizonyos távolságon felül gazdaságos. Ez azonban az eddigiek szerint nem teljesen helytálló következte-

tés. Ugyanis csak akkor igaz általános érvénnyel, ha a konténeres összetett szállítást a konténeres közvetlen szállításhoz hasonlítjuk. Az alapvető probléma azonban a konténeres és a hagyományos szállítás összehasonlítása. Tételezzük fel a legáltalánosabb esetet, azaz, hogy a konténeres szállítás távolságtól független költségei kisebbek ; és a távolságtól függő költségek pedig nagyobbak a hagyományos szállításénál (a *3.* fejezetben a *b)* alatti eset). Ekkor a *konténeres összetett szállítás már kisebb távolságon versenyképes a hagyományos közvetlen szállítással szemben, mint a hagyományos összetett szállítás.*

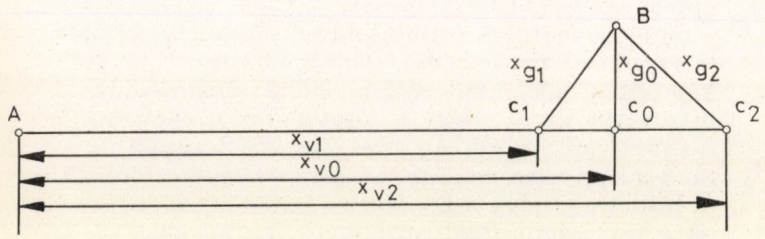
A hagyományos és a konténeres, közvetlen és összetett szállítások költségeit a távolság függvényében — az említett legáltalánosabb esetet feltételezve — a *4. ábrán* mutatjuk be.

4.2. A konténer-átrakóhelyek telepítésének hatása

Az eddigiekben feltételeztük, hogy az összehasonlítani kívánt hagyományos és konténeres összetett szállítások a feladási és a rendeltetési hely között azonos útvonalon zajlanak le. Az esetek egy jelentős hányadában azonban ez nincs így, a feladási és a rendeltetési hely között részben más útvonalon, más távolságon történik a szállítás a hagyományos, illetve a konténeres esetben. Ugyanis a *konténerek átrakóhelyei* a nagy beruházási költségek, illetőleg a gazdaságos kapacitáskihasználást biztosító, kívánatos mérvű forgalomkoncentráció következtében *nem létesíthetők minden hagyományos átrakóhelyen* (vasútállomáson, kikötőben), hanem csak lényegesen kisebb számban, a jelentősebb körzetek súlypontjában.



4. ábra. Hagyományos és konténeres, közvetlen és összetett szállítások költségei a távolság függvényében



5. ábra. A konténer-átrakóhelyek telepítésének hatása a szállítási távolságra

Vizsgáljuk meg — mint gyakran előfordulót — a vasúti-közúti összetett szállítás esetét az *5. ábra* szerint. Hagyományos esetben az *A* és *B* pontok közötti szállítás a C_0 vasútállomási átrakással történik x_v vasúti és x_g közúti szállítási távolságon. A konténeres változatban viszont három eset lehetséges:

a) A konténerek átrakóhelyét C_0 állomásra telepítik; a vasúti és a közúti szállítási távolság változatlan.

b) A konténerek átrakóhelyét C_1 állomásra azaz *A*-hoz közelebb, *B*-től távolabb telepítik ; a vasúti szállítási távolság x_{v1}-re csökken, a közúti x_{g1}-re növekszik.

c) Az átrakóhelyet C_2 állomásra telepítik, távolabb mind *A*-tól, mind pedig *B*-től ; a szállítási távolság vasúton x_{v2}-re közúton x_{g2}-re növekszik.

Természetesen, ha az *A* végponton is van fel- és elfuvarozás, itt is a vázolt három eset lehetséges. Az *A* és *B* végpontokkal kapcsolatos összesen 9 kombináció is az említett három esetté redukálható.

A hagyományos átrakóhelyekhez képest a konténer-átrakóhelyek lényegesen ritkább telepítése a bennünket érdeklő költségeket két oldalról is befolyásolja:

— A konténerek rakodóhelyeinek ritkább volta nagyobb áruforgalmi koncentrációt eredményez, csökkenti a távolságtól független átrakási költségeket.

— A távolságtól függő globális (nem a fajlagos) költségek az *a)* pont alatti esetben változatlanok, a másik két esetben növekszenek. Éspedig a harmadik esetben a távolság növekedése miatt mind a vasúti, mind pedig a közúti költségek növekszenek. A második esetben a távolságtól függő vasúti összes költség csökken, a közúti pedig növekszik, és pedig úgy, hogy az utóbbi dominál, vagyis a távolságtól függő vasúti és közúti összes költség növekszik. Ha most az egyedi helyett az átlagos szállítási távolságokhoz tartozó — távolságtól függő — költségekre térünk át, ezek a konténerrakodóhelyek körzetében mindig nagyobbak, mint a hagyományos állomási körzetek ilyen költségei, mert a növekvő közúti költségeket nem kompenzálhatja a vasúti szállítási távolság részbeni csökkenése.

Ha abból az általános esetből indulunk ki, hogy a konténeres szállítások távolságtól független költségei kisebbek, az attól függő költségek pedig nagyobbak, mint a hagyományos szállítások hasonló költségei, az elsőként említett hatás növeli, a második pedig csökkenti azt a távolságot, amelyen a konténeres szállítás még versenyképes a hagyományos szállítással szemben. A két hatás eredője csak konkrét számításokkal határozható meg.

5. Tendenciák, díjszabási és hatékonysági kérdések

A legáltalánosabb esetben a hagyományos szállításhoz képest a konténeres szállítás csak bizonyos — x_0-lal jelölt — távolságig olcsóbb, azon túl drágább a hagyományosnál. Ez az x_0 távolság — nagyobb időszak tendenciáját tekintve — növekszik.

Ebben az irányban hat egyrészt a bérek növekedése, másrészt az, hogy a fejlődés során egyre bonyolultabb és értékesebb járműveket állítanak forgalomba. Mindkét tényező a szállítási távolságtól független költségeken keresztül hat az x_0 távolságra. A konténerizációval ugyanis e költségekből jelentős megtakarítást lehet elérni, ha a bérek növekszenek, illetve ha nagyobb értékű járműveket üzemeltetnek, az állásidők csökkentése révén. A konténerizáció még gazdaságos szállítási távolságának növekedése egyébként történeti tény is ; a tengeri konténerizáció a rövidebb távolságokról terjedt a nagyobbak felé, s ma már a leghosszabb, az óceánokat átszelő távolságokon is megszokott.

Az egyes országok eltérő költségviszonyai a konténerek eltérő gazdaságos szállítási távolságait eredményezik. A gazdasági kapcsolatok révén azonban a konténerek nagyobb gazdaságos szállítási távolságával rendelkező országok erőteljes hatást gyakorolnak azokra, amelyekben a belső költségviszonyok szerint még e távolság kisebb. A nemzetközi kapcsolatokban azonban már nem csupán a szállítási költségek éreztetik hatásukat, hanem az árparitás, a piaci versenyhelyzet is, amelyek a belső költségviszonyok szerint gazdaságtalanul nagy konténeres szállítási távolságokat is indokolhatnak.

A díjszabások struktúrája nem szükségszerűen azonos a költségstruktúrával. Így a *díjszabás szerinti számításokból nem szükségszerűen a költségszámításokkal azonos következtetések vonhatók le.* Különösen áll ez a nyugati országokra, ahol a hagyományos szállításokra általában értékdíjszabást alkalmaznak, a konténeres szállítás díjszabása viszont független az árunemtől.

A hagyományos szállítások költségeivel azonos konténeres szállítási költségeket eredményező x_0 szállítási távolságról el kell mondanunk, hogy *ez nem hatékonysági, hanem csupán költségkritérium.* Az e távolságon történő fuvarozás egyáltalán nem biztosítja a konténerizációba fektetett beruházások megtérülését, hiszen ezen a távolságon éppen nincs megtakarítás. Ha valamilyen hatékonysági kritériumot ki akarunk elégíteni, nagyobb megtakarítást eredményező (a legáltalánosabb esetben x_0-nál kisebb) távolságokon kell a konténereket felhasználnunk.

Összefoglalás

A közlekedés költségelmélete jól felhasználható a konténeres szállításoknak a hagyományos szállításokhoz képest gazdaságos szállítási távolságának a meghatározására. A számításokban nem csupán a szűk értelemben vett szállítási költségeket, hanem a tárolás, a belső anyagmozgatás és a csomagolás, azaz a teljes szállítási lánc költségeit kell összehasonlítanunk ; ez utóbbiak szerepe meghatározó lehet. A költségek csoportosítása a szállítási távolságtól független és attól függő voltuk szerint felvet néhány, még nem kellően tisztázott, vitatható problémát.

A legáltalánosabb esetben a konténeres szállítás távolságtól független költségei kisebbek, az attól függő költségei pedig nagyobbak, mint a hagyományos szállításé. Ekkor a konténeres szállítás teljes költsége bizonyos távolságig kisebb, azon túl nagyobb a hagyományosénál. Az összetett szállítások nagyobb távolságig konténerizálhatók gazdaságosan, mert az átrakásoknál mutatkozó megtakarítás jelentősen csökkenti a távolságtól független költségeket. A konténer-átrakóhelyek telepítése két ellentétes hatást gyakorol a gazdaságos szállítási távolságra, egyrészt a nagyobb forgalomkoncentráció révén csökkenti a távolságtól független költségeket, másrészt a hagyományos szállításoktól eltérő útvonalhosszak révén növeli a távolsággal arányos költségeket. A konténeres szállítás még gazdaságos távolsága — hosszabb időtartamot tekintve — növekvő tendenciájú, adott időpontban pedig árunemtől, az eszközök kihasználtsági fokától, a csomagolás, a belső anyagmozgatás, a tárolás stb. tényezőitől függően differenciált.

IRODALOM

[1] *Radóczy Tamás:* Az egységrakományok képzésének és rakodásának gazdaságilag hatékony gépesítési szintje az autóközlekedésnél, az összetett közúti-vasúti forgalomban. „Tájékoztató az Intézet 1971. évi kutatási tevékenységéről" c. kötetben. A Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet 11. sz. kiadványa.

[2] Magyarország és a Szovjetunió viszonylatában konténerekben és rakodólapokon lebonyolítandó áruszállítás fejlesztésére irányelvek kidolgozása és kutatások végrehajtása. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet kiadványa. Bp. 1971. Témafelelős: *Kiss Lajos.*

[3] A konténerizáció hazai fejlesztésének műszaki-gazdasági tervkoncepciója az V. ötéves terv időszakára. Az UVATERV Gazdasági- Műszaki Elemző Osztályának tanulmánya. Bp. 1973.

[4] *Dr. Ertl István:* A konténeres árufuvarozás gazdaságosságát befolyásoló tényezők vizsgálata. Az UVATERV Gazdasági- Műszaki Elemző Osztályának tanulmánya, Bp. 1973.

[5] *Dr. Kánya Ernő:* A közlekedés önköltsége. Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó.

[6] Vállalati információk az anyagmozgatásról. Az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet tanulmánya. Bp. 1971.

[7] *Dr. Bartal Ferencné—Keserű Kálmán:* A konténerizáció lehetőségeinek vizsgálata a bútoripari termékek belföldi szállításai, valamint export és import forgalma tekintetében. Kéziratos esettanulmány, Bp. 1973.

Forgalomtechnikai mérések az M1, M7 autópályán és az M7 autóúton*

UWE KÖHLER — GOTTFRIED WILLMANN
(Karlsruhe)

1. Bevezetés

A *Budapesti Műszaki Egyetem* és a *Karlsruhei Egyetem* közötti együttműködés keretében 1973. szeptember 10—17 között Magyarországon tartózkodott a Karlsruhei Egyetem Közlekedési Intézetének egy mérőcsoportja.

Az utazás célja a Közlekedési Intézetben használt forgalmi adatfelvevő készülék bemutatása és magyarországi autópálya szakaszokon helyi mérések végzése volt.

Ezen a helyen köszönetet mondunk a BME Útépítési Tanszék, a KÖTUKI és az Autópálya főmérnökség munkatársainak. Munkájukkal hozzájárultak ahhoz, hogy a mérések szervezése kitűnően sikerült.

2. A mérési módszer

A forgalom helyi (illetve majdnem helyi) jellemzőinek mérésére a Közlekedési Intézet kb. három éve használja a mágnesszalagos adatrögzítéssel kombinált induktív hurkos mérési módszert. A mérés elve a következő:

Az úttestre forgalmi sávonként egymás után két induktív hurkot helyezünk (fölragasztva, vagy a burkolatba bevágva). A hurkok nettó távolsága (S_2—S_3) négy méter. A hurkok mérete a forgalmi sávok szélességéhez igazodik. A magyarországi mérésekhez 1,50 m oldalhosszúságú, négyzet alakú hurkokat használtunk (1,5 mm^2 keresztmetszetű 4 szálas rézhuzal, folyóméterenként legalább 10 sodrással).

Ha a hurok érzékelési körzetébe jármű érkezik, a hurokinduktivitás csökken ; ezt összekötőkábelen egy elektronikus egységhez (*D* detektor) vezetjük, amely elvégzi az értékelést, majd digitális jellel jelzi a jármű jelenlétét. A detektor ezen kívül szabályozza az egyes induktív hurkok és az értékelő egység áramellátását is.

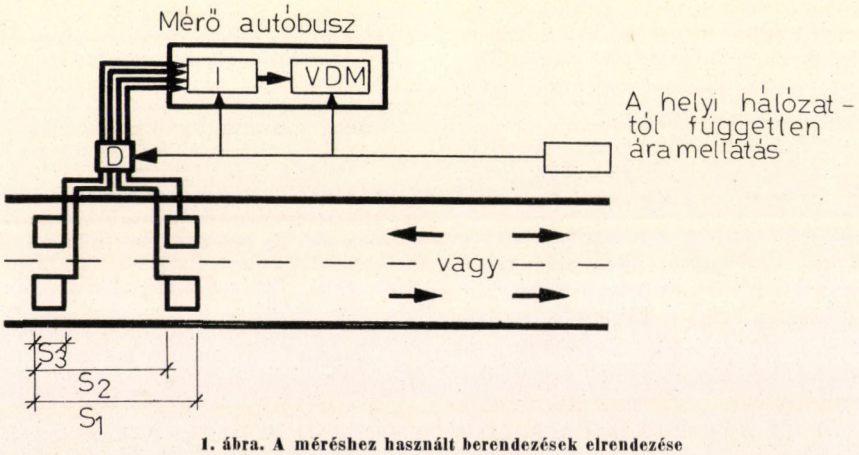
Az *1. ábra* helyi mérésnél használt készülékek elrendezését mutatja.

A VDM 250 típusú adatrögzítő berendezés [1] minden ezredmásodpercben kikérdezi az összes hozzákapcsolt detektort. Ha a detektorok egyike jármű jelenlétét jelzi, a berendezés tárolja a detektor sorszámát és az időpontot, majd az összes mérési adatot blokkonként mágnesszalagon rögzíti.

A detektor és a mágnesszalagegység közti adatátadó berendezés tartalmazza a hosszabb vezetéken történő adattovábbításhoz szükséges kábelvezérlőköröket és vevőegységeket. Jelenlegi állapotában összesen 40 induktív hurokhoz elegendő csatlakozóval rendelkezik, tehát egyidejűleg 10 keresztmetszetben végezhetünk mérést.

A mágnesszalagot közvetlenül a mérés befejezése után a Közlekedési Intézet által kidolgozott Algol nyelvű számítógépes programmal ki lehet értékelni, tehát az összes mérési eredmény röviddel a mérés után rendelkezésünkre áll.

Ennek a mérési módszernek az az előnye, hogy egyrészt kevés személyzettel lehet végrehajtani, másrészt az értékelés igen kevés időt vesz igénybe.



1. ábra. A méréshez használt berendezések elrendezése

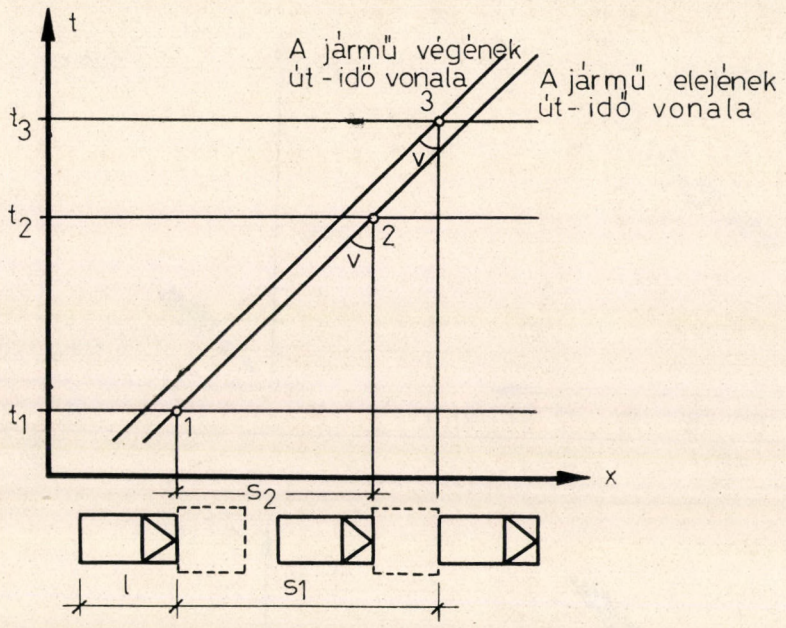
3. Az értékelő program alapleve

A felvett időpontokból és a hurokméretekből az egyes járművek sebességét és hosszát, a járművek közti időbeli és — bizonyos feltételezésekkel — térbeli távolságot a következőképpen számítjuk:

Egy olyan jármű, amely egy irányban két hurok fölött keresztülhalad *(2. ábra)*, általában három időpontot szolgáltat:

t_1 = az első hurkon való áthaladás kezdetének időpontja,

* A német kézirat szövegét magyarra fordította: *Koren Csaba.*



2. ábra. A mérés elve

t_2 = a második hurkon való áthaladás kezdetének időpontja,

t_3 = az az időpont, amikor a jármű vége elhagyja a második hurkot.

A jármű *sebessége* a következőképpen adódik:

$$v = \frac{S_2}{t_2 - t_1}$$

Feltételezve, hogy a jármű sebessége a mérési szakaszon nem változik (ezt a mérési szakasz csekély hossza miatt általában feltételezni lehet), a jármű l *hosszát* a következő összefüggésből lehet megkapni:

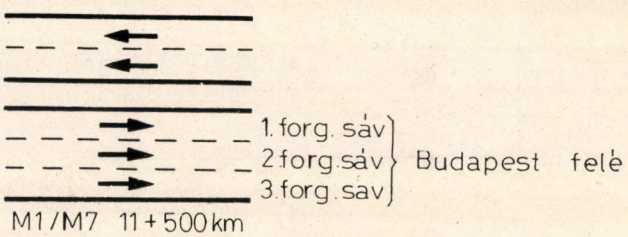
$$v = \frac{(S_1 - S_2) + l}{t_3 - t_2} = \frac{S_1 + l}{t_3 - t_1}$$

Innen

$$l = v(t_3 - t_2) - (S_1 - S_2)$$

$$l = v(t_3 - t_1) - S_1$$

A járművek közti bruttó (jármű elejétől jármű elejéig mért) és nettó (jármű végétől jármű elejéig mért) *követési távolságok* a mért követési időkből és az állandónak feltételezett sebességekből adódnak. Kétirányú forgalom esetén az előzéseket úgy lehet felismerni, hogy a járművek egyike az egyik hurokpár fölött ellenkező sorrendben halad keresztül.



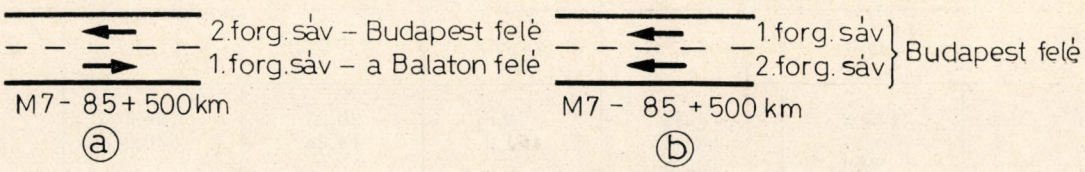
3. ábra. Az 1. mérési hely vázlata

4. A mérési szakaszok

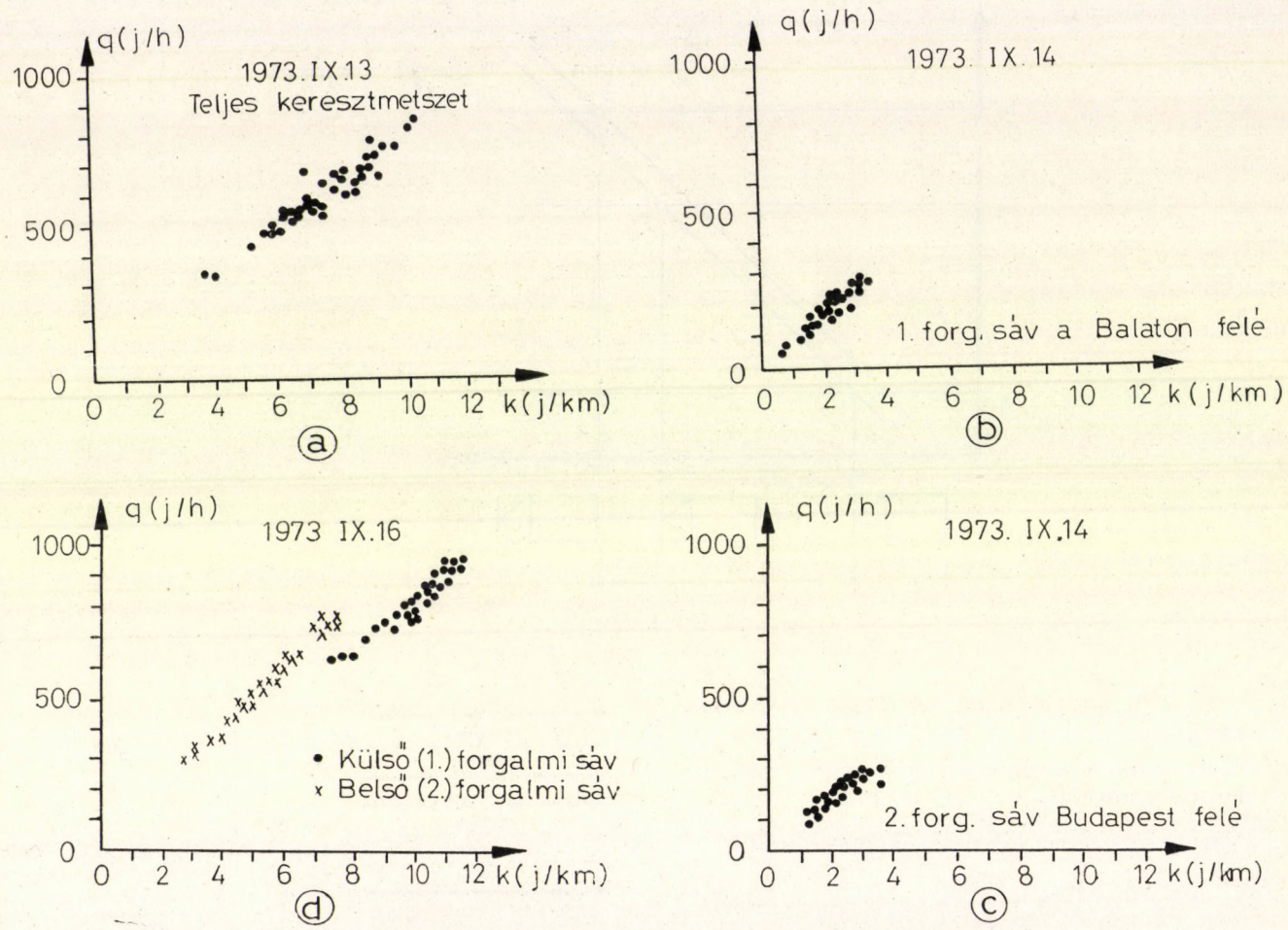
A KÖTUKI-val együttműködve két mérési szakaszt választottunk ki, ezeken három napon végeztünk mérést.

1) Az M1, M7 autópálya három forgalmi sávú szakaszán (Budapest felé) a 11 + 500 km szelvényben *(3. ábra)* szeptember 13-án, csütörtökön 12^{30} és 16^{15} óra közt mindhárom forgalmi sávon mértünk.

2) Az M7 autóúton a 85 + 500 km szelvényben *(4/a. ábra)* szeptember 14-én, pénteken 10^{30} és 13^{00} óra közt mindkét sávon mértünk (kétirányú forgalom), majd szeptember 16-án, vasárnap 16^{00} és 18^{30} óra közt, tehát olyan időszakban, amikor ezen a szakaszon a Balatontól Budapest felé csak egyirányú forgalom lehetséges, szintén mindkét forgalmi sávon mértünk *(4/b. ábra)*.



4. ábra. A 2. mérési hely vázlata



5. ábra. Sűrűség-forgalomnagyság összefüggések a magyarországi mérések alapján

Mindkét keresztmetszet vízszintes pályaszakaszra esik, maximális sebességgel lehet haladni, az M7 autóúton kétirányú forgalomnál — az útszakasz beláthatóságának köszönhetően — az előzések jól végrehajthatók.

Mindhárom mérési napon tiszta, száraz idő volt.

5. Mérési eredmények

5.1 Forgalomnagyságok

Az *1. táblázatban* forgalmi sávonként megadjuk a három mérés során észlelt átlagos q forgalomnagyságokat ((j/h) és a tehergépkocsik százalékos arányát (TA, beleértve az autóbuszokat és hasonló járműveket).

Az 5 perces megfigyelési intervallumokból az egyes méréseknél számított fundamentális diagramokat (sűrűség-forgalomnagyság összefüggéseket) az *5/a—5/d. ábrán* tüntettük föl.

Az 1973. IX. 16-i vasárnapi mérés fundamentális diagramjával (5/d. ábra) való összehasonlítás céljából közöljük a München—Salzburg autópályán végzett vasárnapi mérés hasonló diagramját (a vonatkoztatási időköz itt is 5 perc volt) *(6. ábra)*. A legmarkánsabb különbség az, hogy a magyar autópályán a külső forgalmi sávon végig nagyobb volt a forgalom, mint a belső sávon, míg a német autópályán éppen fordított volt a helyzet.

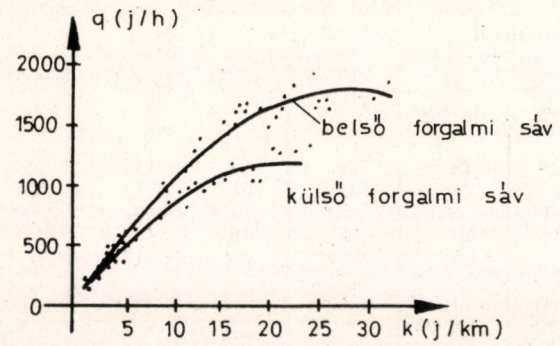
5.2 Helyi sebességek

Az összes jármű sebességeloszlási összeggörbéjét (5 km/h-s osztályközökkel) a *7. ábrán* tüntettük föl.

1. táblázat

Átlagos forgalomnagyságok (q) és a tehergépkocsik aránya (TA)

Időpont→	1973. IX. 13.		1973. IX. 14.		1973. IX. 16.	
Forg. sáv ↓	q (j/h)	TA (%)	q (j/h)	TA (%)	q (j/h)	TA (%)
1.	139,2	13,22	179,6	20,27	796,4	2,11
2.	354,7	18,05	171,2	11,68	526,8	1,06
3.	89,9	46,88	—	—	—	—



Forrás: [2]

6. ábra. Sűrűség-forgalomnagyság összefüggések NSZK-beli mérések alapján

Az eloszlások statisztikai jellemzői „összes jármű", „személygépkocsik" és „szabadon haladó személygépkocsik" csoportokban a *2. táblázatban* adjuk meg.

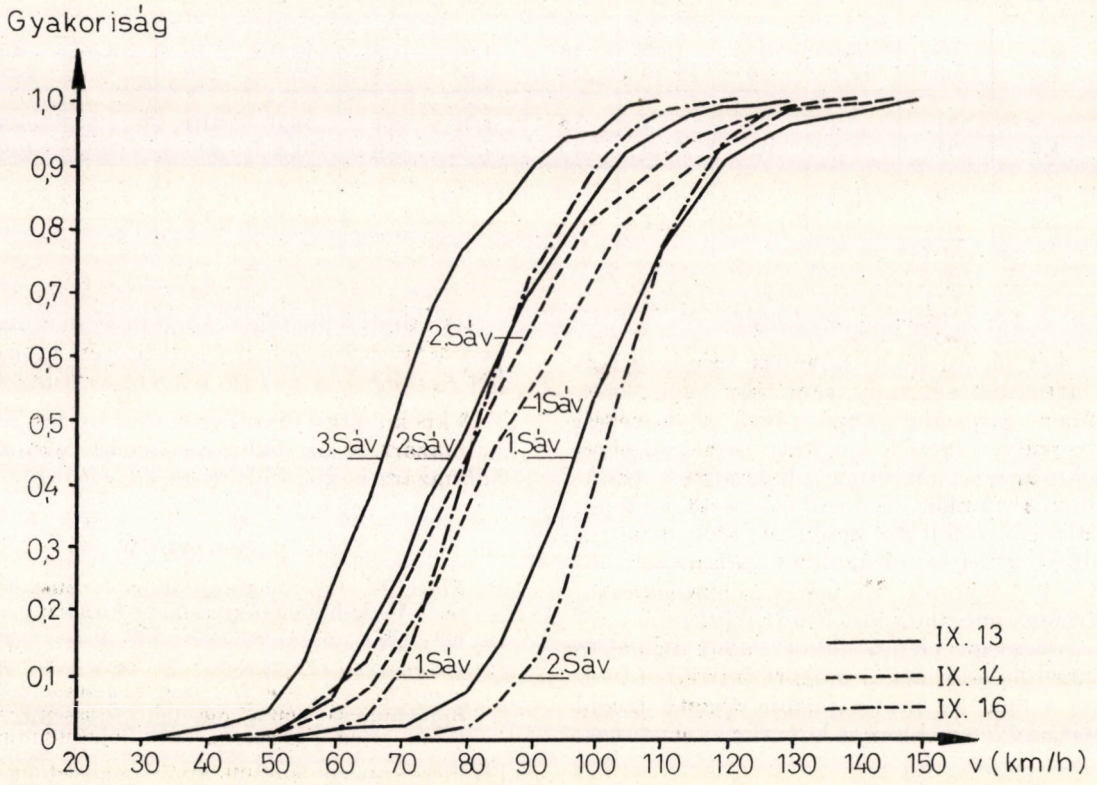
5.3 Oszlopképződés

Egy járművet akkor tekintünk oszlopban haladónak, ha a következő két feltétel teljesül:

1) A jármű és az előtte haladó jármű közti bruttó követési idő nem nagyobb, mint öt másodperc,

2) A két jármű sebességkülönbségének abszolút értéke nem nagyobb, mint az elől haladó jármű sebességének 10%-a.

A *3. táblázatban* a járműoszlopok leírására szolgáló néhány jellemzőt adunk meg.



7. ábra. Sebességeloszlási összeggörbék

2. táblázat

A sebességeloszlások statisztikai mérőszámai

Jármű	Forg. sáv	Átlagsebesség (km/h)			Szórás (km/h)			85%-os sebesség (km/h)		
		IX. 13.	IX. 14.	IX. 16.	IX. 13.	IX. 14.	IX. 16.	IX. 13.	IX. 14.	IX. 16.
Összes jármű	1.	99,86	88,70	83,49	16,15	19,09	12,28	115,69	109,27	96,98
	2.	81,61	84,17	102,89	16,27	18,74	11,30	99,53	104,11	114,37
	3.	70,30			14,86			86,55		
Személygépkocsi	1.	100,82	92,20	83,66	15,22	18,44	12,14	116,14	112,28	97,09
	2.	84,28	86,37	102,99	16,10	17,99	11,26	101,49	106,13	114,45
	3.	75,53			16,55			92,75		
Szabadon haladó személygépk.	1.	102,33	93,15	84,96	15,93	18,95	13,05	117,96	113,77	98,61
	2.	85,46	87,76	103,94	16,50	18,74	12,56	102,60	108,21	116,48
	3.	75,59			16,74			93,21		

3. táblázat

A járműoszlopok jellemzői

Jellemző	1973. IX. 13.			1973. IX. 14.		1973. IX. 16.	
	1. sáv	2. sáv	3. sáv	1. sáv	2. sáv	1. sáv	2. sáv
Az oszlopok száma	75	193	28	58	48	447	280
Oszlopban haladó járművek száma	132	267	28	70	61	781	567
Oszlopban haladó járművek aránya (%)	25,3	20,1	8,3	15,6	14,3	39,2	43,1
Szgk. által vezetett oszlopok száma	60	157	13	42	39	434	275
Tgk. által vezetett oszlopok száma	15	36	15	16	9	13	5
Az oszlopban haladó járművek átlagos sebessége (km/h)	94,8	78,1	71,0	84,6	76,1	81,6	101,7
Átlagos oszlophossz (j)	2,76	2,38	2,00	2,21	2,27	2,75	3,02

4. táblázat

Kis követési időközök előfordulása

Forg. sáv	t_A cselekvési idő (s)	1973. IX. 13.				1973. IX. 14.				1973. IX. 16.			
		összes j.		oszlop j.		összes j.		oszlop j.		összes j.		oszlop j.	
		Absz.	%	Absz.	%	Absz.	%	Absz.	%	Absz.	%	Absz.	%
1.	0,8	29	5,6	21	15,9	18	4,0	9	12,9	70	3,5	45	5,8
	1,2	63	12,1	50	37,9	29	6,5	18	25,7	173	8,7	123	15,8
2.	0,8	31	2,3	25	9,4	18	4,2	11	18,0	101	7,7	78	13,8
	1,2	81	6,1	61	22,9	30	7,0	20	32,8	210	16,0	170	30,0
3.	0,8	2	0,6	2	7,1								
	1,2	2	0,6	2	7,1								

5.4 Kis követési távolságok

Hogy a két jármű közti követési távolság kritikusnak mondható-e vagy sem, azt nem lehet egyértelműen megválaszolni, mivel a követési távolság veszélyességének megítéléséhez szükséges tényezők közül sok ismeretlen (pl. az egyes járművek maximális lassulása és a vezetők reakcióideje). Csak általánosító feltételezésekkel élve lehet a megfigyelt követési távolságokból valamilyen következtetéseket levonni. Ennek figyelembevételével a következő meghatározást adhatjuk:

Egy v_2 sebességű jármű akkor halad az előtte v_1 sebességgel haladó jármű mögött kritikus távolságban, ha a mért t_N nettó (jármű végétől jármű elejéig mért) követési időre a következő érvényes:

$$t_N \leqq \frac{v_2^2 - v_1^2}{2bv_1} + t_A$$

Itt minden járműnél $b = 5$ m/s² maximális lassulást tételeztünk fel. A t_A cselekvési időre két értéket $t_A = 0{,}8$ s-ot és $t_A = 1{,}2$ s-ot vettünk föl.

A kis követési távolságokat az összes jármű teljes halmazára és az oszlopban haladó járművek részhalmazára is kiszámítottuk *(4. táblázat)*.

IRODALOM

[1] *Ebert, H. P.:* Leistungsfähigkeit zukunftsorientierter Verkehrsdatensysteme. Strassenverkehrstechnik, 1971. évi 4. sz. 139—150. p.

[2] *Beckmann, H.—Jakobs, F.—Lenz, K. H.—Wiedemann, R.—Zackor, H.:* Das Fundamentaldiagramm. Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen, 89. sz. Bonn—Bad Godesberg, 1973. Kirschbaum Verlag.

[3] Forschungsprogramm zur Untersuchung der Auswirkungen von Tempo 100. Projektgruppe „Tempo 100". Bundesanstalt für Strassenwesen, Köln, 1972.

Új szempontok a vasúti pálya kosár- és ellenív megoldásainak tervezéséhez

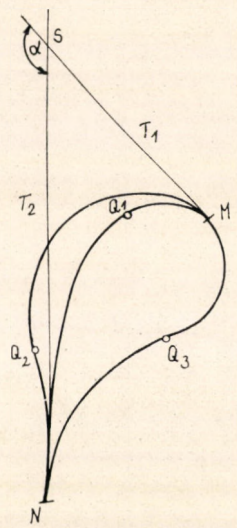
KOVÁCS ZOLTÁN

1. Bevezetés

A vasúti közlekedésben a korunk által igényelt egyre nagyobb sebességek csak úgy valósíthatók meg, ha a közlekedés technikai elemeit a sebességigénynek megfelelően korszerűsíteni tudjuk. Szükséges a technikai elemek között a pályák korszerűbb kialakítása is, ahol az egyik fontos műszaki jellemző a vízszintes vonalvezetés. Az íves pályaszakaszok a tervezett célnak megfelelően csak a geometriai kapcsolat, valamint a műszaki és gazdaságossági szempontok együttes mérlegelése alapján alakíthatók ki.

E vizsgálatok a tervezés során gyakran kétsugarú kosár- vagy ellenív megoldások alkalmazásához vezetnek.

Tanulmányunkban legyen adott, mint helyszíni kötöttség, a T_1, T_2 távolság és az α középponti szög *(1. ábra)*.



1. ábra

Helyszíni kötöttségünk M, N távolságvégződési pontjaihoz érintőlegesen gyakorlati szempontból az ábrán vázolt három fontos kétsugarú ív megoldással csatlakozhatunk.

Természetesen az adott T_1, T_2, α mellett mind a kosár-, mind az elleníves megoldásokból végtelen sok tervezhető. A végtelen sok megoldásból kiválaszthatók a közlekedésdinamikai szempontból előnyös speciális ívmegoldások (minimális sugáreltérésű kosárívek [1], azonos sugarú ellenívek [2], minimális görbületeltérésű kosár- és ellenívek.

A komplex szemléletű tervezés érdekében fontos ívmegoldásféleségenként vizsgálni:

a) az oldallökés nagyságát a közös érintési pontnál,

b) ugyanott a csatlakozó ívsugarakhoz tartozó túlemeléskülönbség, vagy összeg, valamint az átmeneti ívhossz szükséges mértékét,

c) a menet és kanyarulati vonalellenállások által igényelt munkát és

d) az ívsínkopás mértékét.

Fentieken kívül a vonalra engedélyezett sebesség figyelembe vételével természetesen nem mellőzhetők még:

— az alkalmazható legkisebb sugár és

— az alkalmazható legkisebb azonos görbületű ívhossz értékelésének szempontjai.

Jelenleg, a vasúti pályák korszerűsítésének időszakában, mivel a régi vonalakból meg kell hagyni a gazdaságosan és célszerűen felhasználható szakaszokat, a kétsugarú ívek jelentősége fokozódik. E mellett, ha a műszaki és gazdaságossági szempontokat tervezésüknél érvényesíteni akarjuk, a felsorolt *a), b), c), d)* paramétereknél egységesen minimumra kell törekednünk.

Következőkben a négy szempont figyelembe vételével vizsgáljuk a vasúti pálya kétsugarú íveinek legmegfelelőbb vízszintes geometriai kialakítását.

2. Az oldallökés nagysága a közös érintési pontnál

Az utaskényelem, a kocsirakomány védelme, a pálya és jármű kölcsönhatása szempontjából egyaránt előnyös, ha az oldallökés értéke a közös érintési pontban minimális.

Az oldallökés az egymáshoz csatlakozó ívszakaszok közös érintési pontján azonos sebességgel haladó járműnél azért áll elő, mert az ívszakaszokban az oldalgyorsulás értékei eltérőek. Az oldalgyorsulás-értékek kocsitengelytávnyi hosszan változnak meg a közös érintési pont közelében.

Az oldallökés tehát az oldalgyorsulás időbeni változásának sebessége.

Ha közel egyenletesnek tekintjük az oldalerő változását, az oldallökést egyszerűen

$$\psi = \frac{a}{t}\ [\mathrm{m/s^3}]$$

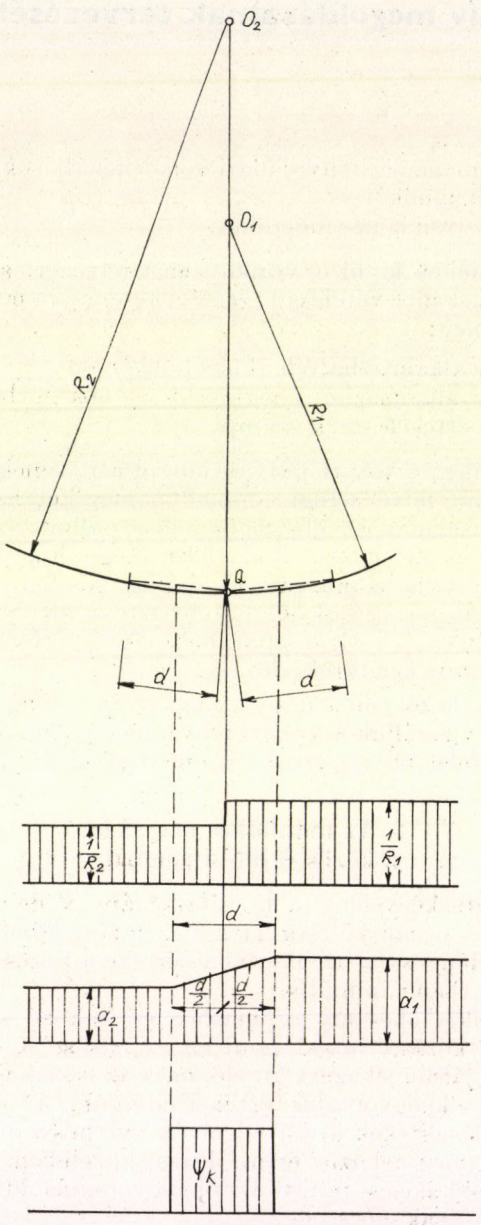
törttel vehetjük figyelembe, mint az időegységre eső oldalgyorsulás változást. [4] ($a = a_1 - a_2$, vagyis a közös érintési pontnál egymáshoz csatlakozó ívszakaszok oldalgyorsulásának különbsége, míg t a kocsitengelytávnyi útnak megfelelő futási idő)

Ha a jármű sebességét S m/s-sel, illetve v km/h-val, a kocsik tengelytávját pedig d-vel jelöljük, az oldallökés a fentiekben definiáltak alapján az alábbi képletekből számítható.

2.1. Azonos görbületű kétsugarú ívek közös érintési pontjainál *(2. ábra)*:

$$\psi_k = \left(\frac{S^2}{R_1} - \frac{S^2}{R_2}\right) : \frac{d}{S} = \frac{S^3}{d}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right),$$

ahol az $S = \frac{v}{3{,}6}$-tal.



2. ábra

Kosárívek közös érintési pontjainál az oldallökés nagyságának ellenőrzési képlete:

$$\psi_k = \frac{v^3}{46{,}7d}\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right) \qquad (1)$$

2.2. Ellenkező görbületű kétsugarú ívek közös érintési pontjainál *(3. ábra)* a csatlakozó ívek görbületeinek előjele is különböző. Ennek következtében a közös érintési pontnál az oldallökés azonos lesz az ellenív szakaszokban keletkezett oldalgyorsulások előjelhelyesen figyelembe vett eltérésének időbeni változásával, vagyis az ellenív szakaszokban keletkezett oldalgyorsulások abszolút értékei összegének időbeni változásával:

$$\psi_e = \left(\frac{S^2}{R_1}-\frac{S^2}{-R_2}\right):\frac{d}{S} = \frac{v^3}{3{,}6^3 d}\left[\left|\frac{1}{R_1}\right|+\left|\frac{1}{R_2}\right|\right]$$

$$\psi_e = \frac{v^3}{46{,}7d}\left[\left|\frac{1}{R_1}\right|+\left|\frac{1}{R_2}\right|\right] \qquad (2)$$

Az (1) és (2) képletekből pedig (ha a sebességet és a kocsitengelytávot a vizsgált közös érintési pontok környékén konstansnak vesszük) kitűnik, hogy *oldallökés szempontjából kétsugarú ívek csatlakozásánál a végtelen sok megoldásból előjelhelyesen figyelembe véve a legkisebb* görbületeltérésű megoldások adják az optimális értéket, amelyeknél az

$\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$, illetve az $\left[\left|\frac{1}{R_1}\right|+\left|\frac{1}{R_2}\right|\right]$ minimum.

2.3. A legkisebb görbületeltérésű kosárív-megoldás sugárképleteinek levezetése (4. ábra):

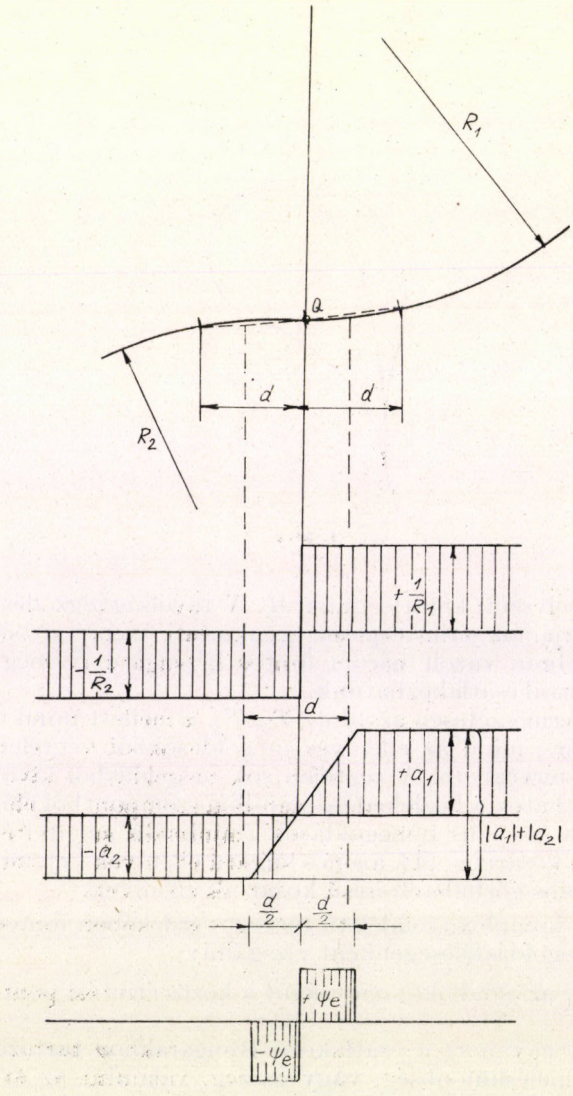
A kosáríveknél a közös érintési pontnál levő görbületeltérés függvénye

$$y = \frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}$$

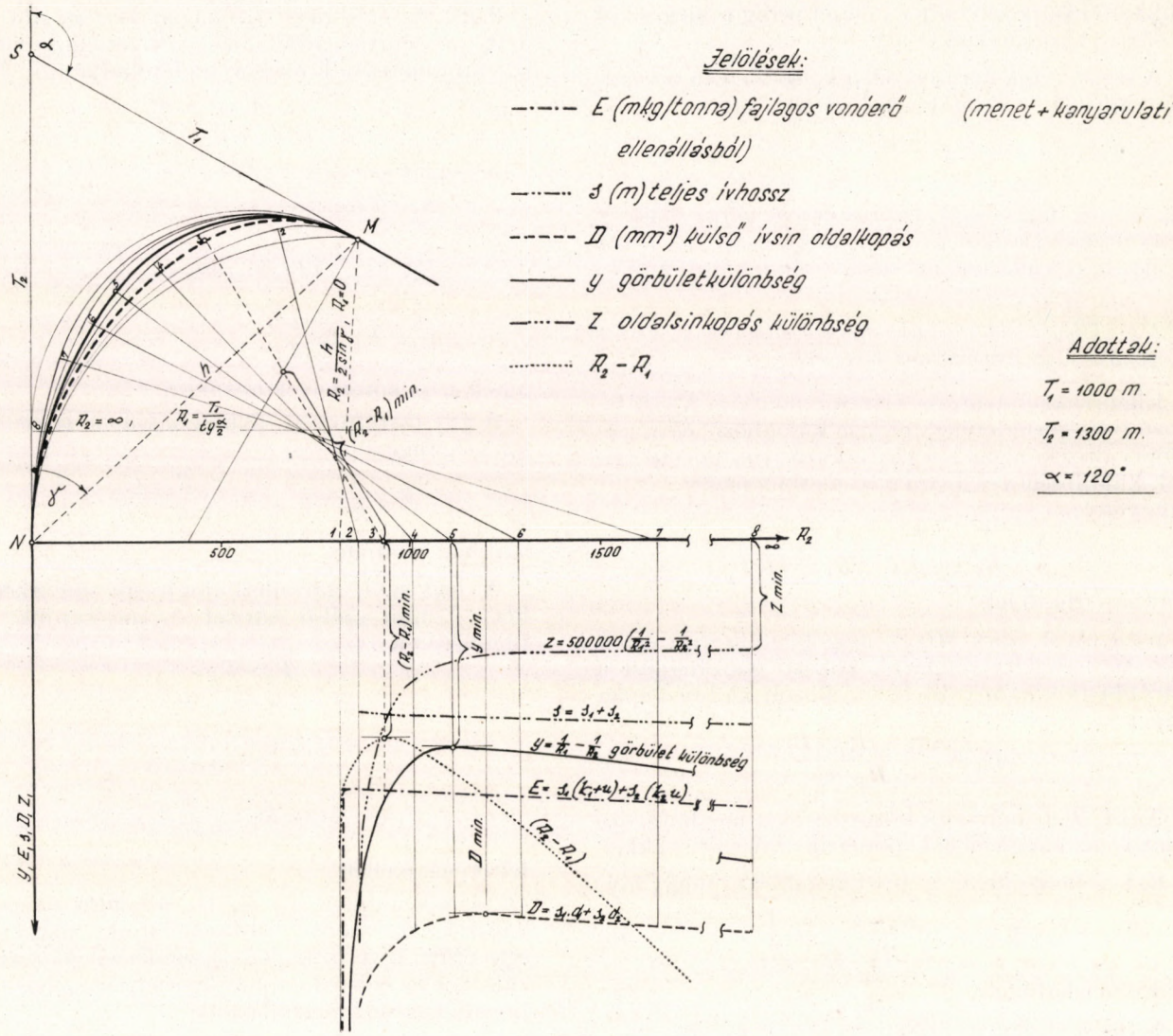
alakban fejezhető ki.

A függvényben R_1, R_2 a T_1, T_2, α helyszíni kötöttséghez tartozó kosárív megoldás sugarak összetartozó értékei, melyek között a korábbi vizsgálatok [2] szerint az alábbi összefüggés áll fenn:

$$R_1 = \frac{A\cdot R_2 - B}{R_2 - C} \qquad (3)$$



3. ábra



4. ábra

Az A, B, C a helyszíni kötöttségek konstansai:

$$A = T_1 \cdot \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}; \quad C = T_2 \cdot \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2};$$

$$B = \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}\left(T_1 \cdot T_2 \cdot \operatorname{ctg}\alpha + \frac{T_1^2 + T_2^2}{2\sin\alpha}\right)$$

Az összefüggések figyelembe vételével a görbületeltérés

$$Y = \frac{1}{\dfrac{A \cdot R_2 - B}{R_2 - C}} - \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 - C}{A \cdot R_2 - B} - \frac{1}{R_2}$$

alakban írható fel.

A legkisebb görbületeltérésű sugárértékek kiszámítása végett keresszük az Y függvény szélső értékét;

$$T_2 > T_1 > 0$$

$$0 < \alpha < \pi$$

$$0 < R_1 < T_1 \operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2}$$

$$R_2 > \frac{h}{2\sin\gamma}, \quad R_2 < \infty$$

feltételek mellett,

hacsak A, B és C állandók és R_2 változó (4. ábra).

$$Y' = \frac{AR_2 - B - A(R_2 - C)}{(AR_2^2 - B)^2} + \frac{1}{R_2^2};$$

ezt 0-val téve egyenlővé:

$$\frac{AR_2 - B - A(R_2 - C)}{(AR_2 - B)^2} + \frac{1}{R_2^2} = 0,$$

melyet rendezünk, majd R_2-t kifejezzük.

$$R_2(A^2 + AC - B) - R_2 2AB + B^2 = 0$$

$$R_{2(1,2)} = \frac{2AB \pm \sqrt{4A^2B^2 - 4B^2(A^2 + AC - B)}}{2(A^2 + AC - B)}$$

Ebből a legkisebb görbületeltérésű kosárívsugarak értéke az

$$R_{2(1,2)} = \frac{B(A \pm \sqrt{B - CA})}{A(A + C) - B} \qquad (4)$$

képletből számítható. A hozzá tartozó R_1 értéket a [3] képletéből számítjuk.

A négyzetgyök előtti (+) előjel a legkisebb gör-

bületeltérésű kosár, a (−) előjel pedig a kiegészítő kosárív [1] sugárértékét adja.

A szélső érték keresésénél a második differenciálhányados (Y'') vizsgálatától eltekintünk.

Az $$Y=\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}$$

különbség függvény *4. ábrán* történt felrajzolása és értelmezése alapján kiderül, hogy 0 értékű Y' az előírt feltételek mellett csak minimumot adhat.

2.4. A legkisebb görbületeltérésű ellenív megoldás sugárképleteinek levezetése

Elleníveknél a közös érintési pontban a csatlakozó ívek görbületének előjele különböző, és a görbületváltozás azonos a csatlakozó ívek görbületeinek különbségével. Így a görbületkülönbség függvény:

$$Y=\frac{1}{R_1}-\frac{1}{-R_2}=\left|\frac{1}{R_1}\right|+\left|\frac{1}{R_2}\right|$$

alakban írható fel.

2.4.1. Az 1. ábra MQ_2N megoldása szerint értelmezett, az ellenív sugarak közötti összefüggést a korábbi tanulmányokban [2] közölt alábbi képlet adja:

$$R_1=\frac{A(-)R_2-B}{-R_2-C} \tag{5}$$

Az A, B. C helyszíni kötöttségeket meghatározó adatok azonosak a *2.3.* pontban ismertetettekkel.

Ezt felhasználva, a görbületeltérés függvény:

$$Y=\frac{-R_2-C}{-A\cdot R_2-B}+\frac{1}{R_2} \tag{6}$$

alakban írható fel.

A [6] összefüggés szélső értékét keressük:

$$T_2>T_1>0$$
$$0<\alpha<\pi$$
$$T_1\cdot\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}<R_1<\frac{h}{2\cos\delta}$$
$$0<R_2<+\infty$$

feltételek mellett, amikor A, B és C állandók és csak R_2 a változó. Az R_2 szerinti első differenciálhányadosból a függvény szélső értékére az

$$R_{2(1,2)}=\frac{B(A\pm\sqrt{B-AC})}{B-A(A+C)} \tag{7}$$

képletet kapjuk.

A hozzátartozó R_1 érték az (5) összefüggés alapján számítható.

A négyzetgyök előtti (+) előjel az előírt feltételek mellett a legkisebb görbületeltérésű ellenív, míg a negatív (−) előjel a legkisebb görbületeltérésű kiegészítő ellenív [2] sugárértékeit adja. Az utóbbi megoldásokkal azonban most nem foglalkozunk. A (6) alatti görbületfüggvényt az *5. ábrán* felrajzoltuk. Az értelmezéséből kiderült, hogy az 0 értékű első differenciálhányados az előírt feltételek mellett csak minimumot adhat.

2.4.2. Az 1. ábra MQ_3N megoldása szerint értelzett, az ellenív sugarak közötti összefüggést korábbi [2] tanulmányunk alábbi képlete adja:

$$R_1=\frac{A_1\cdot R_2-B_1}{-R_2-C_1} \tag{8}$$

A képletben

$$A_1=T_1\operatorname{tg}\cdot\frac{\alpha}{2}$$

$$B_1=\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}\left(T_1\cdot T_2\cdot\operatorname{ctg}\alpha+\frac{T_1^2+T_2^2}{2\sin\alpha}\right)$$

$$C_1=T_2\cdot\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$$

a helyszíni kötöttség konstansai.

A [8] összefüggést felhasználva, a görbületkülönbség függvény

$$Y=\frac{1}{R_1}-\frac{1}{-R_2}=\frac{-R_2-C_1}{A_1R_2-B_1}+\frac{1}{R_2}$$

alakban írható fel.

A legkisebb görbületkülönbségű sugárképleteket — mint szélső értéket — megkapjuk, ha y függvényt a

$$T_2>T_1>0$$
$$0<\alpha<\pi$$
$$0<R_1<\frac{h}{2\cos\delta}$$
$$0<R_2<\frac{h}{2\sin\gamma}$$

feltételek mellett,

(6. ábra), amikor A_1, B_1, C_1, állandók és csak R_2 változó, R_2 szerint differenciáljuk, majd 0-val egyenlővé téve, a kapott egyenletből R_2-t kifejezzük. Így az előző *2.3.* pont levezetéséhez hasonlóan jutunk keresett megoldásunk

$$R_{2(1,2)}=\frac{B_1(-A_1\pm\sqrt{B_1+A_1C_1})}{B_1+A_1(C_1-A_1)} \tag{9}$$

képletéhez

A hozzátartozó R_1 értékpár a (8) összefüggésből számítható.

A négyzetgyök előtti (+) előjel a legkisebb görbületeltérésű ellenív, (—) előjel pedig a legkisebb görbületeltérésű kiegészítő ellenív sugárértékeit adja.

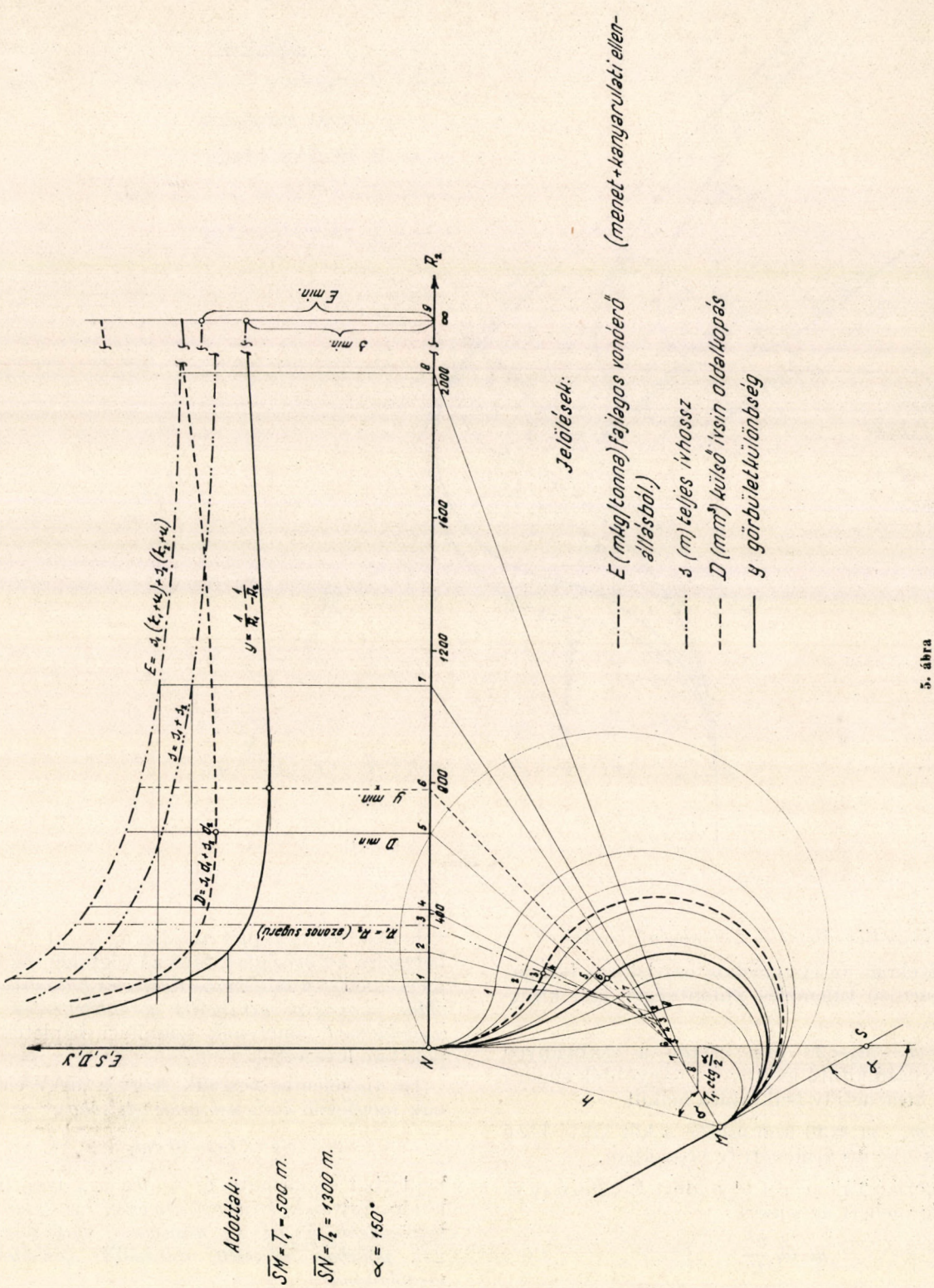
Az y függvény *6. ábrán* történt felrakásából és értelmezéséből kiderül, hogy 0 értékű y' a vizsgált határfeltételek között is csak minimumot adhat.

Ezért az y'' vizsgálatától eltekintettünk.

3. A csatlakozó ívek túltermelés-különbségének mértéke és a közbenső átmeneti ív szükséges hossza

Kétsugarú kosár és ellenív megoldások tervezésénél törekednünk kell arra, hogy az ívszakaszok túlemelés értékeinek különbsége minimális legyen.

A kis túlemelés különbség rövidebb közbenső átmeneti íves pályaszakaszokat igényel, és ez feltétlenül előnyös, mert az ilyen pályaszakaszokon a



5. ábra

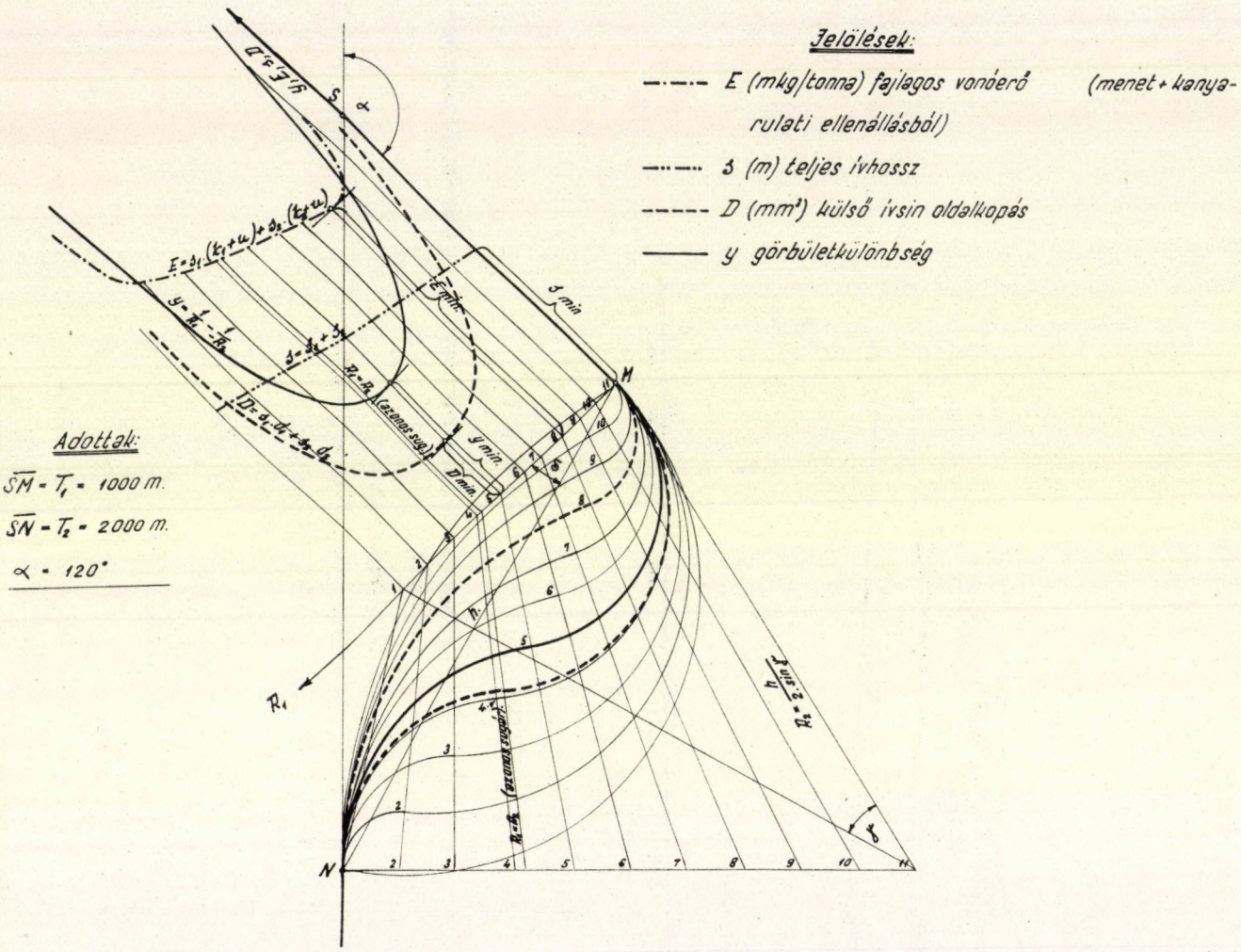
jármű oldalgyorsulás értékei constans V sebesség mellett is állandóan változnak. E mellett függőleges síkban az emelési sebesség [5], oldalirányban pedig az oldallökés is jelentkezik.

Mindezek együttes hatásaként egyenlőtlen hordrugó összenyomódás, egyoldalú kocsiszekrény- és rakományhelyzet változás, keréktúlterhelés, vagyis többlet jármű és pálya igénybevétel keletkezik.

Személyközlekedésnél ez az utazás kényelmét is rontja.

Az ilyen pályaszakaszok fenntartás szempontjából is igényesebbek, költségesebbek.

Célszerű tehát, hogy minél rövidebb ilyen tulajdonságú pályaszakaszunk legyen, vagyis hogy minimális túlemelés különbségű kétsugarú íveket tervezzünk.



6. ábra

3.1. Minimális túlemelés különbségű kosárívek:

Kosáríveknél az egymáshoz csatlakozó ívsugarakhoz tartozó túlemelés különbséget kell kifuttatni [6]:

a) $m = m_1 - m_2 < 30$ mm esetén a szabványos *1: 10 v* hajlású kifutó leejtővel a nagyobbik sugarú körívben átmeneti ív beiktatása nélkül,

b) $m = m_1 - m_2 \geqq 30$ mm esetén a két körív közé iktatott közbenső átmeneti ív hosszában.

A gyakorlati túlemelést egy adott R sugarú ív és v sebesség mellett az ismert

$$m = b \frac{v^2}{R}$$

képletből számítják.
(A b tényezőt 7,5 – 8,2 között állapították meg, gazdaságossági és közlekedésdinamikai szempontok figyelembevételével.)

Így kétsugarú kosárívnél a túlemelések különbsége az

$$m_k = b \frac{v^2}{R_1} - b \frac{v^2}{R_2} = bv^2 \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \qquad (10)$$

képletből számítható.

A $b \cdot v^2$ értéket egy adott íven belül constansnak vehetjük fel. A képlet alapján az adott T_1, T_2 és α helyszíni kötöttséghez tartozó végtelen sok kosárív megoldásból *a minimális túlemelés különbségű megoldás azonos a minimális görbületeltérésű kosárív megoldással*, amelynek számítási képleteit a *2.3* pontban levezettük.

Ha figyelembe vesszük, hogy a MÁV előírásoknak megfelelő *közbenső átmeneti ívhossz* az

$$L_k = 10\, v m_k$$

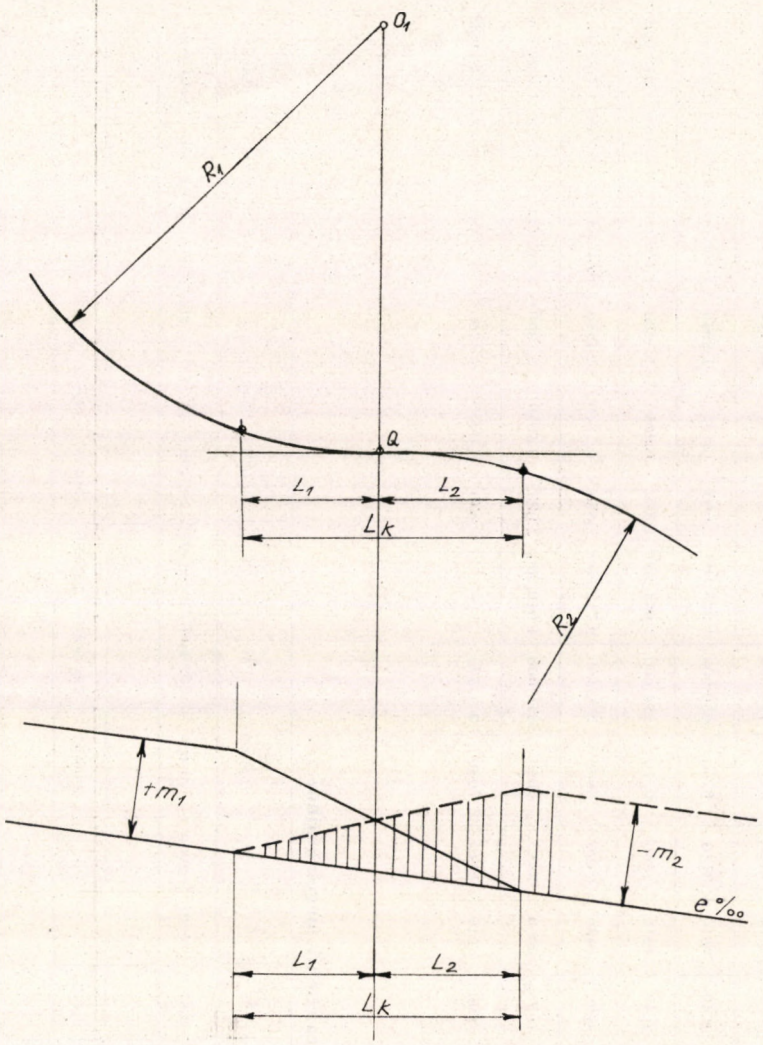
képletből számítható és a *10 v* egy íven belül állandó, úgy az L_k *közbenső átmeneti ívhossz akkor lesz legrövidebb, ha az* m_k *minimum, vagyis szintén a 2.3. pontban levezetett, minimális görbületeltérésű megoldásnál.*

3.2. Minimális túlemelés különbségű ellenívek:

Az egy pontban érintőlegesen csatlakozó elleníveknél az ívsugarak előjeles túlemelés különbsége mint kifuttatási igény *(7. ábra)* az ívszakaszok túlemeléseinek ellentett előjele végett az alábbi

$$m_e = m_1 - (-)m_2 = |m_1| + |m_2|$$

vagyis megegyezik az ívszakaszok túlemelései abszolút értékeinek összegével.



7. ábra

Behelyettesítve a gyakorlati túlemelés képletét:

$$m_e = b\frac{v^2}{R_1} - b\frac{v^2}{-R_2} = bv^2\left(\left|\frac{1}{R_1}\right| + \left|\frac{1}{R_2}\right|\right) \qquad (11)$$

összefüggéshez jutunk.

A $b \cdot v^2$ értékét itt is constansnak felvéve, a T_1, T_2 és α helyszíni kötöttséghez kapcsolt végtelen sok ellenív megoldásból előjelhelyesen figyelembe véve a *minimális túlemelés különbségű ellenív megoldásnál a sugárértékek azonosak a 2.4 pontban levezetett minimális görbületeltérésű ellenív megoldás sugárértékeivel.*

Elleníveknél a közbenső átmeneti ív hosszát az ívszakaszok túlemeléseihez tartozó átmeneti ívek összege adja, vagyis

$$L_e = L_1 + L_2$$

Figyelembe véve a MÁV által a túlemelési leejtő hatására az *1:10 v* előírást:

$$L_e = 10\,v \cdot |m_1| + 10\,v \cdot |m_2| =$$
$$= 10\,v \cdot [|m_1| + |m_2|] = 10\,v \cdot m_e$$

A $10 \cdot v$ egy íven belül állandó. Így elleníveknél az L_e *közbenső átmeneti ív akkor lesz legrövidebb, ha az* m_e *minimum, vagyis a (11) képlet szerint a minimális görbületeltérésű ellenív megoldásnál.*

4. A menet és kanyarulati vonalellenállások által igényelt munka

Egy állandó v sebességgel haladó vasúti szerelvénynél, a mozdony hajtott kerekei kerületén a vonóerőnek legalább akkorának kell lennie, mint az ellenállások összegének. Az ellenállások leküzdéséhez szükséges vonóerőt energia felhasználásával biztosíthatjuk. Gazdasági megfontolások végett ezzel indokolt lehet a takarékoskodás.

Így egy adott T_1, T_2 és α helyszíni kötöttségre is célszerű lehet olyan kétsugarú kosár, vagy ellenív megoldást tervezni, melynél a menet és kanyarulati vonalellenállások kicsinyek lesznek, mert akkor az igényelt vontatási energia is kicsiny lesz.

Vizsgálatunk során a 4., 5. és 6. ábrákon, vagyis három ívmegoldás-féleségnél az adott T_1, T_2 és α helyszíni kötöttségre meghatároztunk és ábrázoltunk nagyszámú R_2, R_2 összetartozó sugárértékeket. A szerkesztett sugárértékekből az *1—3. táblázatokba* foglalva kiszámítottuk és az ábrákon felvázoltuk R_1 vagy R_2 függvényében az

$$y = \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}$$

görbület különbség függvényt.

1. táblázat

Adatok a 4. ábra kosárív megoldásaihoz

Megold. jele	R_1 (m)	R_2 (m)	$\frac{1}{R_1}$	$\frac{1}{R_2}$	$\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}$	s_1 (m)	s_2 (m)	s_1+s_2	k_1	k_2	E_1	E_2	E (mkg/t)	R_1^2	R_2^2	d_1 (mm²)	d_2 (mm²)	Z	$s_1 \cdot d_1$	$s_2 \cdot d_2$	D (mm³)
1	0	810	∞	0,00124	∞	0	1300	1300	—	—	—	—	—	000 000	656 100	∞	0,7725	∞	—	—	—
2	290	862	0,00345	0,00160	0,00185	220	1125	1345	2,22	0,65	1360	5230	6590	84 000	743 000	5,95	0,6750	5,2750	1 321 000	760 000	2 081 000
3	405	930	0,00246	0,00107	0,00139	415	960	1375	1,49	0,59	2290	4400	6690	164 500	864 900	3,50	0,5775	2,9225	1 265 000	565 000	1 830 000
5	500	1110	0,00200	0,00090	0,00110	700	700	1400	1,17	0,49	3610	3140	6750	250 000	1 235 100	2,000	0,4055	1,5945	1 400 000	280 500	1 680 500
6	525	1290	0,00190	0,00077	0,00113	825	600	1425	1,11	0,42	4210	2660	6870	276 000	1 664 100	1,810	0,3000	1,5100	1 493 000	180 000	1 673 000
7	550	1650	0,00182	0,00061	0,00121	965	490	1455	1,05	0,32	4860	2120	6980	302 500	2 712 500	1,675	0,1840	1,4910	1 615 000	90 500	1 705 500
4	463	1010	0,00216	0,00099	0,00117	570	810	1380	1,27	0,545	3000	3680	6680	215 000	1 010 000	2,325	0,4950	1,8300	1 325 000	405 000	1 730 000
8	583	∞	0,00172	0,00000	0,00172	1190	285	1475	0,99	0,00	5940	1140	7080	341 500	∞	1,470	0,0000	1,4700	1 750 000	000 000	1 750 000

2. táblázat

Adatok az 5. sz ábra ellenív megoldásaihoz

Megold. jele	R_1 (m)	R_2 (m)	$\frac{1}{R_1}$	$\frac{1}{R_2}$	$\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$	s_1 (m)	s_2 (m)	s_1+s_2	k_1	k_2	E_1	E_2	E (mkg/t)	R_1^2	R_2^2	d_1 (mm²)	d_2 (mm²)	$s_1 \cdot d_1$	$s_2 \cdot d_2$	D (mm³)
1	450	197	0,00222	0,00508	0,00730	1850	300	2150	1,31	3,67	9820	2600	12 420	202 500	38 809	2,469	12,883	4567,600	3864,000	8431,600
2	400	290	0,00250	0,00345	0,00595	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	370	370	0,00273	0,00273	0,00546	1420	435	1855	1,65	1,655	—	—	10 450	136 900	136 900	3,652	3,652	5185,800	1588,600	6774,400
4	350	422	0,00286	0,00236	0,00522	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	300	655	0,00333	0,00152	0,00485	1030	550	1580	—	—	—	—	—	90 000	429 025	5,555	1,165	5721,600	640,750	6362,350
6	285	780	0,00350	0,00128	0,00478	960	590	1550	2,26	0,715	6000	2780	8 780	81 225	608 400	6,155	0,822	5908,800	484,900	6393,700
7	250	1100	0,00400	0,00091	0,00491	780	640	1420	2,67	0,496	5190	2860	8 060	62 500	1 210 000	8,000	0,413	6240,000	264,300	6504,300
8	200	2050	0,00500	0,00049	0,00549	585	720	1305	3,58	0,261	4430	3060	7 490	40 000	4 202 500	12,500	0,119	7312,500	85,700	7398,200
9	130	∞	0,00768	0,00000	0,00768	335	800	1135	6,94	0,00	3660	3200	6 860	16 900	∞	29,585	0,000	9916,000	0,000	9916,000

Ugyanezen táblázatokban feltüntettük az egyes megoldásokhoz tartozó

$$E = s_1(\mu + \varkappa_1) + s_2(\mu + \varkappa_2) \qquad (12)$$

menet és kanyarulati vonalellenállások ívhosszal szorzott értékét mkg/tonnában, vagyis a *menet és kanyarulati vonalellenállások által igényelt fajlagos vonóerő munkát is* (a $\mu = 4$ kg/tonna átlagos menetellenállással figyelembe véve, a $\varkappa$ pedig a módosított Röckl-képletből számítva).

Fentieken kívül ábrázoltuk ívmegoldás-féleségenként az

$$S = (s_1 + s_2)$$

teljes ívhosszértékeket R_1 vagy R_2 függvényében.

Vizsgálatunk alapján a fajlagos vonóerő munka változását a kétsugarú ívek geometriai kialakításával összefüggésben ívmegoldás-féleségenként az alábbiak szerint értékeljük:

4.1. Kosáríveknél (4. ábra) a legkisebb sugárkülönbségű megoldás kisebb fajlagos vonóerő munkát és építési ívhosszt igényel, mint a legkisebb görbületkülönbségű ívmegoldás.

A vonóerő munka egyenesének iránytangense kicsiny és ilyen alapon a gyakorlatilag is figyelembe vehető ívmegoldások között az igényelt vonóerő munka szempontjából lényeges eltérés nincs.

4.2. Elleníveknél (5. és 6. ábra) a legkisebb görbületkülönbségű ívmegoldás kisebb fajlagos vonóerő munkát és építési ívhosszat igényel, mint az azonos sugarú ívmegoldás. A kosárívekkel ellentétben a vonóerőmunkát itt hiperbolaszerűen változó görbe ábrázolja, s az egyes megoldások között jelentős értékkülönbségeket találunk. A 6. ábra elleníveinél az E görbének minimum pontja van, amely a gyakorlati tervezésnél is figyelembe vehető.

E minimumpont helye mind az azonos sugarú $R_1 = R_2$, mind a minimális görbületkülönbségű

$$\left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{-R_2}\right]_{\min}$$

megoldástól is jelentősen eltér. A vonóerő megtakarítás szempontjából tehát ezen ívmegoldásoknál a helyszíni kötöttségünk kisebbik távolságvégződésétől (T_1) indított kissugarú ívhez többszörösen nagyobb sugarú ívvel csatlakozott ívű ellenívmegoldás adja az optimumot.

Pl. a *8. ábrán* az átmenő vágánytól távolabb eső állomási vágányok lírához csatlakozó íveiben az átmenő vágány csatlakozó kitérője miatt a ki- és bejárati vonatok sebességigénye kicsi. Vonóerőmegtakarítás végett ez esetben indokolt lehet ellenívmegoldásunkat $R_1 = R_{\min}$ és $R_2 = nR_{\min}$-ra tervezni, ahol az $n = 5$ érték is lehetséges a *3. táblázat* 8. sz. megoldása szerint.

Természetesen csak akkor vehető figyelembe ilyen megoldás, ha a közös érintési ponton az oldalgyorsulás változás, a kissugarú ívben pedig a nagyobb ívsínkopás a vonóerőminimumra való tervezést nem zárják ki.

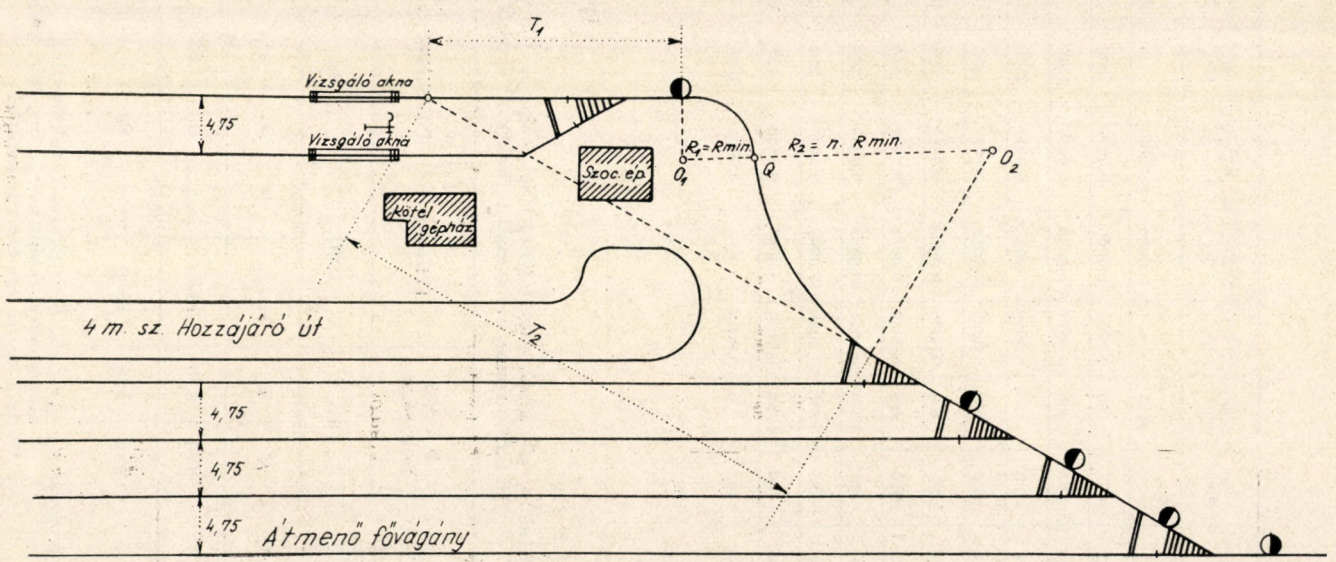
4.3. Kosár- és elleníveknél egyaránt a gyakorlatilag is figyelembe vehető ívmegoldásoknál *minél rövidebb $S = s_1 + s_2$ ívhossz megoldásokat tervezzük, annál kisebb lesz* az ívhosszal szorzott menet és kanyarulati vonalellenállások értéke, vagyis *a fajlagos vonóerőmunka.*

5. A külső ívsín kopásmértéke

A vasúti pályasínek elhasználódása — mivel a pálya és jármű nem különálló, hanem kényszerű együttműködésük miatt egy szerkezet — arányos a kölcsönhatás folytán ébredő erőkkel. Ez méginkább vonatkozik az íves pályaszakaszokra, melyek az egyeneshez viszonyítva a járműre többlet erőhatásokat gerjesztenek és az akció — reakció elve alapján a jármű ezeket visszahárítja a pályára.

Az ívben futó járműre a külső ívsínről hatnak a statikus és dinamikus terelőerők [7], amelyek együttes reakcióerői az ívsínek egyenes pályaszakaszhoz viszonyított többlet kopását eredményezik.

Jelen fejezetben a külső sínszál oldalirányú kopásának figyelembe vételével vizsgáljuk (adott



8. ábra

3. táblázat

Adatok a 6. ábra ellenív megoldásaihoz

Megold. jele:	R_1 (m)	R_2 (m)	$\frac{1}{R_1}$	$\frac{1}{R_2}$	$\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$	s_1 (m)	s_2 (m)	s_1+s_2	k_1	k_2	E_1	E_2	E (mkg/t)	R_1^2	R_2^2	d_1 (mm²)	d_2 (mm²)	$s_1 \cdot d_1$	$s_2 \cdot d_2$	D (mm²)
1	0	1525	∞	0,0006	0,0000	0	1530	1530	—	—	—	—	—	—	2 325 625	—	0,214	—	327,420	327,420
2	675	150	0,0013	0,0066	0,0099	1660	260	1920	0,84	5,5	8 010	2470	10 480	455 625	22 500	1,099	22,22	1824,340	5777,200	7601,540
3	575	300	0,0017	0,0033	0,0050	1360	480	1840	1	2,12	6 800	2940	9 740	330 625	90 000	1,51	5,55	2068,700	2664,000	4732,700
4	480	450	0,0020	0,0022	0,0042	1120	690	1810	1,2	1,3	5 824	3675	9 489	230 400	202 500	2,17	2,47	2430,400	1704,300	4134,700
5	400	600	0,0025	0,0016	0,0041	890	860	1750	1,5	0,95	4 895	4257	9 152	160 000	360 000	3,125	1,388	2781,250	1193,680	3974,930
6	325	750	0,0030	0,0013	0,0043	700	1010	1710	1,9	0,75	4 130	4797	8 927	105 625	562 500	4,761	0,889	3332,700	897,890	4230,590
7	255	900	0,0039	0,0011	0,0050	530	1140	1670	2,6	0,60	3 498	5244	8 742	65 025	810 000	7,692	0,617	4076,760	703,380	4780,140
8	195	1050	0,0051	0,0009	0,0059	380	1220	1600	3,71	0,52	2 930	5490	8 420	38 025	1 102 500	13,13	0,453	5000,000	552,660	5525,660
9	125	1200	0,0080	0,0008	0,0088	250	1310	1560	7,4	0,45	2 850	5850	8 700	15 625	1 440 000	32,05	0,347	8010,000	455 000	8465,000
10	60	1350	0,0166	0,0007	0,0123	125	1430	1555	10,4	0,4	13 000	6300	19 300	3 600	1 822 500	138,88	0,274	17360,000	393,000	17753,000
11	765	0	0,0013	∞	0,0000	2000	0	2000	—	—	—	—	—	585 225	—	0,854	—	—	1708,000	1708,000

4. táblázat

Példa az 5. ábra 3. és 6. sz. megoldásainak összehasonlítására

Adottak: $v=55$ km/h engedélyezett sebesség; $p=0{,}5$ m/s² constans szabad oldalgyorsulás; 48,3 kg-os eos leerősítésű felépítmény, v és R-nek megfelelő aljbeosztással 6 millió tonna évi vonali terhelés; 21 éves felépítménycsere ciklus.

A megoldás jele	Ívsugár nagysága (m)		Ívhossz (m)		Túlemelés (mm)		Átmeneti ívhosszak (m)					Fajlagos vonóerő munka (mkg/tonna)		Öldal kopott külső ívsínek csereciklusa (év)		Felhasznált sín folyóméter / 21 éves felépítménycsere ciklus (sfm)		
	R_1	R_2	s_1+s_2	Δs	m_1	m_2	L_1	L_2	L_k	ΣL	$\Delta\Sigma L$	E	ΔE	$\frac{250^{**}}{6d_1}$	$\frac{250^{**}}{6d_2}$	fektetés+síncserék	összesen	Δsfm
3	370	370	1855		63	63	34,6	34,6	69,2	128,4		10 450		≈11	≈11	$2(s_1+s_2)+(s_1+s_2)$	5565	
				305*							33,8		1670					545
6	285	780	1550		86	—	47,3	—	47,3	94,6		8 780		≈7	≈50	$2(s_1+s_2)+2s_1$	5020	

Megjegyzés: s_1, s_2, d_1, d_2, E értékei a 2. táblázatból
* alépítmény, felépítmény, biz. ber. kábel, felső vezeték
** 48,3 kg/fm rendszerű síneknél

helyszíni kötöttségnél) a vasúti pálya kétsugarú íveinek legmegfelelőbb vízszintes geometriai kialakítását.

Feltételeztük, hogy a kétsugarú kosár-, vagy ellenív megoldásaink bármelyik szakaszán a $p = 0{,}5$ m/s² szabad oldalgyorsulási érték konstans.

Így *Uszkova* szerint [8] a köríves vágányon áthaladó terhelés minden egymillió tonnájára

$$d = \frac{500\,000}{R^2} \text{ [mm}^2\text{]}$$

oldalirányú sínkopás keletkezik.

Tervezéseinknél is figyelembe véve az oldalirányú sínkopást, esetenként váltakozva két igény kielégítése jelentkezhet.

5.1. Egy adott helyszíni kötöttséghez kapcsolt tervezett kétsugarú ívmegoldáson belül

a) a sín oldalkopása miatti síncserékre minél nagyobb időközökben kerüljön sor,

b) az ívhosszakkal szerzett, constans elegytonna (esetünkben 1 millió tonna) áthaladásához tartozó sínkopás keresztmetszet;

$$D = s_1 \cdot d_1 + s_2 \cdot d_2 \qquad (13)$$

vagyis az oldalsínkopás kubatúra tervezett megoldásunknál a minimális legyen.

Ad. a) A sín oldalkopása miatti síncserék időköze kosár- és elleníveknél egyaránt a

$$Z = 500\,000 \left[\frac{1}{R_1^2} - \frac{1}{R_2^2}\right]_{\min} \qquad (14)$$

oldalsínkopás különbség minimum megoldásnál a legnagyobb.

Kosáríveknél $Z_{\min}$ — a az

$$R_1 = \frac{T_1}{\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}, \quad R_2 = \infty$$

(4. ábra, 8. sz.) megoldásnál következik be.

A helyszíni kötöttség görbületkülönbség és sínkopáskülönbség minimum megoldásai, sínkopás különbség értékei között gyakorlati szempontból lényeges eltérés nincsen.

A *Z* görbe az 5. sz. és a 8. sz. megoldások között alig változik. Sínkopás különbség és síncsere gyakoriság szempontjából e megoldások között a tervezés előnyös.

A 3. sz. sugárkülönbség minimum megoldás viszont már kedvezőtlen, mert a *Z* sínkopás különbség értéke nagy, és így nagy a síncserék időközének gyakorisága is.

Elleníveknél $Z_{\min}$ — a helyszíni kötöttségünk $R_1 = R_2$ azonos sugarú ellenív megoldásnál van, amikor $Z_{\min} = 0$. Itt lesz tehát a legnagyobb a sín oldalkopása miatti síncserék időköze.

Általánosságban a sínkopás miatt igényelt síncserék időközei egy adott helyszíni kötöttség esetén kosáríveknél annál nagyobbak, minél nagyobb R_1, R_2 összetartozó sugárértékű, elleníveknél pedig ha az $R_1 = R_2$ azonos sugarú, vagy attól kevésbé eltérő sugárértékű megoldásokat alkalmazunk.

Ad b) A sín oldalkopás kubatúra *D* minimumra való tervezése azért fontos, mert egy sínrendszerre adott *U* mm³/fm maximális megengedett oldalsínkopást (48,3 kg/fm rendszerű sínnél ez a [8] szerint 250 000 mm³) figyelembe véve:

— egyrészt a $W = D/U$, vagyis (1 millió tonna áthaladó terhelés esetén) a sínkopás miatt tönkrement sínfolyóméter ekkor a legkevesebb,

— másrészt pedig a sín és a vasúti kerék kényszerű együttműködése folytán nyílvánvaló, hogy *a sínkopás kubatúra minimum megoldásnál ($D_{\min}$) lesz legkisebb a kerék nyomkarima kopása is.*

A *W* minimuma ugyanazon megoldásnál van, mint a $D_{\min}$, hiszen a függvényt csupán egy constans *U* értékkel osztottuk.

A 4., 5. és 6. ábrák *D* függvényéből levonhatjuk azon következtetést, hogy egy adott T_1, T_2 α helyszíni kötöttség és constans *p* m/s² megengedett szabad oldalgyorsulás mellett a *végtelen sok kétsugarú kosár- és ellenívmegoldás közül a minimális görbületeltérésű megoldások közelében van a legkisebb sín oldalkopást és keréknyomkarima oldalkopást eredményező megoldás is.*

Vizsgálatainkra példát adunk a *4. táblázatunkkal.* Ebben az 5. ábra 6. sz. minimális görbület különbségű ellenív megoldását hasonlítottuk össze a 3. sz. azonos sugarú ellenívmegoldással. A minimális görbületkülönbségű megoldás 305 vfm-rel kevesebb építési és fenntartási ívhosszt, 33,8 vfm-rel rövidebb összes átmeneti ívhosszat, minden átvontatott tonnánál 1670 mkg-mal kevesebb fajlagos munkát eredményez.

48,3 kg-os felépítmény, évi 6 millió tonna elegy átfutás és 21 éves felépítménycsere ciklus feltételezésével minimális görbületeltérésű megoldásnál ciklusonként 545 fm-rel kevesebb sínt használunk fel.

Természetesen, nem mellőzhetők még az összehasonlításnál

— a vonal jellege (sík-, domb-, vagy hegyvidéki; gőz, diesel-, villamos vontatású),
— beépítettség vonalvezetést gátló körülményei,
— az altalaj viszonyok

értékelésének szempontjai sem.

6. Összefoglalás

E tanulmányunk célja az, hogy felhívjuk a figyelmet a vízszintes vonalvezetés kétsugarú kosár- és ellenív megoldásainak tervezésénél a műszaki és gazdaságossági szempontok együttes értékelésének fontosságára.

A közölt számítási képletek és a feltárt összefüggések segítségével az egész problémakör átfogó vizsgálati módszerét ismertettük.

Ezen belül bizonyítottuk, hogy az eddigi, egyoldalúan a sugárkülönbség minimumára alapozott megoldások helyett a görbületkülönbség-minimum megoldások a fontosabbak, kimutatott közlekedésdinamikai előnyeik folytán.

Megállapítható, hogy az egymáshoz érintőlegesen csatlakozó ívsugarak közös érintési pontjainál

az oldallökés, a túlemeléskülönbség, a közbenső átmeneti ívhossz, megoldásunk egész ívhosszán pedig a jelentkező menet- és kanyarulati vonalellenállások által igényelt munka és a külső ívsínkopás figyelembe vételének komplex értékelésével célszerű a tervezésnél az optimális megoldást kiválasztani.

IRODALOM

[1] *Kovács Zoltán:* Legkisebb sugáreltérésű kosárívek számítási és szerkesztési eljárása. Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 3. sz.

[2] *Kovács Zoltán:* Kosár- és ellenívek analitikai azonossága. Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 3. sz.

[3] *Kovács Zoltán:* Kosár- és ellenívek grafikus azonossága. Közlekedéstudományi Szemle, 1970. évi 6. sz.

[4] *Dr. Nemesdy Ervin:* Vasútépítéstan III. Bp. 1966. Tankönyvkiadó.

[5] *Dr. Megyeri Jenő:* Túlemelés-átmenet és átmeneti ív geometriai vizsgálata nagysebességű vasúti pályáinkon. Közlekedéstudományi Szemle, 1973. évi 3. sz.

[6] *Dr. Kerkápoly Endre:* A vasúti alépítmény egyes kérdései. Bp. 1964. Tankönyvkiadó.

[7] *Buza Kiss Lajos:* Jármű és pálya kölcsönhatása. Bp. 1966. Tankönyvkiadó.

[8] *Bihari Károly:* Az oldalgyorsulás vizsgálata vasúti ívekben. Közlekedéstudományi Szemle, 1970. évi 5. sz.

Egyesületi hírek

Központi előadások és egyéb rendezvények

Október 1. A Közlekedési Tagozat rendezésében konzultáció: Az NSZK közlekedése újabb fejlődésének súlyponti gazdasági problémái.
Előadó: DR. H. S. SEIDENFUS egy. tanár (Münsteri Egyetem).

Október 3. A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Hullámterjedési számítások elektronikus számítógéppel.
Előadó: KOÓS ÁRPÁD (PKI).

Október 3. A Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Hidrológiai Társaság és a Közlekedéstudományi Egyesület Hajózástudományi Együttműködési Bizottsága rendezésében ankét: A balatoni hajózás komplex fejlesztése. *Megnyitó:* KOVÁCS ISTVÁN, a KPM főosztályvezetője, a Hajózástudományi Együttműködési Bizottság elnöke. *Vita: a)* a balatoni utasforgalom lebonyolításához rendelkezésre álló hajópark elégtelenségéről és fejlesztésének szükségességéről, *b)* a balatoni hajóállomások berendezéseinek hiányosságairól, elavultságáról és korszerűsítésének időszerűségéről, *c)* egyéb balatoni problémákról. Zárszó.

Október 4. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében konzultáció: Felületszerkezetek számítása számítógépes rendszerrel.
Előadók: UELI WALDER (T. H. Zürich), LUTZ SPAROWITZ (T. H. Graz).

Október 7. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás: A hídépítés legújabb eredményei Csehszlovákiában.
Előadó: TIBOR JÁVOR docens (Csehszlovákia).

Október 8. Az Anyagellátási Szakcsoport 10 éves jubileális ünnepi ülése.

Október 9—11. A Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedésjogi Szakosztálya, az Egyesület Egri Területi Szervezete, az Országos és a Fővárosi Közlekedésbiztonsági Tanács, valamint az Állami Biztosító közös rendezésében III. Országos Közlekedésjogi Konferencia *„A közlekedési jog és a közlekedő ember"* címmel Egerben.

Október 9. *Elnök:* DR. PATKÓS LAJOS, a Főv. Bíróság elnöke.
A közlekedési büntetőjog időszerű kérdései és további fejlesztésének lehetőségei.
Előadó: DR. VISKI LÁSZLÓ, az MTA Állami és Jogtudományi Intézet osztályvezetője.
Korreferensek: DR. BAGI DÉNES, Igazságügyi Minisztérium, főosztályvezetőhelyettes.
DR. KAMRÁS ISTVÁN, az Egri Megyei Bíróság tanácsvezető bírája.
DR. FAZAKAS GÁBOR, a Fővárosi Bíróság bírája.

Október 9. *Elnök:* DR. NAGY RUDOLF, a Főv. Tan. V. B. Közl. Főig. vezetője.
A közlekedésrendészeti igazgatás jelenlegi helyzete és perspektívái.
Előadó: DR. LÖKÖS SÁNDOR r. alezredes, BM Közl. Csoportfőnökség.
Korreferensek: DR. MOLNÁR SÁNDOR, BM Közl. Csoportfőnökség,
DR. HARANGOZÓ JÓZSEF, a Legfőbb Ügyészség ügyésze,
DR. BOGNÁR SÁNDOR r. őrnagy, a Heves megyei Rendőrfőkapitányság Közl. O. vezetője.
Elnök: DR. VINCZE GYŐZŐ r. alezredes, BM Közl. Csop. Főn.
A közúti közlekedési szabályok a nemzetközi egységesítési törekvések tükrében.
Előadó: DR. SZALAI BÉLA, KPM Közúti Főo.
Korreferensek: DR. VEROSZTA IMRE, a KPM Autóközl. Főo. főosztályvezetőhelyettes,
KOZMA LÁSZLÓ, KPM Közúti Főo. osztályvezető.
DR. SIDÓ FERENC, KÖTUKI.

Október 10. *Elnök:* DR. KÁRPÁTI LÁSZLÓ, az Országos Ügyvédi Tanács elnöke.
Közlekedési bűncselekményeket elkövető személyek viselkedésének motivációja.
Előadó: DR. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR, a KPM Vasúti és Közúti Alkalmasságvizsgáló Int. igazgatója.
Korreferensek: DR. NAGY ERVIN, a Főv. Tan. V. B. Közl. Főig. h. vezetője,
DR. RÖDER EDIT ügyvéd, Országos Ügyvédi Tanács elnökh.,
DR. MÓRCZ MÁRIA, Igazságügyi Orvosi Szakértő I.
Elnök: DR. MAKOVECZ ISTVÁN r. ezredes, a BRFK Közl. rendészet vezetője.
Az emberi magatartás jelentősége a közlekedésbiztonság fokozásának időszerű feladataiban.
Előadó: DR. VINCZE GYŐZŐ r. alezredes, OKBT Titkárság vez.
Korreferensek: PETRESS ISTVÁN, Magyar Rádió és TV.
DR. SVÉDA ERZSÉBET, Főv. Autótaxi V. Jogi O. h. vezetője.
DR. SCHÁG ANTAL, a Főv. Főügyészség közl. ügyésze.

Október 11. *Elnök:* DR. FÜLÖP ANDOR, az Egri Megyei Bíróság elnöke.
Kártérítési és biztosítási szabályok összefüggései a reparáció és prevenció szempontjából.
Előadó: DR. OLASZ NÁNDOR, a Pesti Közp. Kerületi Bíróság elnökh.
Korreferensek: DR. KOVÁCS JÁNOS, az Állami Biztosító Jogi Főo. Felügyeleti O. vezetője,
DR. LŐRINCZ ERNŐ, a Pécsi Jogtud. Egyetem docense.
DR. PARÉJ KÁLMÁN, az Állami Biztosító Technikai O. vezetője.
Összefoglaló és értékelő előadás:
Előadó: DR. GÁBOR LÁSZLÓ, a PKKB Közl. Csop. vezető bírája.
Záróbeszéd: SOLYMOS JÁNOS, a KTE főtitkárhelyettese.
A konferenciától elköszönt: DR. VARJU VILMOS, Eger Város Tanácsának V. B. titkára.

(Folytatása az 530. oldalon)

Útkorszerűsítések forgalomkeltő hatása*

KOREN CSABA

Közismert, hogy az újonnan épített utak és az útkorszerűsítések többletforgalmat vonzanak. Vizsgálatunk célja az volt, hogy e többletforgalom mértékét megállapítsuk.

Az útkorszerűsítések forgalomkeltő hatásának számítására olyan modellt kellett keresnünk, amely a többletforgalom közelítő, de egyszerű meghatározását teszi lehetővé. Vizsgálatunk a közlekedésüzemi költség és a forgalomnagyság kapcsolatán alapult. Összefüggést találtunk a közlekedési költség csökkenése és a forgalom növekedése közt.

E cikkben olyan eljárást is ismertetünk, amely alkalmas egy adott útkorszerűsítés által keltett forgalom közelítő meghatározására. A becsléshez képletet, táblázatot és grafikont adunk.

A forgalomkeltő hatás

Helyes tervezés esetén új utakat ott építenek, régi utakat ott korszerűsítenek, ahol azt a forgalom megkívánja. Ugyanakkor a megépített, illetve korszerűsített út visszahat a forgalomra is. A gyakorlatban bebizonyosodott, hogy a korszerűsített utaknak forgalomnövelő hatása van.

A forgalomkeltő hatás létét egy korábbi munkánkban hazai adatokkal is alátámasztottuk [1]. Ott még csak a növekedés tényét igazoltuk. Jelen kutatás feladata az volt, hogy az útkorszerűsítések által keltett többletforgalom mennyiségét meghatározzuk.

A korszerűsítés által keltett forgalom többféle eredetű lehet:

— a más útvonalról,
— a más közlekedési ágazattól,
— a más úticéltól átvonzott forgalom,
— a teljesen új, gerjesztett forgalom.

A fenti felosztás elemei fordított sorrendben hozzárendelhetők az analitikus forgalomelőrebecslés lépéseihez (forgalomkeltés, szétosztás, közlekedési mód megválasztása, ráterhelés).

Egyes útszakaszokon a többletforgalom fő okai különbözőek lehetnek. Egyes helyeken az átvonzott forgalom jelentősebb, más esetekben az újonnan keltett forgalom.

A többletforgalmat lehet számítani településenként (összes indított, illetve fogadott forgalom), viszonylatonként és útszakaszonként.

Analitikus forgalomtervezésnél szükségszerű, hogy az útvonalak forgalomkeltő hatását a számítógépes tervezés egyes lépéseibe beiktassuk. Az intézetünknél kidolgozott programláncban ez így is történt [2, 3].

Egy településből kiinduló összes forgalom nagysága főként magának a településnek a jellemzőitől függ, de hatása van a reális idő alatt elérhető célpontok számának, vagyis közvetve az úthálózatnak is. Ennek a hatásnak a leírására egy forgalmi helyzetpotenciál („Verkehrsgunst") nevű jellemzőt vezettek be, amely a definíció szerint egy adott időn belüli időtartamú utazások által elérhető területen levő forgalomvonzó tényezőket jelenti; e tényezőket általában a lakosszámmal mérik.

A forgalomszétosztásnál célpontok közti választási lehetőségről van szó. Az egyébként azonos jellemzőkkel rendelkező célpontok közül oda mennek többen, ahová rövidebb, jobb út vezet. A ráterhelésnél az útvonalválasztásnál az utazási időt vesszük figyelembe. Ha a reálisan választható útvonalak közül az egyiket korszerűsítik, vagy a meglevő egy út mellé egy másikat építenek, a forgalom átterelődéséről van szó.

A forgalomkeltő hatás figyelembe vételét a számítógépes programlánc [3] megoldja, mégis szükség van olyan módszerre is, amely nagy apparátus nélkül, gyors becslést tud adni az újonnan keletkezett forgalom mennyiségére.

A gerjesztett forgalmat számító eljárások általában gazdasági megfontolásokból indulnak ki [9, 10, 11, 12]. A gyakorlat azt mutatja, hogy a realizálható forgalmi igény (akár útvonalanként, akár viszonylatonként, akár egy település által keltett összes forgalom) nem független a közlekedési költségektől: kisebb költséghez nagyobb realizálható igény tartozik (l. az 1. ábrát). Más szóval: a költségcsökkenés eddig latens igényeket tesz kielégíthetővé.

A modell

Vizsgálatainkhoz olyan modellt kerestünk, amely az útkorszerűsítés által keltett forgalom egyszerű és gyors meghatározását teszi lehetővé. Nem különböztettük meg a gerjesztett forgalomnak a fent leírt különböző fajtáit (átvonzott forgalom, újonnan keletkezett forgalom). Mivel az országos úthálózat — az autópályák és a párhuzamos vegyesforgalmú utak esetét kivéve — többnyire olyan, hogy a második, harmadik legrövidebb út az elsőnél jóval hosszabb, így az egyik útról a másikra való forgalomátterelődés lehetősége kicsi. Az útvonalválasztás reális lehetősége csak az utazások kisebb részét kitevő hosszútávú utazásoknál van meg, ezért a többletforgalom legnagyobb része újonnan keletkezett forgalmat jelöl.

Modellünkben feltételeztük, hogy a forgalomnövekedés relatív értéke egyenesen arányos a közlekedési költségeknek az útkorszerűsítés során beállott csökkenésével. Feltételezésünket külföldi példák igazolták [9, 10, 12].

$$\frac{dQ}{Q} = -\beta \frac{dK}{K} \qquad (1)$$

ahol:

Q a vizsgált útszakasz forgalma a többletforgalom nélkül,

dQ a korszerűsítés által keltett forgalom,

* A cikk a KÖTUKI 32-01(73) c. sz. „Az úthálózat szerepe a forgalomnagyság meghatározásában" c. tanulmánya alapján készült.

K a fajlagos közlekedésüzemi költség a korszerűsítés előtt,

dK a fajlagos közlekedésüzemi költség változása (csökkenés esetén negatív előjel!),

β rugalmassági együttható, amely megmutatja, hogy a közlekedésüzemi költségek 1%-os csökkenése hány százalékos forgalomnövekedést idéz elő.

Ez a differenciálegyenlet csak elméleti jelentőségű. A gyakorlatban érdekes esetekben a változások elég nagyok, így a fenti összefüggés számításra közvetlenül nem alkalmas.

Az (1) differenciálegyenletet megoldva kapjuk a költség és a forgalom közti általános összefüggést

$$Q = c \cdot K^{-\beta} \qquad (2)$$

Itt a c integrálási konstans értékét adott útvonal esetén a $Q = Q_0$, $K = K_0$ kezdeti feltételekből határozhatjuk meg. A (2) függvény grafikonja az *1. ábrán* látható.

A függvény kielégíti az értelmezési tartomány határain fennálló peremfeltételeket:

$$K \to \infty \quad \text{esetén} \quad Q \to 0$$

tehát igen nagy közlekedési költség pl. járhatatlan út esetén magán a vizsgált úton a forgalom megszűnik.

$$K \to 0 \quad \text{esetén} \quad Q \to \infty$$

tehát igen kis költség (igen kis eljutási idő) esetén a forgalom igen nagy lesz.

Feladatunk a β rugalmassági együttható meghatározása. Az (1) összefüggés csak kis költség-, illetve forgalomváltozás mellett igaz (dK, ill. dQ), viszont a gyakorlatban előforduló útkorszerűsítések nagyobb arányú változásokat idéznek elő, ezért a kissé bonyolultabb, de makro méretben is igaz (2) összefüggést kellett használnunk.

Az eddigi jelöléseket használva, valamint a forgalom és a költség nagyobb mértékű megváltozását ΔQ-val illetve ΔK-val jelölve, (2) alapján felírhatjuk, hogy a korszerűsítés előtt

$$Q = cK^{-\beta}$$

a korszerűsítés után

$$Q + \Delta Q = c(K + \Delta K)^{-\beta}$$

A többi adat ismeretében e két egyenletből β kiszámítható

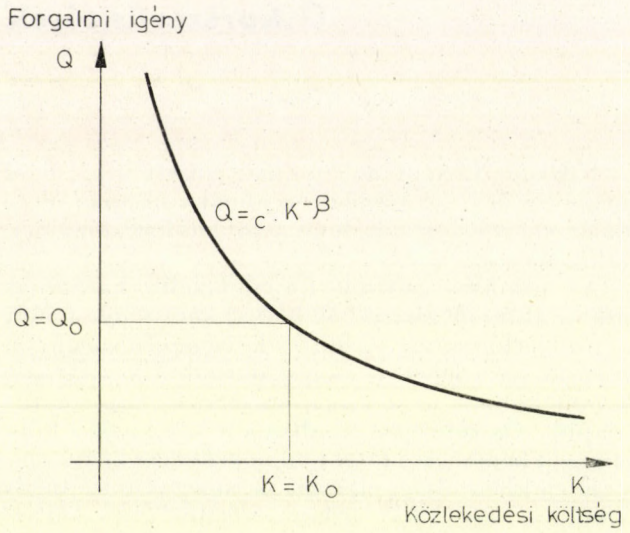
$$\lg \frac{Q + \Delta Q}{Q} = -\beta \lg \frac{K + \Delta K}{K} \qquad (3$$

$$\beta = -\frac{\lg \dfrac{Q + \Delta Q}{Q}}{\lg \dfrac{K + \Delta K}{K}}$$

Vizsgálatunk során β értékét a fenti összefüggésekből határoztuk meg.

A vizsgálatba bevont utak

Annak érdekében, hogy vizsgálatunkhoz ne legyen szükség külön forgalomszámlálásokra, olyan megvalósult útkorszerűsítéseket vizsgáltunk, amelyeknél a korszerűsítés előtti és utáni forgalomszámlálási adatok is rendelkezésre álltak. Így esett a választásunk az 1963. és 1970. évi országos közúti forgalomszámlálás között elvégzett korszerűsítésekre. Ezeknek az utaknak a jegyzékét egy úthálózati adatgyűjtemény [5] tartalmazza. Az ott található korszerűsített utak egy részét nem vontuk be a vizsgálatba. Az ilyen utak és a kizáró okok a következők:



1. ábra. A forgalmi igények és az utazási költségek összefüggése

— Az útkorszerűsítés 1963 előtt kezdődött, vagy 1970 után fejeződött be. Ilyen esetben ugyanis a forgalomszámlálás építés közben mért, tehát nem jellemző adatokat szolgáltat.

— A korszerűsített szakasz hossza kisebb, mint 1 kilométer. Feltételezhetjük, hogy az ilyen rövid útszakaszok nem befolyásolják jelentősen a forgalom alakulását.

— A bekötőutak legnagyobb részén 1963-ban nem volt forgalomszámlálás, így ezeket a vizsgálatból ki kellett hagynunk.

— Az 1970. évi tiszai árvíz miatt egyes utak forgalma ideiglenesen igen megnőtt; ezt az irreális forgalmat számolták 1970-ben.

— A korszerűsítés mértéke nem jelentős. Kisebb burkolatszélesítések esetén a közlekedési költségek változása, így a többletforgalom is elhanyagolható.

Vizsgálatunkat az említett utak kizárása után 66 útszakaszra végeztük el. Ezek összhossza 619 km. Az utak között egyaránt szerepelnek főhálózati és alsóbbrendű utak, a forgalomnagyságok is igen különbözőek. Az egyes burkolat típusok arányát a korszerűsítés előtt és után az *1. táblázat* szemlélteti. Látható, hogy a vizsgált korszerűsítések közt a legtöbbször vizes makadám utat alakítottak át felületi kezeléssel.

Számítások

A korszerűsített utak burkolattípusát az országos közúthálózati nyilvántartás 1963. és 1970. évi adatai szerint állapítottuk meg. A burkolat típusa alapján az UKI 45. sz. kiadványának [4] felhasználásával megállapítottuk az átlagos menetsebességeket és a fajlagos közlekedésüzemi költségeket.

1. táblázat

A vizsgált szakaszok hossza (km) a korszerűsítés előtti és utáni burkolattípus függvényében

Előtte ↓ / Utána →	Beton Aszfalt	Kötőzuzalék	Felületi kezelés	Vizes makadám
Beton Aszfalt	—	—	—	—
Kötőzuzalék	25	—	—	—
Felületi kezelés	86	27	—	—
Vizes makadám	57	77	347	—

2. táblázat

A fajlagos közlekedési költségek aránya a korszerűsítés előtt (100%) és után

Előtte ↓ / Utána →	Beton Aszfalt	Kötőzuzalék	Felületi kezelés	Vizes makadám
Beton Aszfalt	100%	—	—	—
Kötőzuzalék	95%	100%	—	—
Felületi kezelés	89%	94%	100%	—
Vizes makadám	70%	74%	79%	100%

A *2. táblázatban* megadjuk a korszerűsítés előtti és utáni közlekedési költségek arányát a burkolat típus függvényében. A csökkenés 5—30%-os.

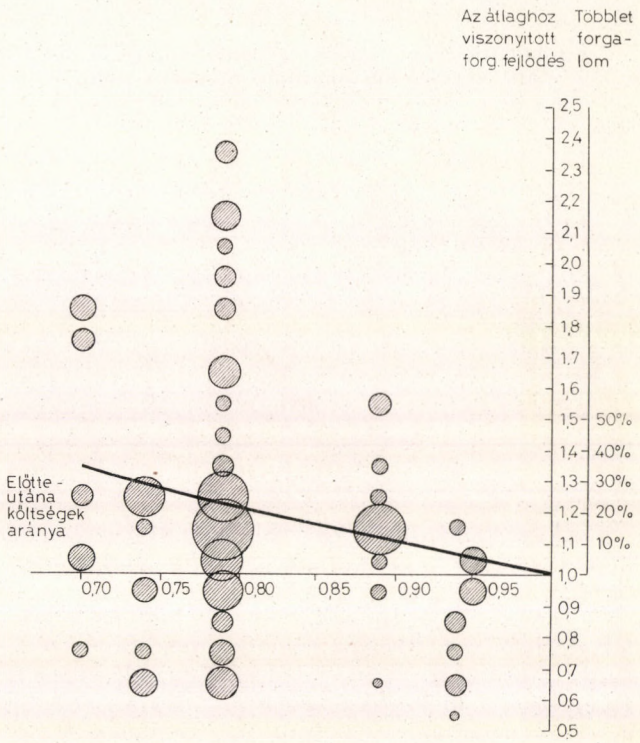
A forgalmi adatokat az 1973. és 1970. évi országos közúti forgalomszámlálás [6, 7] kiadványából szereztük be. Mindig az összes motoros forgalom szgke értékeit vettük figyelembe. Rendelkezésünkre álltak az UTORG (Közlekedésépítési Szervező és Adatfeldolgozó Egyesülés) által készített számítógépes tablók, amelyek az 1963—1970 közti összes motoros szgke-re vonatkozó forgalomfejlődési szorzókat tartalmazzák, számlálási szakaszonként és különböző csoportosításban.

Abból a célból, hogy a gépjárművek számából eredő forgalomnövekedést vizsgálatunkból kiküszöböljük, kikerestük az egyes útvonalcsoportokhoz tartozó átlagos növekedési szorzókat, s az útvonalak tényleges forgalomfejlődési szorzóját ehhez viszonyítottuk:

$$\frac{Q+\Delta Q}{Q}=\frac{\text{helyi forgalomfejlődési szorzó}}{\text{átlagos forgalomfejlődési szorzó}}$$

Mivel a forgalomfejlődési szorzó az útkategóriától és a forgalomnagyságtól függ, és megyénként is eltérő értékű, átlagos szorzónak mindig az adott megye megfelelő útkategóriájának és forgalomnagyság-kategóriájának átlagos forgalomfejlődési viszonyszámát tekintettük.

A költségcsökkenés és a forgalomnövekedés összefüggését a *2. ábra* tényadatai szemléltetik. Az



2. ábra. A közlekedési költségek és a forgalomnagyság változásának összefüggése

ábrán a körök területe arányos az adott kategóriába eső útvonalak összhosszával. A szórások jelentősek, de ez természetes is, mivel az útvonalak forgalmát a helyi körülmények erősen befolyásolják. A nagy szórás ellenére világos tendenciát lehet felismerni: a költségek csökkenésével a forgalom nő.

A modellünkből adódott (3) képlet alapján logaritmikus regressziós számítást végeztünk. A regressziós görbe egyenlete:

$$\lg\frac{Q+\Delta Q}{Q}=-0{,}78\ \lg\frac{K+\Delta K}{K} \qquad (4)$$

(l. 2. ábrát)

β értékét az (1) differenciálegyenletbe behelyettesítve

$$\frac{\mathrm{d}Q}{Q}=-0{,}78\cdot\frac{\mathrm{d}K}{K} \qquad (5)$$

Módszer egy adott útkorszerűsítés által keltett várható többletforgalom meghatározására

Eddigi eredményeink alapján olyan eljárást tudunk javasolni, amelynek alapján előre becsülhetjük egy adott útkorszerűsítés forgalomkeltő hatását.

Két eljárást mutatunk be, az első a közlekedésüzemi költségek kiszámítását kívánja meg, a második az elsőnek egyszerűsített változata.

Az *első eljárás* főbb lépései a következők:

a) Kiszámítjuk az adott útszakasz várható forgalmát *(Q)* a szokásos módszerek valamelyikével. Ez a forgalom még nem tartalmazza a többletforgalmat.

b) Kiszámítjuk egy jármű végighaladásának költségét a régi úton és az új úton (pl. az UKI 45 sz. kiadványa [4] alapján).

3. táblázat

A többletforgalom várható értéke a korszerűsítés előtti és utáni burkolattípus függvényében, a korszerűsítés előtti forgalom százalékában

Előtte ↓ / Utána →	Beton Aszfalt	Kötőzuzalék	Felületi kezelés	Vizes makadám
Beton } Aszfalt }	0	—	—	—
Kötőzuzalék	4%	0	—	—
Felületi kezelés	10%	5%	0	—
Vizes makadám	32%	26%	20%	0

c) A megfelelő értékek behelyettesítésével a (4) képlet, vagy a 2. ábra segítségével meghatározzuk ΔQ-t.

A *második eljárást* akkor használjuk, ha a közlekedésüzemi költségek számításához nincs adatunk, vagy csak gyors becslést akarunk végezni. Ilyenkor a *3. táblázatból* keressük ki a korszerűsítés előtti és utáni burkolattípus függvényében a gerjesztett forgalom százalékos értékét $(\Delta Q/Q)$.

Mindkét módszer alkalmazásánál fel kell hívni a figyelmet bizonyos korlátokra:

— A levezetett összefüggés sok útvonal adatai alapján képzett átlagokat jelent. Ezért egy konkrét esetben a helyi körülményektől, a forgalomkeltő tényezőktől függően jelentős eltérések adódhatnak.

— Mivel a levezetett összefüggés keresztmetszeti forgalomszámlálási adatokon alapszik, csak útvonalak keresztmetszeti forgalmának meghatározására alkalmas. Adott A—B viszonylatban keltett többletforgalom módszerünkkel nem számítható (l. pl. [9, 10]).

Eredmények, következtetések

Vizsgálatunk során kapcsolatot találtunk a közlekedési költségek, a forgalomnagyság és ezek változása közt. A tényadatokból levezetett összefüggést kis változások (max. 5% esetén) az (5), nagyobb változások esetén a (4) képlet adja.

Eredményeink azt jelzik, hogy a korszerűsítés miatt elért közlekedési költségmegtakarítás közel 80%-át ismét közlekedésre használják fel.

További eredményünk a 3. táblázat, amellyel az útkorszerűsítés által keltett forgalmat lehet becsülni az „előtte" és „utána" burkolattípus függvényében. Ezen eredmények alapján a fent leírt módszerrel igen egyszerűen lehet a korszerűsítés által keltett többletforgalmat meghatározni.

Gyakorlati példák azt mutatják, hogy a többletforgalom olyan nagyságrendű (4—32%), hogy számbavétele a méretezésnél, a gazdaságossági számításnál stb. indokolt.

Jelen munkánkban csak a többletforgalom mennyiségének meghatározásával foglalkoztunk. A többletforgalom értékelése, az így keletkezett népgazdasági többletérték meghatározása nem volt feladatunk. Ezzel a kérdéssel intézetünkben több kutatás is foglalkozik [3, 8].

Meg kell említenünk egy — minden korrelációs számításnál előforduló — kételyt. Korrelációt találtunk a korszerűsítések és a forgalomnövekedés között. Bár bizonyosnak tartjuk, hogy a korszerűsítés okozta a forgalomnövekedést, nincs kizárva a fordított irányú kapcsolat sem, tehát hogy ott korszerűsítettek, ahol az átlagosnál nagyobb forgalomfejlődés volt várható. Mégis, ez utóbbi feltevés valószínűtlensége miatt a korszerűsítés forgalomnövekedés kapcsolatot tartjuk általánosabbnak.

IRODALOM

[1] Útépítések és útkorszerűsítések forgalomkeltő és befolyásoló hatásának vizsgálata és elemzése. 221-68-02-08. sz. KÖTUKI kutatási jelentés. Bp. 1972.

[2] Az országos úthálózatfejlesztési terv alapmunkálatainak továbbfejlesztése. A forgalomelőrebecslés módszerei. 221-71-02-02. sz. KÖTUKI kutatási jelentés. Bp. 1972.

[3] *Monigl János:* A várható közúthálózati igények meghatározásának korszerű módszere. Doktori értekezés (kézirat). Budapesti Műszaki Egyetem. Bp. 1974.

[4] *Berg Artur:* Közúti gazdaságossági vizsgálatok. Az UKI 45. sz. kiadványa. Bp. 1966.

[5] *Szepesházi Ágoston:* Adatgyűjtemény az országos közúthálózat 25 éves fejlődéséről (1945—1970). A KÖTUKI 5. sz. kiadványa. Bp. 1972.

[6] Országos közúti forgalomszámlálás 1963. Bp. 1965. KÖZDOK.

[7] Országos közúti forgalomszámlálás 1970. Bp. 1972. KÖZDOK.

[8] *Berg Artur:* A közúti munkák hatékonyságának vizsgálati módszerei. 222-72-0010 sz. KÖTUKI tanulmány, Bp. 1973.

[9] Routes de rase campagne et voirie en milieu urbain. Commissariat general du plan d'équipement et de la productivité. La Documentation Francaise. Párizs. 1966.

[10] *Wohl, M.:* Transportation Investment Planning. Lexington, 1972. Lexington Books, D. C. Heath and Co.

[11] *Kuzovic, L.:* Definisanje osnovnih uticajnih faktora na pojavu .iniciranog saobracaja na novoizgradenom putu i metod ocene iniciranog saobracaja. Ceste i mostovi. 1973. XIX. k. 5. sz.

[12] *Edwards, S. L.—Vinden, C. A.:* Recreation trip attraction. Traffic Engineering and Control. 1973. márc.

100 éves a budapesti fogaskerekű vasút — kiállítás és emléküles a Közlekedési Múzeumban

MEDVECZKI ÁGNES

„... a hegyi pályának csinos telepén már ott prüszköl és szuszog a fűtött mozdony. A második csengetésre beszállunk a nyitott kocsik egyikébe, melynek ülései úgy vannak elhelyezve, hogy az ember háttal megy fölfelé, s amint emelkedik úgy bontakozik ki szeme előtt Budapest és környékének gyönyörű panorámája..." — olvashattuk a Vasárnapi Ujság egykori tudósítójának beszámolóját a „kapaszkodó" vasúton tett utazásáról.

Az 1874 június 24-én du. 4 órkor ünnepélyesen megnyitott és másnap a közforgalomnak átadott svábhegyi fogaskerekű vasútról 100. születésnapján háromnapos ünnepségsorozattal emlékezett meg a Budapesti Közlekedési Vállalat, a Közlekedési Múzeum és a Közlekedéstudományi Egyesület.

*

Az ünnepségsorozat a Közlekedési Múzeumban a kiállítás megnyitásával kezdődött, június 25-én. A több mint 500 meghívott vendég között megjelentek azok a külföldi szakemberek is, akik a Közlekedéstudományi Egyesület fogaskerekű jubileumi ülésére érkeztek Budapestre.

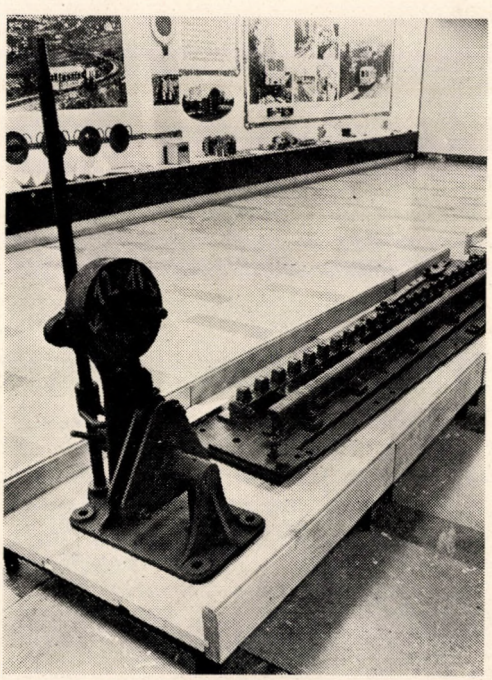
A kiállítást, amely felölelte a fogaskerekű vasút 100 éves történetének minden jelentős mozzanatát, dr. Ábrahám Kálmán államtitkár nyitotta meg, aki méltatta a vasút jelentőségét, beszélt a fogaskerekű vasútnak a fővárosi közlekedésben elfoglalt helyéről, múltjáról és jelenéről.

A svábhegyi fogaskerekű volt Budapest második géperejű vasútja, az 1870-ben megnyitott sikló után. Az omnibuszokhoz és a lóvasúthoz is még alig szokott városatyák kezdetben kicsit tartottak is a fogaskerekű „merész" tervétől, pedig az akkor még nagyrészt szőlőkkel beültetett Svábhegy közlekedésének megoldására már korábban több terv született. Szó volt omnibuszvonal létesítéséről Széchenyi Ödön, a sikló létrehozója már 1870-ben vasutat akart építeni a Svábhegy aljától a Zugligeten keresztül. 1872-ben pedig egy külföldi vállalkozó kapott előmunkálati engedélyt Budáról a Svábhegyen át a Zugligetbe vezető vasútra. Ezek az elgondolások azonban csak tervek maradtak.*

*Az, hogy a fogaskerekű vasút eszméje nem jutott a korábbiak sorsára, jórészt a budapesti fogaskerekű vasút tervezőjének, Cathry Szaléz Ferenc** svájci mérnöknek köszönhető, akinek arcképét és a vasútról írott cikkét a kiállítás egyik tárlójában láthattuk.*

Miután az „Internationale Gesellschaft für Bergbahnen in Basel" cég vállalkozott a budapesti vasút építésére, Cathry elkészítette a terveket. A városi hatóságokkal 1873 április 7-én kötötték meg a szerződést, amelyet az 1873 július 3-án aláírt, „a budai «Ecce homo» réttől a svábhegyi Emich-féle nyaralóig tervezett fogaskerekű gőzmozdonyú vasút építésére és üzletére" kiadott engedély-okirattal együtt ugyancsak megtalálhattunk a kiállításon, amelynek első része a gőzüzem korát mutatta be.

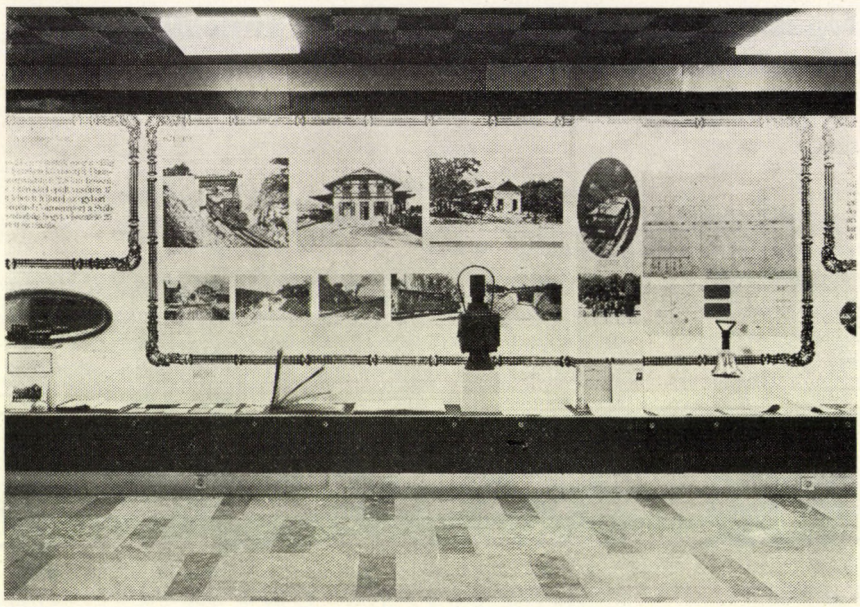
A régi kort idéző barna fényképekről a látogatók megismerhették a 2,8 km hosszú, egyvágányú pálya egyes részleteit, a Walser Frigyes budapesti építész tervezte városmajori és svábhegyi végállomási épületeket, a vasút járműveit, a Bécs melletti Hernalser Waggon-Fabrik készítette nyitott személy- és teherkocsikat. A kiállítás legértékesebb dokumentuma volt a személykocsik eredeti, színezett műszaki rajza 1873-ból. A vasút megnyitásakor 10 személy- és 3 teherkocsit szereztek be, a személykocsik számát 1875-ben kettővel gyarapították. A szakaszos elrendezésű kocsikban eredetileg 54 ülőhely volt, kilenc sorban. A kocsikat 1910-ben, a téli üzem bevezetésekor beüvegezték, majd termes kocsikká alakították át. Jellegzetes volt a kocsik tetején a kezdetben ugyancsak nyitott fékező ülés, ahonnan a fékező jól láthatta a pályát és szükség esetén a mozdonytól független fékkel megállíthatta a kocsit. Később ezeket a nyitott üléseket fékbódékká alakították. A fogaskerekű személykocsi-



1. ábra. Részlet a 100 éves fogaskerekű vasút történetét bemutató kiállításról

* 1866-tól közlekedett lóvasút a fővárosban.

** *Cathry Szaléz Ferenc* svájci születésű mérnök 1874-ben telepedett le Budapesten, ahol meg is házasodott. A fogaskerekű vasút megnyitása után egy ideig még résztvett az üzem irányításában. Működésének későbbi szakaszáról keveset tudunk; mint mérnök dolgozott a pozsonyi Duna-híd építésén. 1901-ben halt meg, a farkasréti temetőben temették el. Sírját, amelyet fehér márvány mellszobra díszít, a fogaskerekű jubileuma alkalmából a Közlekedési Múzeum felújíttatta.



2. ábra. A „gőzüzem kora"

jainak eredeti berendezéséből származtak a kiállítási vitrinben elhelyezett tükör és lámpabúra, valamint a teremben felállított ülések.

*A winterthuri mozdonygyárban Riggenbach*** tervei alapján gyártott fogaskerekű mozdonyokat a fényképek mellett az 1. pályaszámú mozdony 1: 25 léptékű modellje reprezentálta a kiállításon. Az 1—3. pályaszámú mozdonyokat a megnyitáskor, a 4. pályaszámút 1875-ben vásárolták. A vasút ötödik gőzmozdonyát, a 14. pályaszámút csak jóval a téli üzem bevezetése után szerezték be. A két utóbbi mozdonyt a winterthuri gyár Aarau-i műhelyében készítették. A kocsikat nem kapcsolták össze a mozdonnyal, amely mindig a szerelvény völgyfelőli végén volt. Hegynek fel tehát a mozdony tolta a kocsikat, völgymenetben a vonat saját önsúlyával — gőzerő nélkül — ereszkedett le.*

A mozdony modell mellett kapott helyet az a fogaskerekű emblémával díszített bőrkötésű album, amelyet Cathry Szaléz leszármazottaitól szerzett meg a Közlekedési Múzeum. Az album a vasút építéséről, járműveiről, vonaláról tartalmaz korabeli fényképeket.

Helyet kaptak a kiállításon az 1890. évi vonalmeghosszabbítás (a vasút hossza 3,7 km-re nőtt) dokumentumai, eredeti műszaki rajzai is. Az új, Széchenyi-hegyi végállomásról pedig fényképet láthattunk.

De nem hiányoztak a régi jegyek, menetrendek sem. Ezek közül legérdekesebb az a kombinált jegy, amelyet egy magángyűjtő kölcsönzött a kiállításra. Kevesen hinnék, hogy propeller-fogaskerekű jegy létezett, pedig a rózsaszínű jegy bizonyíték: utazásra jogosított a Pest és Buda között közlekedő átkelőhajón — a korabeli pesti zsargon ezeket a hajókat „csavargó gőzöseknek" nevezte — és a svábhegyi fogaskerekün. A fogaskerekű vasúthoz egyébként a zugligeti lóvasút biztosította a tömegközlekedési csatlakozást.

*** A budapesti fogaskerekű vasutat *Riggenbach* és *Zsokke* szabadalmazott rendszere szerint építették.

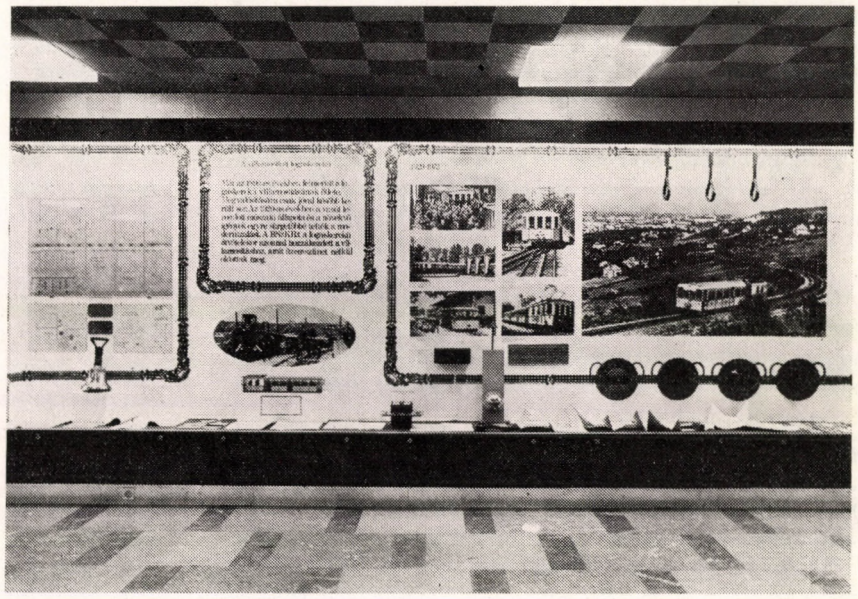
A fogaskerekű vasút első szerződéseiben kikötötték, hogy a viteljdíj maximálisan 50 kr lehet: e határon belül a vállalat határozta meg a tarifát. A megnyitáskor hegymenetben 30, völgymenetben 20 kr volt egy jegy ára, a returjegy 40 kr volt. A kétéven aluli gyermekek ingyen utaztak. Az 1890-ben megnyílt új szakaszon mindkét irányban 10 kr-ba került az utazás. Idényjegyek is voltak, ezek ára a teljes idényre 34 frt, 1 hónapra 9 frt volt.

A gőzüzem korában többször volt szó a viteldíjak módosításáról; a vállalat általában emelni akart, a tanács pedig a viteldíjak csökkentésére szólított fel. A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút üzleti igazgatóságának a Fővárosi Tanácshoz intézett, 1876 április 5-én kelt levele szerint az új idényben az előző évhez képest leszállították az árakat, a leszállítás mértékét azonban nem közölték a levélben. A meghosszabbítás után vezették be a kettőtől tízéves gyerekek számára a féljegyet. A vasút 1898. évi zárszámadási jegyzőkönyvében ismét szó volt a tarifa-revízióról, amit azonban a társaság nem vállalt, mert a szerződés értelmében erre csak akkor volt kötelezhető, ha nyeresége eléri a részvénytőke 8%-át, ami 24 000 frt-nak felelt meg. A vasút nyeresége pedig 1898-ban mindössze 9542 frt 81 kr volt.

A kiállított menetrendek közül a legrégebbi az 1885. évi országos kiállítás útmutatójában közölt fogaskerekű menetrend. A vasút megnyitásától 1910-ig, a téli üzem bevezetéséig hivatalosan csak április 15-től október 15-ig közlekedett. Ha az időjárás megengedte, általában megkezdték a közlekedést április első napjaiban és csak novemberben fejezték azt be. A vonatok előírás szerint naponta kétszer közlekedtek hegy- és völgymenetben, azonban ennél többszöri közlekedést is megengedtek. A gőzüzem korszakában eleinte általában óránként, később félóránként közlekedett a fogas.

A fogaskerekű vasútról megjelent régi levelezőlapok mellett láttuk a kiállításon a vasút egyik jelzőharangját is. A fogasnál kezdetben kevés jelzőkészüléket használtak, a műtanrendőri bejárási jegyző-

3. ábra. A villamosított fogaskerekű — a vitrinsor hangulatos részlete



könyv szerint „harangjelzési készülékkel a két állomás, valamint a kitérőn létező egyik őrkunyhó el van látva... az állomási csengetyük meg vannak... Fordítható távjelzők nincsenek, azok kiküldött őrök által esetleg könnyen pótolhatók."

Még a vasút meghosszabbításakor is jelzőőrrel oldották meg az új útátjáró biztosítását. A műtanrendőri bejárási jegyzőkönyvben előírták ugyanis, hogy „az Eötvös út számára létesített útátjárónál állandóan őr alkalmaztassék, a kinek kötelessége leend a vonatok közlekedése idején a járókelő közönséget és közúti kocsikat a vágánytól és ennek közeléből távol tartani".

Az ellenesések nélkül tervezett, átlagosan 88‰ emelkedésű pályát normál nyomtávolsággal építették. 17,4 kg/fm súlyú Vignol-sínt és Riggenbach-rendszerű fogaslétrát használtak, amelyet a vágány tengelyében fektettek. Tolópados kitérőket, illetve tolóváltót alkalmaztak az egykori Léderer telepnél (Erdei iskola), amely körülbelül a vonal közepén volt. A Riggenbach-féle fogaslétrát és a múlt század végén használ sínek egy-egy szakaszát is bemutatták a kiállításon; a tolóváltóról fényképet láthattunk.

A kiállítási vitrinben elhelyezett következő dokumentum a „Budapest—Svábhegyi Fogaskerekű Vasút Rt" 1895. évi megalakulásáról tanúskodott. Az új részvénytársaság 300 000 frt-ért vette át a vasutat, az azt 1874 óta üzemeltető Svábhegyi Fogaskerekű Vasút üzleti igazgatóságtól.

A fogaskerekű történetének következő jelentős állomását, a téli üzem bevezetését már említettük. A havas hegyipályán felkapaszkódó vasútról is láttunk felvételt.

Nem felejtkeztek meg a kiállítás rendezői a vasút dolgozóiról sem. A kiállított felvételi iratok, szolgálati táblázatok, illetmény szabályzatok bepillantást engedtek életükbe, munkakörülményeikbe, a fényképekről pedig megismerhettük őket.

1918-ban felmerült a vasút újabb meghosszabbításának és kétvágányúra történő átépítésének gondolata. 1918 novemberében a fogaskerekű vasút is a BEVV kezelésébe került — erről szóló dokumentumot is bemutattak a kiállítási vitrinben — majd visszakerült a korábbi tulajdonba. Az engedélyidő 1926-ban járt le, ekkor a vasút a fővárosra háramlott.

A fogaskerekű vasút történetében fontos eseményt rögzített a kiállítás következő dokumentuma. „A Svábhegyi Fogaskerekű Vasút kezelése, használata és üzemvitele" tárgyában kötött szerződés kimondta a vasút átadását a BSZKRt-nek, mégpedig: „A székesfőváros a részvénytársaságnak kezelésre, használatra s üzemvitelre átadja, a részvénytársaság pedig a székesfővárostól kezelésre, használatra és üzemvitelre átveszi a tényleges helyzetnek megfelelően 1926. évi október hó 1. napján kezdődő és 2013. évi január 1. napján reggel 5 órakor végződő időtartamra a székesfőváros tulajdonát képező Svábhegyi Fogaskerekű Vasutat az idecsatolt leltár szerint..."

A vasút jövőjét alapvetően meghatározta a 4. pont: „A részvénytársaság kötelezi magát arra, hogy a Svábhegyi Fogaskerekű Vasút üzemét a korszerű igényeknek megfelelően villamosüzemre alakítja."

Ezzel a szerződéssel végre reállissá vált a fogaskerekű vasút 1890-es évektől tervezgetett villamosítása. A korszerűsítést az 1920-as években a vasút leromlott műszaki állapota és a növekvő forgalmi igények egyaránt sürgették. Ezért már 1925-ben kísérletet tettek modernebb járművű alkalmazására. Üzembe állítottak egy kéttengelyű, Fordson motorral működő sínautót. Ez azonban nem oldotta meg a vasút modernizálásának problémáját. A csak néhány évig közlekedett fogas sínautót is bemutatta a kiállítás egyik fotója.

A BSZKRt a fogas átvétele után azonnal hozzákezdett a villamosításhoz, amelyet üzemszünet nélkül oldottak meg.

A villamosított fogaskerekű történetével a kiállítás középső része ismertette meg az érdeklődőket. A kiállításon a fényképek színének változása is jelezte a korszakváltást.

A bemutatott fényképek, levelek, eredeti műszaki rajzok érzékeltethették a látógatókkal azokat a prob-

lémákat, amelyeket a villamosítás során meg kellett oldani. Átépítették a városmajori vágállomást, új műhelyeket és kocsiszínt létesítettek. A felépítményt megerősítették, a korábban használt könnyebb Vignol-sineket 23,6 kg/fm-s Vignol-sinekkel cserélték fel. A Riggenbach-rendszerű fogaslétrát megtartották, a régi tolópados kitérők helyett azonban Abt-rendszerű fogasrudas kitérőket építettek be. Az 1972-ig forgalomban volt Szabadság-hegyi kitérő talplemezre erősített futósínjét és fogasrúdját, valamint váltóállítóját a kiállításon eredetiben láthattuk. A városmajori telepen a régi tolópadok helyett két villamos és egy-egy kézihajású tolópadot létesítettek; ezek műszaki rajzait a kiállítás egyik tárlójában helyezték el.

A felsővezeték-hálózat kiépítése mellett megépítették a vasút áramátalakító állomását a vonal közepén, az Erdei iskola megállónál. Ezt azonban csak rendkívüli forgalom esetén használták, általában a Pállfy átalakító állomás szolgáltatta az 550 Voltos egyenáramot a fogaskerekű villamos üzemnek, amely 1929 július 2-án váltotta fel a gőzüzemet. Az ünnepélyes átadásról több fotót is láthattunk a kiállításon.

Ugyancsak láthattuk a fogaskerekű villamos mozdonyának és a hozzá ún. Rowan-felfüggesztéssel kapcsolt személykocsi karosszériájának 1: 25 léptékű modelljét. A villamos mozdonyokat a Lokomotivfabrik Winterthur svájci gyár tervezte, az első kettőt ott is gyártották. A többi hat mozdonyt a megvásárolt tervek alapján a Ganz Vagongyár készítette el a nyolc személykocsival együtt. Mind a nyolc mozdony villamos berendezéseit a Ganz Villamossági Gyár szállította.

A villamosított fogaskerekű a Rowan személykocsin kívül az ekkor ismét átalakított, a gőzüzem idejéből való pótkocsikkal is közlekedett, egészen 1973-ig.

A villamos mozdonyoknak két kapaszkodó fogaskereke volt, ami kettőzött biztonságot jelentett. Egy eredeti kapaszkodó fogaskereket szétszedve, az alkatrészek szerelési sorrendjében mutattak be a kiállításon.

Ezen kívül a villamos mozdony egyéb berendezéseit is tanulmányozhatták az érdeklődők. Ezek között annak az optikai jelzőberendezésnek működő részletét, amellyel a vonat elejéről a figyelő jelzéseket adott a mozdonyvezetőnek, aki hegymenetben nem tekinthette át a pályát, hiszen a kocsik elzárták a kilátást. Ezt a berendezést akusztikai jelzőkészülék egészítette ki, a nagyobb biztonság érdekében.

A kiállítási vitrinben a villamosüzem korából származó menetrendeket is találhattunk. Ekkor a menetidő már 20 percre csökkent, s a vonatok általában 15 percenként indultak.

A villamosított fogaskerekűnél meglehetősen sokféle jegyet használtak, ezek a könnyebb áttekinthetőség kedvéért különböző színűek voltak. Ezekből a jegyekből is kiállítottak egy-egy sorozatot különböző időszakokból, s így róluk a menetdíjak változásairól is tájékozódhattunk.

A fogaskerekű további fejlődésének jellemző adatait a kiállítás grafikonjairól olvashattuk le. A bemutatott újságokból, szakcikkekből értesültünk a fogas történetének további eseményeiről. Többek között a második világháború okozta károkról és az üzemszünetről 1944 december 25. és 1945 június 16. között, az ifjabb szomszéd, az úttörővasút megnyitásáról 1948-ban, majd a párhuzamos autóbuszvonal megindításáról 1951-ben. Ugyancsak itt olvashattunk arról a változásról, amely a vasút jellegében egyre érezhetőbbé vált. A Szabadság-hegy lakosszámának növekedésével egyre inkább elvesztette korábbi kiránduló forgalmat lebonyolító jellegét és szerves részévé lett a főváros tömegközlekedésének. Olyannyira, hogy hamarosan újabb fiatalításról kellett gondoskodni.

A kiállítás utolsó, harmadik része az 1973-ban befejeződött r e k o n s t r u k c i ó során újjáalakított fogaskerekű vasutat mutatta be.

A felszabadulás után, különösen az 1960-as évek elején, a már említett okok miatt ugrásszerűen megnövekedett forgalom okozta nagyobb igénybevétel következtében a fogaskerekű vasút pályája és járművei egyre inkább elhasználódtak. Egyre gyakoribbá váltak a fogtörések és egyéb hibák. A vasút állapotának vizsgálati eredménye a teljes felújítás szükségességét igazolta. A rekonstrukciót, amely egyaránt érintette a pályát, felsővezetéket, állomásokat és a járműparkot, csak üzemszünetekkel lehetett végrehajtani.

A kiállítás fekete-fehér fotói bemutatták a pályaépítést, amelynek során a pálya teljes hosszában kicserélték a sineket és új rendszerű fogasrudat építettek be. Ugyancsak új megoldást alkalmaztak a váltók kialakításánál.

A fogaskerekű vasút 34,5 kg-os Vignol-sínjéből és új, Geo-lemezes leerősítésű fogasrudjából egy-egy szakaszt mutattak be a kiállításon. A hazánkban gyártott fogasrúd a Strub-féle fogasrúd-rendszer módosított változata.

A kiállítás fotóiról az új négytengelyű motorkocsiból és négytengelyű vezetőállásos pótkocsiból álló, tetszetős kivitelű szerelvényeket is megismerhették a látogatók. A Simmering-Graz-Pauker osztrák cégtől hét, 250 férőhelyesszerelvényt szerzett be a BKV. A kétszeres gumirugózású kocsik utastere kényelmes, a gyors utascserét a kettős pneumatikus tolóajtók és a rekonstrukció során a kocsik padlójával egyszintűvé alakított, meghosszabbított peronok biztosítják. A fogaskerekű új szerelvényei negyedóránként közlekednek, de a járművek kedvező forgalmi és műszaki paraméterei a 8 percenkénti indítási közt is lehetővé teszik.

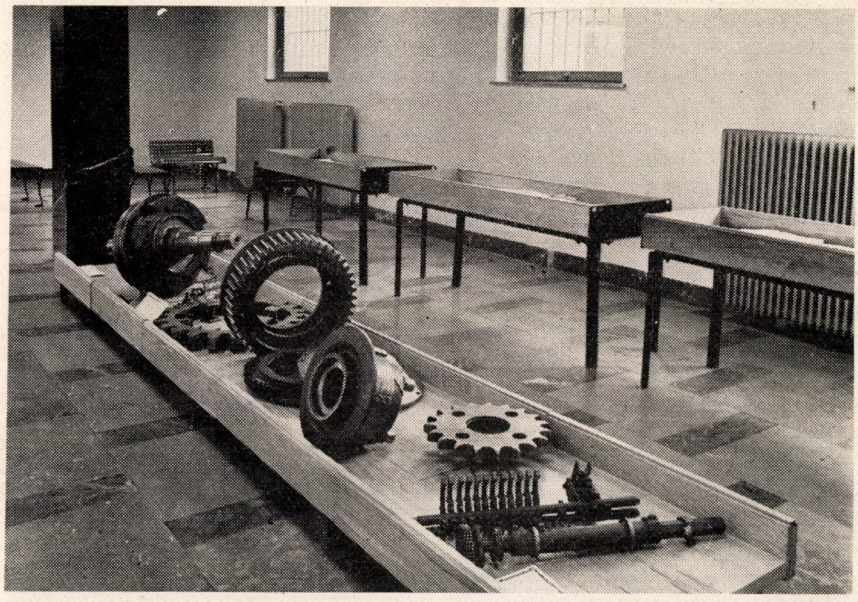
A fogaskerekű vasút járművei 1500 Volt üzemfeszültségre készültek, ezért a felújítás során a felsővezeték hálózatot is 1500 Voltra építették át. Korszerűsítették a vasút biztosító-berendezéseit, áramátalakítóját, vontatási telepét.

Az új fogaskerekű szerelvény néhány eredeti alkatrészének bemutatásával — amelyek közül talán a szelénes egyenirányítót kell kiemelni — zárult a 100 éves fogaskerekű történetét bemutató kiállítás.

*

A fogaskerekű vasút jubileumi ünnepségsorozatának második rendezvénye a rekonstrukció során átépített v á r o s m a j o r i v o n t a t á s i t e l e p m e g t e k i n t é s e volt. Az ünnepség résztvevőinek bemutatták a korszerűsített szerelő csarnokot és kocsiszínt, majd hangulatos utazás következett a vasúton.

Az ünnepségsorozat második napján tartották meg a Közlekedéstudományi Egyesület j u b i l e u m i



4. ábra. A fogaskerekű villamos mozdonyának kapaszkodó fogaskereke a kiállításon

5. ábra. Képek és eredeti tárgyak a megfiatalított fogaskerekű vasútról

ülését a Közlekedési Múzeum előadótermében. A nemzetközi tanácskozást, amelyen érdekes, dia-képekkel illusztrált előadások hangzottak el a hazai és külföldi fogaskerekű vasutakról, dr. Nagy Rudolf nyitotta meg.

Elsőnek dr. Szabó Dezső a budapesti fogaskerekű 100 évéről tartott előadást, amelyben sok, eddig ismeretlen adatot közölt. Beszélt Cathry Szaléz és Riggenbach 1870. évi Magyarországi útjáról, megemlítette a fogaskerekűvel kapcsolatos telekspekulációt, amely azonban nem hozta meg a várt hasznot. Részletesebben ismertette a vasút műtanrendőri bejárásakor észlelt műszaki hibákat, illetve a túlzott elővigyázatosságból előírt, teljesíthetetlen műszaki megoldásokkal kapcsolatos rugalmas intézkedéseket. Beszélt a vasút anyagi gondjairól, amelyek még a vasút megszűntetésének gondolatát (1877) is felvetették. Ismertette azokat az intézkedéseket amelyek végül is csekély haszonhoz juttatták a vállalatot. Kitért a vasút fejlesztési terveire, amelyek azonban csak részben valósultak meg (pl. az 1890. évi meghosszabbítás). Szólt a villamosításról és a felszabadulás utáni időszaknak a fogaskerekűt érintő eseményeiről.

Különösen érdekes volt az előadó által rekonstruált régi menetrendek, valamint a fogaskerekű forgalmának és kapacitásának fejlődését nyomon kísérő számításainak bemutatása. A vasút járművei mellett ismertette a pálya kialakítását is.

Ez utóbbi témával részletesebben dr. Bocskai József foglalkozott előadásában, amelyben a hangsúly az 1972—73. évi rekonstrukción volt. Ismertette a budapesti fogaskerekű vasút felépítményének történetét, az e téren az egyes korszakokban alkalmazott változásokat. Bemutatta a vasútnál használt különböző sín és fogasléc típusokat. Beszélt a rekonstrukció során beépített új fogasléc kialakításának szempontjairól, a fogasléces kitérők problémáiról, fajtáiról, működésükről.

Ugyancsak a budapesti fogaskerekű vasúttal kapcsolatos kérdésekről szólt Danka Miklós és Karl Schaaf, akik az új szerelvényeket ismertették. Peredi László a fogaskerekű áramellátását vázolta. Dr. Kerkápoly Endre arról az elméleti és gyakorlati kutatómunkáról beszélt, amelyet a BME Vasútépítési Tanszéke az új felépítményi rendszer kialakításával kapcsolatban végzett.

Magyarország ma is működő másik fogaskerekű vasútjának, az Ózdi Kohászati Üzemek fogaskerekű iparvasútjának történetéről Györgyi József előadását hallgatták meg az ülés résztvevői. Kiss Iván a világ fogaskerekű vasútjairól tartott rövid összefoglaló ismertetést.

Az ülés záróakkordjaként mutatták be a BKV által készíttetett filmet. A színes ismeretterjesztő film archiv képek és filmkockák segítségével — néhány kisebb tévedéstől eltekintve — hűséggel ábrázolja a fogaskerekű vasút régi és mai hétköznapjait és ünnepeit.

Az ünnepségsorozat az ózdi fogaskerekű vasúton tett, tanulmányi kirándulás jellegű látogatással zárult.

Egyesületi hírek

(Folytatás az 520. oldalról)

Október 9. A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás: A forgalmi és vontatási statisztika egységes feldolgozásának rendszere.
Előadó: DR. CSIKÓS MIHÁLY (KPM VF. 9. szako.)

Október 10. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: 1. A lengyel hajózás automatizálása és az eddig elért eredmények. 2. A biztonságos (ütközésmentes) és optimális hajóút tervezése.
Előadó: Dipl. Ing. KATALIN MADROSZKIEWICZ (Gdansk)

Október 10—11. *Útügyi Napok Pécsett,* a Közúti Szakosztály és a Pécsi Közúti Szakcsoport rendezésében.

Október 10. *Elnök:* TEMESI FERENC igazgató, a KTE Pécsi Közúti Szakcsop. elnöke.
Az ankétot megnyitotta: CSERMENDY LÁSZLÓ főosztályvezetőhelyettes, a KTE Közúti Szako. Útép. Szakcsop. elnöke.
A forgalombiztonság javításának módszerei és eredményei a meglevő közúthálózaton.
Előadó: DR. NEMESDY ERVIN egyetemi tanár (BME)
Felkért hozzászólók: KOZMA LÁSZLÓ, CSERMENDY LÁSZLÓ, PROCHÁZKA MIKLÓS
A pécsi felüljáró és a drávaszabolcsi Dráva-híd építéséről ismertető előadás.
Az 58. sz. főút korszerűsítési munkáinak megtekintése.
Az Egyesület Közúti Szakosztálya és a területi közúti szakcsoportok vezetői és titkárai számára titkári beszámolók az 1974. évi programról, vezetőségi megbeszélés és vita, hozzászólások.

Október 11. A pécsi felüljáró építési munkáinak megtekintése. Előadás: Korszerű aszfaltburkolatok építésének és fenntartásának gépesítése.
Előadó: DR. HEVESY ISTVÁN, a KPM Közúti Főo. osztályvezetője.
Felkért hozzászólók: ÁGH RÓBERT, MATUS ERICH, TARRY ISTVÁN
Zárszó: DR. NEMESDY ERVIN, a KTE társelnöke, a Közúti Szakosztály elnöke.

Október 11. A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya rendezésében előadás: A légi és a tengeri mozgószolgálat postai vonatkozásai.
Előadó: DR. TÚRI KOVÁTS ATTILA (PVIG)

Október 14. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében a posta- és távközléspolitikai koncepció tervének vitája.

Október 14. A Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete (SITK) és a KTE vezetőinek tanácskozása.

Október 15. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló és értékelés a 12. Nemzetközi Forgalomtechnikai és Forgalombiztonsági Tanulmányi Hétről.
Előadó: DR. KOLLER SÁNDOR (BME)

Október 15. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Távbeszélő központok üzembehelyezési és fenntartási mérései.
Előadó: BUZÁS OTTÓ (TIG)

Október 16. A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás: Az OSZZSD tagvasutak automatizált távbeszélő hálózata.
Előadó: PAP JÁNOS (KPM VF. 9. Szako.)

Október 17. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A kiegyenlített sínkopás MÁV előírásainak alkalmazása a sebességkorlátozások függvényében.
Előadó: ZELE LÁSZLÓ (VF. 6. B.)

Október 17—18. A KTE Postai és Távközlési Tagozatának keretében, a A Posta Központi Kábelüzem rendezésében *Műszaki Napok.*

Október 17. *Megnyitó:* DR. PALOTÁS MAGDA postavezérig. h.
A hálózatépítés fejlődése: DOMJÁN KÁLMÁN ügyoszt. vez.
Korszerű alépítményhálózat: TÖRÖK ZOLTÁN (PKK)
Előregyártás a hálózatépítésnél: SERÉNYI TAMÁS (PKK)
A hálózatépítés gépesítése: CSAPÓ ATTILA (PKK)
A technológia és a szervezés kapcsolata: SZIRBEK RÓBERT (PKK)
Konzultáció.

Október 18. Új technológiák a kábelszerelésben: CSIZMAZIA BÉLA (PKK).
Túlnyomásos kábelvédelem: ANTÓK PÉTER (PKK)
A műszaki fejlesztés feladatai: HALÁSZ LÁSZLÓ (PKK)
Konzultáció.
Technológiai bemutatók.
Összefoglaló: CSÁKI LÁSZLÓ igazgató.

Október 22. Az Organizációs Technológiai és Építésgépesítési Szako., valamint az Alagút és Mélyalapozási Szako. és a Mérnöki Szerkezetek Szako. közös rendezésében tanulmányi kirándulás: A Deák-téri aluljáró építési munkáinak megtekintésére.
Előadásokat tartottak:
Összefoglaló előadás a tervezésről: DR. DALMY TIBOR (FŐMTERV).
A kivitelezésről: LAKATOS ERVIN (KÉV)
A kirándulást vezette: MENDIK ANTAL, az Org. Techn. és Ép. gép. Szako. elnöke.

Október 22. A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás: A távközlés és a közműhálózatok fejlesztési prognózisa.
Előadó: BORSOS KÁROLY (PKK)

Október 22. A MÁV Távközlő és Biztosítóberendezési és Építési Főnökség Üzemi Szakcsoportja rendezésében előadás: Az adatátvitel fogalma, az átviteli úttal szemben támasztott követelmények.
Előadó: KÁDÁR ÁGOSTON (PKI).

Október 23. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében előadás: A kész és előkészített betonépítmények legújabb eredményei Lengyelországban.
Előadó: DR. ANDRZEJ RYZYNSKI (Poznan).

(Folytatása az 536. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

Egyezmények a nemzetközi légi közlekedés biztonsága védelmében

DR. PÁKAY ANDRÁS

A *„repülés biztonsága"* kifejezésnek a légi közlekedésben kétféle értelme van. Vonatkozik egyfelől a repülések legalaposabb műszaki-üzemi előkészítésére, amely a polgári repülés — mint az egyik legsajátosabb, fokozott veszéllyel járó tevékenység — körén belül jelentkező veszélyek (műszaki hibák, különleges időjárási körülményekből adódó veszélyhelyzetek stb.) megelőzésére, leküzdésére irányul. A kifejezésnek ez az értelme gyakorlatilag egyidős magával a repüléssel. Van azonban a repülésbiztonságnak egy újkeletű, és sajnálatos módon igen gyakran használatos értelme is. Ebben az értelemben jelenti a polgári légi forgalom védelmét a repülés körén kívüli forrásból eredő veszélyekkel szemben. Ez utóbbiak az elmúlt években a legváltozatosabb formákban jelentkeztek, és közelálltak ahhoz, hogy válságot okozzanak a nemzetközi polgári repülésben. Ide tartoznak a gyakoriságuknál fogva első helyen álló *repülőgép-eltérítések*, továbbá a ritkább, de még veszélyesebb — szintén a repülés folyamata során és ellen elkövetett — *bombamerényletek, szabotázsakciók.*

Egy-két adat jól jellemzi, hogy a légi közlekedés ilyen értelemben vett biztonságának helyzete az elmúlt évtizedben nagy mértékben romlott. Amíg 1950 és 1960 között világviszonylatban mindössze tizenegy repülőgép-eltérítést hajtottak végre, s a következő hat évben is csupán tizenhatot, 1968-tól minőségileg megváltozott a helyzet. Az eltérítések száma többszörösére emelkedett, s új jelenségként léptek fel a légi járművek elleni bombamerényletek.

Az ezáltal okozott közvetlen veszélyhelyzetre jellemző, hogy e cselekmények az elmúlt évtizedben közvetlenül mintegy 9000 utast érintettek. Ez ugyan elenyésző az évi 500 millió körüli légi utasszámhoz képest, de közvetett és nem kevésbé súlyos veszélyként épp erre a nagyszámú utasra vannak demoralizáló hatással az ilyen esetek, amelyek a biztonság csökkenését jelzik.

A repülés biztonságának helyreállításáért folytatott nemzetközi törekvések során kiemelkedő a szerepe az ENSZ szakosított intézményeként 128 tagállam — köztük Magyarország — részvételével működő *Nemzetközi Polgári Repülési Szervezetnek* (ICAO), amely minden területen kezdeményezője és fő szervezője e harcnak, többek között az e körbe tartozó három nemzetközi egyezmény létrehozásának.

A szervezet *jogi bizottsága* az elmúlt 25 év során számos egyezménytervezetet készített elő és terjesztett diplomáciai értekezlet elé, amelyek a légi jog egy-egy területének — felelősség, fuvarozási feltételek stb. — egységes rendezését szolgálták. A jogi bizottság készítette elő a tagállamok részvételével a repülésbiztonság védelmében elfogadott egyezményeket is.

Ezek közül a légi járművek fedélzetén elkövetett bűncselekményekről és egyéb cselekményekről szóló, *Tokióban*, 1963 szeptember 14-én aláírt egyezmény az első, amely repülőgép-eltérítéssel kapcsolatos, illetőleg a repülésbiztonság egyéb megsértése esetére vonatkozó rendelkezéseket tartalmaz. Maga az egyezmény elsősorban eljárási jellegű kérdéseket szabályoz arra az esetre, ha nemzetközi légi járatot lebonyolító repülőgép fedélzetén bármilyen bűncselekményt, vagy a repülés biztonságát veszélyeztető egyéb bűncselekményt követnek el.

A szabályozás célja kettős: egyrészt annak biztosítása, hogy az elkövető ellen minden esetben lehetőség legyen a büntető eljárás lefolytatására, másrészt, hogy az elkövetés, illetőleg annak nyomán a fedélzeten foganatosított intézkedések ne zavarják a repülés érdekeit. Ezt az egyezmény egyfelől a több állam egyidejű joghatóságának rögzítésével, másrészt a légi jármű parancsnoka hatáskörének széles körű megszabásával éri el. Ez utóbbi jogosultság a személyzet és az utasok közreműködésének igénybevétele mellett a személyes szabadságot korlátozó intézkedések megtételére is kiterjed.

A tokiói egyezménynek csak mintegy melléktermékét alkották az *eltérítésekre* vonatkozó rendelkezések. Az egyezményt kidolgozó diplomáciai konferencia — néhány állam javaslatára — az ebben az időszakban gyakoribbá váló eltérítések ügyét „sui generis" cselekményként külön cikkben szabályozta. E szabályozás már elfogadása pillanatában felemás jellegű volt — később úgyszintén — mert egyrészt a repülőgép-eltérítést nem minősítette bűncselekménynek, másfelől csupán reparatív jellegű jogkövetkezményeket rögzített.

Az államoknak a szóban forgó cselekmény elkövetése vagy előkészülete esetén egyik köte-

lezettségük, hogy minden megfelelő intézkedéssel visszaállítsák, illetőleg fenntartsák a légi jármű törvényes parancsnokának a légi jármű fölötti ellenőrzését. A második számú kötelezettség konkrétan arra az államra hárul, amelynek területén az eltérített repülőgép leszáll. Ez az állam — az egyezmény szavai szerint — „megengedi az utasoknak és a légi jármű személyzetének, hogy — amint ez lehetséges — folytassák útjukat, a légi járművet és rakományát pedig visszaszolgáltatja a jogos birtokosának" (11. cikk 2. bekezdés).

E cikkben az elkövetőt nem említik. A vele kapcsolatos eljárásra — ezek szerint — ugyanazok a szabályok vonatkoznak, mint az egyezmény körébe eső összes egyéb cselekmény elkövetőjére, azaz az ellene való eljárásnak csupán elvi lehetősége biztosított, annak tényleges lefolytatása nem kötelező. Ez az eljáró állam belső büntető és büntetőeljárási szabályaitól függ.

Ezen túlmenően a tokiói egyezmény azért nem lehetett különösebben hatékony a gépeltérítések megakadályozásában, mert bizonyos érdektelenség és az eltérítések akkori viszonylag kis száma miatt az államok lassú ütemben erősítették meg az egyezményt, amely csak a hetvenes évtized előestéjén, 1969. december 4-én lépett hatályba. A másik ok, hogy 1970-ig mindössze egy-két olyan állam akadt, amelynek büntetőtörvénykönyve az eltérítés esetét külön szabályozta és szankcionálta volna. Ez a hiányosság az eljárást és az elkövető megbüntetését — az erre vonatkozó szándék egyébkénti megléte esetén is — nehézkessé tette, különösen, ha az eltérítés során egyéb személy vagy vagyon elleni bűncselekményt nem valósítottak meg. Érdeme viszont a tokiói egyezmény e rendelkezésének, hogy — hatálybalépés nélkül is — bizonyos *nemzetközi gyakorlatot* alakított ki az eltérített légi jármű és áru útja folytatásának és visszaszolgáltatásának biztosítására.

A tokiói egyezmény e 11. cikke ma már csak történelmi szempontból jelentős, mert mire nemzetközi jogi normaként hatályba lépett — a helyzet súlyosbodása folytán — már kialakulóban volt a repülőgép-eltérítéseket megelőző és az elkövetőket büntető *új, átfogó nemzetközi szabályozás,* amely e korábbi rendelkezést is magában foglalta. Ettől függetlenül az államok a hatvanas évtized végére és azóta is egyre nagyobb számban erősítik meg a tokiói egyezményt. A magyar csatlakozási okiratok letétbe helyezése 1970. december 3-án megtörtént és ennek megfelelően — a zárórendelkezésekkel összhangban — *Magyarország* tekintetében az egyezmény 1971. március 30-án hatályba lépett. A Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1971. november 5-én hirdette ki az egyezményt a hivatalos lapban.

Az 1970-es év fordulópontot jelentett mind a repülés biztonsága elleni cselekmények, mind pedig az ellenük folytatott küzdelem terén. Ennek az évnek a tavaszán a repülőgép-eltérítési kísérletek és egyéb merényletek minden korábbinál nagyobb méreteket öltöttek, s nyilvánvalóvá vált, hogy a legsürgősebben cselekedni kell a súlyosabb következmények elkerülése érdekében. A legközvetlenebbül érintett tíz állam kérésére 1970 júniusában összehívták az *ICAO közgyűlés rendkívüli ülését.*

Az ülésen az államok képviseleői — a légügyi hatóságok vezetői és a repülésbiztonsági szakértők — számos határozatot fogadtak el, és alapjaiban kijelölték a repülésbiztonságért folytatott harc két fő útját; egyfelől a technikai jellegű megelőző intézkedéseket, másfelől a visszariasztást szolgáló nemzetközi jogi dokumentumok elfogadását. Ily módon a határozatok egy része technikai természetű volt, amelyek különböző bonyolult ellenőrzési eljárások és módszerek, valamint műszaki berendezések bevezetésével irányozták elő az elkövetők kiszűrését a nemzetközi repülőtereken.

Ezeket az eljárásokat a nemzeti hatóságok azóta is sikeresen alkalmazzák, egyedüli hátrányuk — a költségeken kívül — az utasok repülőtéri várakozási idejének növekedése, amely már eddig is anakronisztikusan hosszúnak tűnt az egyre csökkenő repülési idők mellett.

Az elfogadott határozatok másik része jogi jellegű volt. Ezek közül az egyik felszólította az államokat a tokiói egyezményhez való mielőbbi csatlakozásra, a másik pedig az 1970 végéig kilátásba helyezte a gépeltérítésekkel kapcsolatos új, átfogó nemzetközi egyezmény kidolgozását és elfogadását.

Az ICAO jogi bizottsága haladéktalanul munkához látott és megfelelő tárgyalási alapként szolgáló egyezménytervezetet terjesztett az 1970. december 1-én *Hágában* összeülő nemzetközi jogi konferencia elé.

A tizenhat napi munka eredményeképp elfogadott, aláírt, s szokatlanul rövid idő alatt, 1971. október 14-én hatályba lépett egyezmény éles viták során és végülis a kompromisszumok jegyében született meg. A konferencián az általánosságok szintjén minden állam képviselője kész volt a legnagyobb mértékben elítélni e cselekményeket, az előterjesztett tervezet részlet-rendelkezéseinek vitájánál azonban — különböző indokokkal — fenntartásokkal éltek. Ez a magatartás eleve megszabta a hágai egyezmény visszatartó erejének határait.

A *szocialista államok* összehangolt fellépésükkel arra törekedtek, hogy a lehető legszigorúbb rendelkezések kerüljenek elfogadásra Hágában, amelyek a demonstratív jelentőségen túlmenően a generális és speciális prevenciót egyaránt hatékonyan szolgálják. Ezt az irányvonalat számos állam támogatta, sok küldöttség azonban — főként az angolszász jogrendszerű államokból — a rendelkezések enyhítésére törekedett. Ez a kettős hozzáállás ad magyarázatot arra, hogy amíg a hágai egyezmény egyes rendelkezései valóban nagy mértékben védelmezik a nemzetközi repülés biztonságát, más szabályai kevésbé hatékonyak.

A két irányzat összecsapása már az 1. cikk vitájánál megmutatkozott, amely igen pontosan és szélesen határozza meg a gépeltérítés tényállását. Ezzel a későbbiekben nagy segítséget nyújtott a nemzeti törvényhozásoknak, s egyben határozottan rögzítette a kísérlet és társtettesi alakzat büntetendőségét, amely nem szerepel minden állam büntető-törvénykönyvének általános részében. A vita arról folyt, hogy a felvázolt cselekményt egyszerűen „bűncselekménynek" vagy quasi minősítve, súlyos bűncselekménynek" nevezzék. Számos állam azért nem tudta elfogadni az utóbbi javaslatot, mert az — úgymond — prejudikál, s befolyásolja a bíróságot majdani döntésében. Így az előző fogalmazás került elfogadásra.

Hasonlóan nehéz vita és hosszadalmas szavazás után alakult ki végleges formájában az egyezmény alapvető fontosságú rendelkezését tartalmazó 2. cikk, amely szerint „A Szerződő Államok kötelezettséget vállalnak arra, hogy a bűncselekményt súlyos büntetéssel rendelik büntetni". A szigorításra törekvő irányzat ehelyütt valamiféle minimum meghatározását vagy legalább a szabadságvesztés büntetési forma kimondását igyekezett elérni, ezzel szemben a másik irányzat még a „súlyos" kifejezést is száműzni akarta, A kölcsönös engedmények után elfogadott fogalmazás nagy érdeme, hogy egyértelműen kötelezi az államokat a cselekmény súlyos szankcionálására, ahol ugyan a súlyosság elbírálása az államok mérlegelési körébe tartozik.

E kötelezettség megvalósítása hamarosan megindult és gyors ütemben haladt előre. Az államok — az egyezmény elfogadását követően — sorra jelentették be, hogy büntetőjogi rendelkezéseik közé felvették a légi járművek jogellenes eltérítésének tényállását, ami általában bővebb, de soha nem szűkebb, mint a hágai egyezményben meghatározott tényállás.

A *magyar törvényhozás* sem késlekedett sokáig a joghézag kitöltésével. A kötelezettség teljesítése szerencsés módon egybeesett Büntető-törvénykönyvünk egyébkénti módosításával. Így az 1971. évi 28. tvr-rel módosított és ugyanezzel a jogszabállyal 1971 decemberében egységes szerkezetben kihirdetett BTK a közbiztonság és közrend elleni bűncselekményekről szóló fejezete 192. §-aként szankcionálta a légi jármű jogellenes hatalomba kerítésének büntettét, amely a hágai egyezmény címének „Légi jármű jogellenes hatalomba kerítésének leküzdéséről szóló egyezmény" hivatalos magyar fordítása után kapta nevét.

A kialakított *törvényi tényállás* megfelel annak az elvnek, amelyet a tokiói és a hágai egyezményben tartalmaz. Az alapeset és a minősített eset büntetési tétele arányban áll a cselekmény súlyával, s egyaránt szolgálja a nevelés és a visszariasztás célját. A törvényhozó — a bűntett nagyfokú társadalmi veszélyességére tekintettel — szankcionálta az előkészületi cselekményt is.

A *cselekmény elnevezése* körül már a hivatalos magyar nyelvű fordítás elkészítése idején nem kevés vita adódott. A köznyelvben meghonosodott repülőgéprablás kifejezés nem jöhetett számításba, a rablásra utalás megtévesztő jellege miatt. A gépeltérítés kifejezés pontatlansága miatt nem kerülhetett alkalmazásra. A végső soron kiválasztott elnevezés ugyan nem a leggördülékenyebb, de a legtalálóbban tükrözi a cselekmény lényegét, azaz, hogy az elkövető — tulajdonbavételi szándék nélkül — időlegesen uralma alá helyezi a légijárművet. Ugyanezt a gondolatot fejezi ki az angolban meghonosodott „unlawful seizure of aircraft" elnevezés is. Ugyancsak a nemzetközi elveknek felel meg az, hogy a tényállás sem pozitív, sem negatív irányban nem tesz különbséget az elkövetés motívumai vagy indokai között.

A következő rendelkezések az egyezmény hatályával, a joghatóság széles körű és kötelező gyakorlásával, a nemzetközi üzemeltető szervezetek körében felmerülő kérdésekkel, valamint az eljárás során foganatosítandó kényszerítő intézkedésekkel foglalkoznak.

Az államok másik fő kötelezettségét a 7. cikk rögzíti. Eszerint az államok a gyanúsítottat vagy kötelesek *kiadni*, vagy az ügyet — mindennemű kivétel nélkül (így a cselekmény motívumaitól is függetlenül) — kötelesek a más súlyosnak minősülő közönséges bűncselekmények esetéhez hasonló *büntető eljárás* lefolytatása céljából illetékes hatóságuk elé terjeszteni.

A 8. cikk teljes mértékben a *kiadatás* kérdésével foglalkozik, mintegy ráirányítva a figyelmet a vagylagos kötelezettség első részére. Segítséget is biztosít ehhez olyan formában, hogy ha a kiadatás akadálya két állam között kiadatási szerződés hiánya lenne, magát a hágai egyezményt lehet — multilaterális alapon — a kiadatás jogalapjának tekinteni a szóban forgó bűncselekmény tekintetében. Ez valóban jó megoldás bizonyos belső alkotmányos problémák elkerülésére, ha a kiadatásra vonatkozó őszinte szándék az állam részéről egyébként fennáll.

Ha két állam között van kiadatási szerződés, akkor a gépeltérítést úgy kell venni, mintha kiadatási bűncselekmény lenne; a jövőben kötendő összes ilyen szerződésbe pedig kiadatási bűncselekményként fel kell venni.

A kiadatás problémája, majd ilyetén eldöntése a hágai konferencia eredményes befejezését csaknem veszélyeztető, s az elfogadott egyezmény hatékonyságát eleve meghatározó tényezővé vált. A szocialista országok — a helyzet súlyosságából és a cselekmény nagy veszélyességéből kiindulva — felléptek a kötelező kiadatás rögzítése érdekében, amely kétségtelenül a legvisszariasztóbb és leghatékonyabb eszköz e bűncselekmények megelőzésére. Ezt az elvet azonban nem sikerült érvényre juttatni, mert az államok túlnyomó többsége — részben jogi, részben politikai meggondolásokból — szembehelyezkedett vele. Kétségtelen, hogy egy ilyen elv nemzetközi jogi elfogadása teljesen új ele-

met vinne a kiadatás hagyományos módjába, és jelentősen érintené a menedékjog intézményét. Ez utóbbi tényező valóban sok államnál okozna belső alkotmányjogi problémát.

A hágai egyezmény hatálybalépése óta eltelt időszak tapasztalatai azt mutatják, hogy az államok szívesebben élnek a saját hatóság előtti eljárás lehetőségével, s a kiadatási kérelmet csak a legritkább esetben teljesítik. Ily módon megfosztják a legnagyobb sérelmet szenvedett, s ezért az elkövető megbüntetésében legjobban érdekelt államokat, pl. a légi járművet lajstromozó államot az elkövető elleni eljárás, illetőleg annak végrehajtása lehetőségétől.

Az egyezmény további cikkeiben *az államok egymásnak nyújtandó kötelező jogsegélyével*, valamint — tapasztalatszerzés és közvetett ösztönzés céljából — a bűncselekmény elkövetéséről és a lefolytatott eljárás eredményeiről az *ICAO-nak szóló jelentés* adásával kapcsolatos rendelkezések következnek.

A zárórendelkezések köréből az *egyezmény egyetemességét* biztosító elvet lehet kiemelni, amely jelentős politikai siker volt a konferencián részt vevő szocialista országok számára, és egyben az egyezmény legszélesebb körű bevezetésének biztosítéka.

Az ICAO közgyűlés 1970. júniusi rendkívüli ülésén elfogadott határozatok egyike arról rendelkezett, hogy az eltérítések leküzdéséről szóló dokumentumot olyan *újabb egyezménynek* kell követnie, amely a polgári repülés biztonságát veszélyeztető minden szóbajöhető nemzetközi tényállású cselekményre kiterjed. Ennek szükségességét is a gyakorlati élet követelményei vetették fel. Az utóbbi években számos olyan eset történt, amely a *légi járművek* vagy a — biztonságos repüléshez elengedhetetlen — *földi irányító berendezések megrongálásával* okozott kárt a repülésnek, vagy veszélyeztette annak biztonságát.

E kérdéssel foglalkozó diplomáciai konferencia ült össze *Montrealban* 1971. szeptember elején, amelynek munkája eredményeként szeptember 23-án a kormányküldöttek egyezményt írtak alá a polgári repülés biztonsága elleni jogellenes cselekmények leküzdéséről.

A hágai konferenciához hasonló mederben lefolyt és hasonló ellentmondásokkal terhes konferencia — amint az várható volt — azonos struktúrájú és megoldású egyezményt dolgozott ki és fogadott el. Hasonlóak az államokra háruló kötelezettségek, itt is végigvonul a kiadatás problematikája, s lehetőségként jelentkezik a kiadatás vagy a saját hatóság útján való megbüntetés alternatívája.

Az egyedüli lényeges különbség az egyezmény tárgyában, azaz a szankcionálni rendelt cselekmény tényállásában van. Az 1. cikk *a)—e)* pontban sorolja fel a büntetendő cselekményeket, amelyek a földön levő légi jármű megrongálásától kezdve a hamis tájékoztatás továbbításáig gyakorlatilag minden olyan szóbajöhető cselekményre kiterjednek, amelyek a repülés biztonságát veszélyeztethetik. A nemzetközi elem meglétén kívül szükséges a jogellenesség és a szándékosság fennállása. Ez az egyezmény is szankcionálja a kísérletet, valamint a befejezett bűntett vagy kísérlet elkövetőjének bűntársát.

A zárórendelkezések szerint az aláírás helye után montreali egyezménynek nevezett dokumentum is tíz aláíró állam megerősítő okiratainak letétbe helyezésétől számított 30. napon lép hatályba. Ez 1973. január 26-án éppen a *Magyar Népköztársaság* — mint tizedik aláíró — megerősítő okiratainak letétbe helyezését követően megtörtént. A Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1973. évi 17. számú törvényerejű rendeletével, 1973. július 25-én hirdette ki az egyezményt.

Ebben az esetben — az egyezmény végrehajtásaként — a Büntető-törvénykönyvünk módosítása nem vált szükségessé, mert ezekre a különböző tényállású esetekre a BTK a közlekedés biztonsága elleni és egyéb más bűncselekmények körében megállapított szankciói alkalmazhatók.

A helyzetnek a következő időszakban tapasztalt, csupán kis mértékű javulására figyelemmel az ICAO tanácsa 1972. június 19-én kelt határozatával — többek között — arra utasította a jogi bizottságot, hogy vizsgálja meg a *biztonság további megszilárdításához* vezető utakat. Speciális jogi albizottság létrehozását, valamint a jogi bizottság ülésszakát követően, 1973. augusztus 27.—szeptember 21. között *Rómában* sor került a közgyűlés rendkívüli ülésére és diplomáciai konferenciára.

Az értekezletek fő napirendi pontja ismét a nemzetközi polgári repülés biztonságának erősítése és ezzel összefüggő esetleges új nemzetközi okmány elfogadása volt. Ennek megfelelően az államok és a közvélemény részéről nagy érdeklődés kísérte mindkét fórumot, amelyek munkájában 101 ország és 6 nemzetközi szervezet küldöttsége vett részt.

Az államok részéről *számos elképzelés* született a korábban e körben elfogadott egyezmények hatékonyabbá tételére, illetőleg új okmányok elfogadására, amelyeket az ICAO 1973. januárban ülésező jogi bizottsága foglalt össze és terjesztett — hatásköre szerint — a rendkívüli közgyűlés, illetőleg a diplomáciai konferencia elé. A két fórum a helyben előterjesztett két új javaslattal együtt összesen hat — egymástól meglehetősen eltérő — tervezetet vitatott meg.

A *Szovjetunió* által előterjesztett javaslat, a hágai és a montreali egyezményekhez kapcsolódó jegyzőkönyvek lényege, hogy a két nemzetközi okmány leggyengébb pontján, a *kiadatáson* javítson.

Az előterjesztett fogalmazás a kétféle választás közül csupán a kiadatás megvizsgálásának elsőbbségére kötelezi az államokat, amelynek teljesítésénél mind érdemben, mind eljárási szempontból figyelembe kell venni az államok hazai jogszabályait.

Dánia, Finnország, Norvégia és *Svédország* közösen új nemzetközi okmány elfogadására tett javaslatot. Lényege, hogy a nemzetközi polgári

repülés biztonságának valamely állam részéről történő megsértése esetén az ICAO tanácsa — esetleg külső szakértői bizottság bevonásával — járhat el, és ajánlást tehet a vétkes államnak a jogsértés megszüntetésére. *Belgium* is hasonló tartalmú tervezetet nyújtott be a konferencia megnyitása előtti napokban. A javaslatok kilátásba helyezték nemzetközi konferencia összehívását, amennyiben a vétkes állam az ICAO felhívására nem változtat magatartásán. Ez a konferencia is csupán ajánlásokat tehetne, kollektív szankciók hozására nem kapna lehetőséget.

A tervezet fő előnye, hogy az ICAO valamely szervének eljárása vagy nemzetközi konferencia összehívása ajánlási hatáskörrel is közvetve ösztönözhetné az államokat a jogszerű magatartás követésére.

A fő vita az eljárásra javasolt mechanizmus körül folyt. Az államok egy része azt javasolta, hogy ún. független képviselőkből álló nemzetközi bizottság végezze el a tények felderítését, és tegyen javaslatot az ICAO tanácsának intézkedésére.

A *Görögország* által előterjesztett tervezet a montreali egyezmény kiegészítését célozta. Megvitatását az athéni repülőtéren a konferencia összehívását megelőzően elkövetett, több halálos áldozatot követelő terrorcselekmény indokolta. A javaslat szerint a montreáli egyezmény kiadatással, illetőleg büntető eljárás lefolytatásával kapcsolatos és egyéb rendelkezéseit olyan esetekben is alkalmazni kell, amikor *a repülőtéren szolgálatot teljesítő vagy ott tartózkodó személyek sérelmére* követnek el erőszakos cselekményeket, és az elkövető más országban kerül kézre.

Számos állam ellenezte a montreáli egyezmény hatályának ilyen kiterjesztését, azon az alapon, hogy e cselekmények elkövetése részben a belső törvényhozás, részben pedig az ENSZ nemzetközi terrorizmussal foglalkozó bizottságának hatáskörébe tartozik. Arra a veszélyre is rámutattak, hogy a határ a nemzetközi és a nemzeti tényállású cselekmények között e ponton már nehezen húzható meg, így pl. vitás a városban levő légi pályaudvarokon (air terminal) elkövetett esetleges terrorcselekmények minősítése.

Az *Anglia* és *Svájc* által közösen előterjesztett javaslat az ICAO alapokmányát képező, a nemzetközi polgári repülésről 1944. december 7-én aláírt *chicagói egyezmény módosítása* formájában kollektív szankciók hozását helyezte kilátásba olyan állammal szemben, amely nem teljesíti a nemzetközi jogban a repülésbiztonság megtartására vállalt kötelezettségeit, vagy védi, illetőleg bátorítja a repülőgéprablókat. Az előterjesztett fogalmazás szerint a szankció lényege bojkott lenne a *vétkes állammal* szemben oly módon, hogy annak légi járműveit a többi állam nem engedné be saját légterébe.

E kérdés alapja az az elv volt, hogy a nemzetközi polgári repülés biztonsága ellen vétő állammal szemben alkalmazhatók-e szankciók, és e szankciók koordinálására jogosult-e az ICAO. A szocialista országok azon az elvi alapon válaszoltak nemmel a kérdésre, hogy a nemzetközi jog és politika jelenlegi mechanizmusában kizárólag az *ENSZ Biztonsági Tanácsának* van joga államokkal szemben szankciókat hozni, és semmilyen ok nem teszi szükségessé e gyakorlat megváltoztatását. Az államok másik része talán a szankcióktól való félelme miatt ellenezte a tervezet elfogadását. Ismét más országok a szankciók formáját vitatták. Ezek kifogásolták, hogy a szankció egyoldalú, mert csupán a vétő állam üzemeltetését bojkottálja, más államok légi járatait nem tiltja ki a vétő állam légteréből. Másfelől pedig egy állam vétkessége esetén esetleges magántőkét képviselő vállalatot vagy magánszemélyeket sújt a büntetés.

Franciaország szintén a chicagói egyezmény módosítását javasolta azzal a céllal, hogy a hágai és a montreáli egyezmények érdemi rendelkezéseit foglalják a chicagói egyezménybe, így a vonatkozó kötelezettségek alkossák a *szervezet alapokmányának* részét, s azokat az államokat, amelyek ezt a módosítást meghatározott időn belül nem erősítik meg, *zárják ki a szervezetből.*

Ami a megerősítés hiányának szankcióját illeti, ezzel a résztvevők egyöntetűen szembehelyezkedtek. Bár a chicagói egyezmény biztosít ilyen lehetőséget, a küldöttségek hangsúlyozták, hogy ilyen határozat elfogadása veszélyezteti a szervezet egyetemességét, sőt annak szétesésével fenyeget. Ugyancsak vita volt a tervezet lényegével kapcsolatban a legkülönbözőbb érdemi és formai fenntartások miatt.

A közgyűlés munkájának megkezdésekor határozatot fogadott el arról, hogy foglalkozni fog az *államok által elkövetett repülőgép-eltérítések* kérdésével. Ennek alapján *Libanon* és *Egyiptom* a többi arab ország támogatásával javasolta új cikk felvételét a chicagói egyezménybe, amely szerint minden részes állam vállalja, hogy nem avatkozik be erőszakkal vagy erőszakkal való fenyegetéssel másik állam légi járművének, repülőterének vagy repülési berendezéseinek üzemeltetésébe. Sok ország elvben nem kifogásolta a javaslat célját, de hangot adtak annak a véleménynek, hogy ilyen cselekmények ügyében kizárólagosan az ENSZ Biztonsági Tanácsa rendelkezik hatáskörrel, és az nem tartozik egy repülési szervezet feladatkörébe.

Említésre méltó *Kuba* álláspontja, amely — sajátos politikai és külügyi szempontjai miatt — *kétoldalú egyezmények* útján látja a probléma megoldását. A karibi körzetben főként az Amerikai Egyesült Államokkal és más országokkal (pl. Kanada, Venezuela) kötött kétoldalú egyezmények útján ez a módszer valóban jól hozzájárult a rendkívül gyakori repülőgép-eltérítések felszámolásához.

Mind a diplomáciai konferencia, mind a közgyűlés rendkívüli ülése *eredménytelenül fejezte be munkáját Rómában,* mert az előterjesztett tervezetek egyike sem kapta meg a képviselt államok szavazatainak — az eljárási szabályok által előírt — kétharmados többségét, amelynek számlálása során a tartózkodásokat figyelmen kí-

vül kell hagyni. Az eredménytelenség okai részben a súlyos érdekellentétek, részben a politikai szempontok elhatalmasodása volt a tényleges cél: a repülésbiztonság helyreállítása felett. Hiába volt az államok jórészének őszinte törekvése a helyzet javítására, a tényleges ellentétek és bizonyos szerencsétlen körülmények összejátszása folytán ezúttal nem volt lehetőség az előrelépésre. Mindemellett a felvetett javaslatok hozzávetőlegesen körvonalazzák annak a jogfejlődésnek a kereteit és irányait, amely a jövőben e téren várható.

Ezzel összefüggésben az ICAO közgyűlés határozatot hozott, amelyben utasította a főtitkárt és a tanácsot, hogy *tartsa napirenden* a kérdést, és megfelelő időben kezdeményezze *újabb tervezet* kidolgozását, illetőleg elfogadását.

Addig is a légi közlekedés biztonságát legjobban a *repülőtéri biztonsági intézkedések* szigorú megtartása és a *meglevő egyezmények következetes végrehajtása* szolgálja, s természetesen hozzájárulhat a helyzet javulásához az e cselekmények egy részének mozgatójaként szolgáló *politikai feszültségek csökkenése.*

Egyesületi hírek

(Folytatás az 530. oldalról)

Október 23. A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály Városi Közlekedés Üzemi Létesítményei Szakcsoportja rendezésében vitadélután: A MFAV új jelző- és biztosítóberendezései rendszerének és a vonatmegállító berendezéseknek üzemi tapasztalatai.
Előadók: DÓZSA JÁNOS (BKV), TÓTH JÓZSEF (MÁVTI).
Vitavezető: ARADI LAJOS (KPM Tan. Közl. Főo.).

Október 23. A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Az új Kossuth adó rádiótechnikai berendezései.
Előadó: DURÓ IMRE (PRTMIG).

Október 23. A MÁV. Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A vasút gazdasági tervezésének új rendszere, az eddigi tapasztalatok.
Előadó: DR. RUSTYÁK JÁNOS (TMFO)

Október 24. A Városi Forgalomszervezési Szakosztály rendezésében előadás: Közüzemi munkák forgalomzavaró hatása és a forgalom megszervezése ilyen munkahelyen.
Előadó: KIRÁLY KÁROLY (Főv. Köztiszt. Hiv.).

Október 24. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: A korszerű áramellátó berendezések és postai alkalmazásuk.
Előadó: SZÉKELY SÁNDOR (PKI).

Október 24. A KTE Városi Közlekedési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága és a Városi Közlekedés Járművei Szakosztály közös rendezésében üzemlátogatás: Bemutatásra került a METRÓ Fehér úti járműtelepe.
Vezető: BODNÁR ÁRPÁD (BKV).

Október 25. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló az Észak-Amerikában tett tanulmányút geotechnikai tapasztalatairól.
Előadó: DR. PETRASOVITS GÉZA (BME).

Október 25. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében az M 41 Diesel-mozdony megtekintése a Hámán Kató Vontatási Főnökségen.
Bemutatót tartott: BENCSIK LÁSZLÓ (Bp. Ig. IV. O.)

Október 25. A Közlekedéstudományi Egyesület elnökségi ülése.

Október 28. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Kapcsolástechnikai Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési Tagozatának Távközlési Szakosztálya közös rendezésében előadás: A digitális technika hatása a jelzésrendszerek fejlődésére.
Előadó: HORVÁTH IMRE (BHG).

Október 29. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Az új távíróközpontok jellemzőinek összefoglalása.
Előadó: FECZKÓ IVÁN (Közp. Távíró Hiv.).

Október 29. A Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedés Járművei Szakosztálya és Szegedi Városi Közlekedési Szakcsoportja rendezésében *közúti vasútépítési ankét* Szegeden.
Megnyitó: SOLYMOS JÁNOS, KTE főtitkárhelyettes.
A nagypaneles új közúti vasúti felépítményi rendszer.
Előadó: FÁSKERTI SÁNDOR (BKV termelési vezérig. h.)
Felkért hozzászólók: Szeged Megyei-Városi Tanács VB. Építési és Közlekedési Osztály, Lipcsei Közlekedési Kombinát (NDK), KPM Tanácsi Közl. Főo., Budapesti Közl. Vállalat, Szegedi Közlekedési Vállalat képviselői.
Filmvetítés: A gépesített vágányfektetés helyszíni bemutatója az 5. sz. főközlekedési út városi átkelési szakaszán.

Október 30. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A nagy teljesítményű villamos és Diesel-mozdonyokkal való gazdálkodás időszerű kérdései a Budapesti MÁV Igazgatósága területén.
Előadó: MIKLÓS JÓZSEF (MÁV Bp. Ig. III. O.).

ÚJABB MUNKABIZOTTSÁGI ZÁRÓJELENTÉSEK

1639. A munkaerővándorlás okai és gazdasági hatása a Volán 17. sz. Vállalatnál.
Vezető: *Szabó Imre* (Szombathely).

1640. Vasúti pálya irányjellemzékének vizsgálata.
Vezető: *Ferencz Józsefné* (Nagykanizsa).

1641. Felépítmény karbantartó géplánc előtt egyenesek kitűzése.
Vezető: *Bátyi Ferenc* (Nyíregyháza/Záhony).

1642. Szabolcs-Szatmár-megye országos közútfejlesztésének-fenntartásának vizsgálata.
Vezető: *Bay István* (Nyíregyháza).

1643. Optikai húrmagasságmérés N 1—C 3 műszerrel.
Vezető: *Bátyi Ferenc* (Nyíregyháza/Záhony).

1644. Vasutas dolgozók számítógépes törzsadat-nyilvántartásának megszervezése.
Vezető: *Jobbágy Endre* (Borsod-megye).

1645. Az autóbuszok szabadtéri tárolása a téli időjárás figyelembevételével.
Vezető: *Filló Sámuel* (Borsod-megye).

1646. Az FVV típusú csuklós villamosok generál javítása 600 000 km után.
Vezető: *Szilágyi István* (Borsod-megye).

1647. Futójavítások rendszerezésének szabályozása az autóközlekedés területén.
Vezető: *Baján János* (Győr).

1648. Generátorok, feszültség-szabályozók, akkumulátor töltés.
Vezető: *Selyem Tóth Sándor* (Zala-megye).

1649. Félvezetők működésének elvi alapjai, félvezetők, gépjárműgyújtás.
Vezető: *Ludányi Attila* (Zala-megye).

1650. Gépkocsi nagyjavításnál korrózió eltávolításának alkalmazása.
Vezető: *Kassai László* (Szombathely).

1651. Termelésprogramozás adott gyártóeszközhalmaz és adott gyártmányhalmaz ismeretében; az optimális gyártási sorrendterv meghatározása.
Vezető: *Zalatnai László* (Zala-megye).

1652. Szállítási-anyagmozgatási rendszerek átszervezése és korszerűsítése.
Vezető: *Kiss Ferenc* (Szolnok).

Solymos János

RÉSUMÉ

Page

Károly Rödönyi: **Programme du dévéloppement de la technique des calculatrices sur le domaine du Ministère des Communications et des Postes** 489

L'article contient l'exposé tenu par l'auteur — Ministre des Communications et des Postes de la République Populaire Hongroise — à la IV. «Conférence sur la Cybernétique dans les communications» qui a eu lieu au printemps de 1974 à Budapest. Dans cet article il expose la situation du Ministère des Communications au point de vue de la technique des calculatrices, les objectifs et les traits principaux du programme élaboré.

Dr. István Turányi: **La situation des sciences des communications en Hongrie** 493

L'auteur a tenu une conférence à la V. «Enquête Générale sur l'économie des communications», qui a eu lieu au printemps de 1974 à Szeged, son article a été rédigé sur la base de cette conférence. Il examine la situation, le dévéloppement en Hongrie des sciences des communications surtout de l'aspect de la manière de l'utilisation des méthodes mathématiques et expose les devoirs à résuodre.

Dr. István Ertl: **Containairisation et distance de transport** 497

L'auteur compare le transport de marchandises conventionnel et celui assuré par containers au point de vue de l'évolution des frais en exposant une méthode servant à l'enquête numérique de celui-ci ainsi qu'à la détermination de la distance maximum du transport jusqu'à laquelle le transport par containers est plus économique que celui conventionnel.

Uwe Köhler—Gottfried Willmann: **Mesures de la technique de la circulation sur les autoroutes M 1 et M 7 et sur la route à accès limité M 7** 504

Les auteurs — collaborateurs de l'Institut des Communications de l'Université de Karlsruhe — exposent les résultats des mesurages effectués en Hongrie avec la collaboration des experts hongrois.

Zoltán Kovács: **Nouvelles considérations pour la construction des courbes de panier et des contrecourbes de la voie ferroviaire** 509

L'étude donne une méthode à la solution de la construction des courbes de panier et des contrecourbes à deux rayons pour évaluer ensemble les considérations techniques et économiques. Dans le cadre de son étude il prouve que les solutions tendant au minimum de la différence de courbure sont plus importantes que celles basées sur le minimum de la différence des rayons et cela à cause de leurs avantages au point de vue de la dynamique de circulation.

Csaba Koren: **Effet favorisant le traffic de la modernisation des routes** 521

Les nouvelles routes construites et les modernisations des routes créent un surplus de trafic. L'article décrit un procédé, qui s'adapte à la détermination approximative d'un trafic, créé par la modernisation d'une route donnée.

Ágnes Medveczki: **Centenaire aux Chemin de fer à Crémaillère de Budapest — Exposition et séance commémorative dans le Musée des Communications** 525

L'article relate l'histoire du Chemins de fer à Crémaillère jubilaire, présente en même temps l'exposition commémorative organisée au Musée des Communications à Budapest et renseigne aussi sur les autres manifestations y relatives.

Revue Internationale:

Dr. András Pákay: **Accords pour la protection de la navigation aérienne internationale** 531

L'article résume le dévéloppement, les résultats obtenus jusqu'à présent et les problèmes de la réglementation internationale juridique ayant pour but la prévention et la punition du détournement des avions, des attentats à la bombe et des actions de sabotage.

Nouvelles d'Association 520, 530, 536

SUMMARY

Page

Károly Rödönyi: **Development Program of Computer Technics on the Field of the Ministry of Transport and Communications** 489

This article consists of a paper read by the author — Minister of Transport and Communications of the Hungarian People's Republic — on the IV Cybernetics in Transport Conference arranged in Budapest in the spring of 1974. In it he makes us acquinted with the situation of the Ministry in connection with computer technics, with the objectives and main features of the elaborated program.

Dr. István Turányi: **Situation of Transport Sciences in this Country** 493

The author addressed the V National Conference on Transport Economy that was arranged in Szeged in the spring of this year, the article is based on the paper read. It investigates the condition and development of transport sciences in Hungary, mainly from the aspect of the methods using mathematics, it outlines also what is still to do.

Dr. István Ertl: **Containerization and Transport Distance** 497

The author compares the conventional forwarding of goods with the containerized shipping from the point of view of the development of costs, showing a method for its numerical investigation, i. e. determination of the maximum transport distance until which the containerized transport is more economic than the conventional one.

Uwe Köhler—Gottfried Willmann: **Measurements Concerning Traffic Engineering on the Motorways M 1 and M7 and on the Limited Access Road M 7** 504

The authors — collaborators of the Transport Institute, Karlsruhe University — make us acquinted with the results of measurements they have performed in Hungary with the co-operation of experts in this country.

Zoltán Kovács: **New Aspects for the Lay-Out of Solutions of Three-Centred and Reverse Curves of the Railway Track** 509

The study describes a method being suitable for the common estimation of technical and economic aspects in the case of the lay-out of solutions for three-centred and reverse curves. In this framework it proves that instead of solutions based on the minimum difference of radii, the solutions seeking for minimum curvature difference are more essential, due to their advantages on the scope of running dynamics.

Csaba Koren: **Traffic Generating Effect of Road Modernization** 521

Newly constructed and modernized roads induce generated traffic. The article makes us acquinted with the method that is suitable for the approximate establishment of the traffic generated by a certain road modernization.

Ágnes Medveczki: **Budapest Rack Railway 100 Years Old — Commemoration Session in the Transport Museum** 525

The article summarizes the history of the celebrating rack railway and shows the commemorational exhibition organized in the Budapest Transport Museum, giving also an information about the other arrangements in connection with the jubilee.

Foreign Review:

Dr. András Pákay: **Agreements Concerning the Defense of Air Transport Safety** 531

The article gives a survey of the development, problems and results achieved so far of international law promoting the prevention and punishment, respectively, of airplane diversions, bomb attempts and sabotage actions.

Association news 520, 530, 536

A szerkesztésért felelős: Dr. Harmati Sándor. Szerkesztőség: Budapest XIV., Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat Budapest, 1073. Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223. Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

74.11., 3603 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F v.: Povárny Jenő.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Előfizetési ára: egy évre: 108,— Ft, egyes szám ára: 9,— Ft.

Külföldön terjeszti a „KULTÚRA" Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. H — 1389.

INDEX: 25 454

ÖNTAPADÓ CÍMKÉK, REKLÁM-TÁBLÁK, MATRICÁK

készítését szitanyomással, rövid határidőre vállaljuk.

Kívánság szerinti színekkel és méretben, a célnak megfelelő alapanyagból, fénymásolat, mintacímke, vagy vázlatszerű rajz alapján készítünk adattáblákat, márkajelző, csomagzáró, árjelző címkéket, kirakati feliratokat, leltárcímkét stb. Szitanyomást bérmunkában is vállalunk.

„VÖRÖS OKTÓBER" MGTSZ FILMNYOMÓ RÉSZLEGE

1209 Budapest, Soroksár, Dél utca 2.
Telefon: 279-076
Ügyintéző: Nemoda József