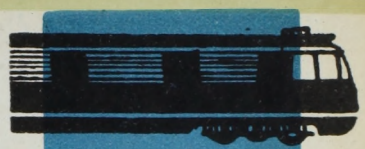
00.706

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE











12 SZÁM
XX. ÉVFOLYAM

1970. DECEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE 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

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:
Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy Ervin, Piroska István, dr. Szabó Dezső, dr. Tőzsér István, dr. Turányi István.

•

Szerkesztőség:
Budapest XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 223-216
Felelős kiadó:
Sala Sándor
Kiadja:
Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9—11.
Telefon: 221-293

•

Terjeszti:
Posta Központi Hírlap Iroda
Budapest V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-859
Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:
Egy évre: 108,— Ft
Egyes szám ára: 9,— Ft

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető „Kultura" 169. P. O. B. Budapest 62.
70.12., 13324 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

INDEX: 25 454

XX. ÉVFOLYAM 12. SZÁM 1970. DECEMBER.

TARTALOM

Varga György: Emlékezés Széchenyi Istvánra, halálának 110. évfordulóján 537

Dr. Jándy Géza: Az operációkutatás mai helyzete a közlekedés tervezésében és irányításában 544

Garami Kálmán: „Marketing a közlekedésben" — beszámoló a szegedi konferenciáról 551

Dr. Székely - Doby Sándor: A matematikai logika felhasználásának lehetőségei a közlekedéstudományokban 557

Dr. Gyulai Géza: A városi tömegközlekedés korszerűsítése és rekonstrukciója a forgalmi igények szemszögéből 566

Nagy Miklós: Távolsági fuvarban dolgozó tehergépkocsik irányítási modellje 571

Egyesületi hírek 550, 565, 571

E számunk szerzői:

Varga György, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium osztályvezetője; *Dr. Jándy Géza*, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár a Budapesti Műszaki Egyetemen; *Garami Kálmán*, okl. gépész- és gazdasági mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium főelőadója; *Dr. Székely - Doby Sándor*, a műszaki tudományok kandidátusa, az Út-, Vasúttervező V. műszaki tanácsadója; *Dr. Gyulai Géza*, a közlekedéstudományok kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki Egyetemen; *Nagy Miklós*, okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tröszt gazdasági tanácsadója.

РЕЗЮМЕ

Стр.

Дёрдь Варга: **Память об Иштвана Сэчэни по случаю 110-ой годовщины со дня смерти** 537

Иштван Сэчэни — большой общественный деятель в первой половине прошлого века. С его именем связан создание множества транспортных сооружений и разработка первой венгерской всеобщей транспортно-политической концепции. Автор статьи делится воспоминанием о творчестве и общественной деятельности этого большого реформатора.

Д-р Гэза Янди: **Современное положение операционных исследований в деле управления и планирования транспорта** 544

Статья составлена на основании доклада автора, прочитанного в рамках „Транспортно-научных Дней", организованных в 1970-ом году в городе Дрезден. Автор кратко характеризует операционное исследование, как формирование новой специальной области. Вслед за этим он даёт обзор о распространении транспортной операционной исследовании, более подробно занимаясь при этом методическими решениями более сложных транспортно-перевозочных задач.

Калман Гарами: **„Маркетинг на транспорте" — отчёт о конфереции, организованной в г. Сэгэд** 551

С 3 по 4 сентября 1970 г. состоялась конференция, организованная Транспортно-научным Обществом в городе Сэгэд. В рамке конференции специалисты исследовали возможности развития маркетинг деятельности транспортных предприятий в отечественных экономических условиях. Автор даёт отчёт о докладах и выступлениях, прочитанных на вышеупомянутой конференции.

Д-р Шандор Сэкей-Доби: **Возможности использования математической логики в транспортных науках** 557

Автор статьи сначала резюмирует основные знания логической алгебры, далее покажет читателям применения техники электрического зацепления. Вслед за этим он переходит к некоторым важным и новым областям транспортных применений т. е. к рассмотрению факторов, влияющих на движение средств передвижения, правил регулирования уличного движения, логической системы выставления дорожных знаков, к логическому контролю составления инструкций, указаний, приказов.

Д-р Гэза Дюлаи: **Совершенствование и реконструкция городского массового транспорта с точки зрения потребности движения** 566

Автор статьи намеревается систематизировать задачи и принципы, возникающие при совершенствовании, реконструкции, улучшении существующей транспортной сети. Он рассматривает директивы развития, факторы, влияющие на транспортные потребности, аргументы пролегания сети и трассы, важнейшие задачи управления эксплуатационной деятельности, факторы повышения пропускной и провозной способности.

Миклош Надь: **Модель управления автомашинами, занятыми в дальных перевозках** 571

Данный труд занимается экономическим обследованием организации допольнителной провозки, разыскивая ответ на тот вопрос: после завершения основной провозки, откуда и куда экономически выгодна совершить допольнительную перевозку. Автор докажет, что на этот вопрос можно дать ответ математическим путём и одновремя покажет читателям свой предлагаемый, основной модель.

Деятельность Общества 550

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

György Varga: **Erinnerung an István Széchenyi anlässlich des 110. Gedenktages seines Todes** 537

István Széchenyi ist eine grosse Persönlichkeit des öffentlichen Lebens in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, zahlreiche Schöpfungen des Verkehrswesens und die Ausarbeitung der ersten umfassenden verkehrspolitischen Konzeption Ungarns sind mit seinem Namen verknüpft. Der Artikel des Verfassers — am 110. Gedenktag Széchenyi's Ablebens – bringt das Lebenswerk des grossen Reformers und seine verkehrspolitische Tätigkeit in Erinnerung.

Dr. Géza Jándy: **Der gegenwärtige Stand der Unternehmensforschung in der Planung und Leitung des Verkehrwesens** 544

Der Artikel wurde auf Grund eines Vortrages des Verfassers geschrieben, den er an den Verkehrswissenschaftlichen Tagen 1970 in Dresden hielt. Es wird die Entstehung des Operations Research als neues Fachgebiet geschildert, dann ein Überblick der Verbreitung der Operationsforschung im Verkehrswesen gegeben, wobei die Methodik der Lösung komplizierter Verkehrs- und Transportaufgaben ausführlich behandelt wird.

Kálmán Garami: **„Marketing im Verkehrswesen" — Bericht über die Konferenz in Szeged** 551

Der Verein für Verkehrswissenschaft untersuchte in Szeged am 3. und 4. September 1970 im Rahmen einer Konferenz, wie unter den einheimischen ökonomischen Verhältnissen die Marketing-Tätigkeit der Verkehrsunternehmungen entwickelt werden kann. Der Verfasser berichtet über die Vorträge und Diskussionsbeiträge der Konferenz.

Dr. Sándor Székely-Doby: **Möglichkeiten der Verwendung der mathematischen Logik in den Verkehrswissenschaften** 557

Die Abhandlung fasst vorerst die grundlegenden Kenntnisse der Algebra der Logik zusammen und zeigt dann ihre Verwendung in der elektrischen Schaltungstechnik. Dann folgen einige bedeutende und neuartige Anwendungen auf dem Gebiete des Verkehrwesens: Untersuchung der Faktoren, die den Verkehr der in Strassenkreuzungen sich bewegenden Fahrzeuge beeinträchtigen, der Regeln der Verkehrsordnung, des logischen Systems der Aufstellung von Verkehrszeichen; logische Kontrolle der Abfassung der Vorschriften und Regeln.

Dr. Géza Gyulai: **Modernisierung und Rekonstruktion des Massenverkehrs in Städten aus dem Gesichtspunkte der verkehrlichen Ansprüche** 566

Der Verfasser beabsichtigt die Grundsätze und Aufgaben zu systematisieren, die bei der Rekonstruktion, Modernisierung und Verbesserung des bestehenden Verkehrsnetzes zu beachten sind. Er behandelt die Richtlinien der Entwicklung; die Faktoren, die die Verkehrbedürfnisse beeinflussen; die Gesichtspunkte des Verkehrnetzes und der Linienführung; die wichtigsten Aufgaben der Betriebslenkung; die Komponenten der Erhöhung der Durchlassungs- und Transportkapazität, sowie der Reisegeschwindigkeit.

Mikós Nagy: **Einsatzmodell für die im Fernverkehr beschäftigten Lastkraftwagen** 571

Die Abhandlung befasst sich mit dem Problem der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Organisierung von Rücktransporten (Ergänzungsbeförderungen) und sucht eine Antwort auf die Frage, wohin es zweckmässig ist Ergänzungstransporte nach der Durchführung der ursprünglichen Beförderung zu übernehmen. Der Verfasser beweist, dass das Problem mathematisch behandelt werden kann und gibt das durch ihn ausgearbeitete Basismodell bekannt.

Vereinsnachrichten 550

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XX. ÉVFOLYAM 12. SZÁM 1970. DECEMBER HÓ



Széchenyi István
(Barabás Miklós festménye a Közlekedési Múzeum képtárában)

Emlékezés Széchenyi Istvánra, halálának 110. évfordulóján*

VARGA GYÖRGY

I.

A nemzet egyik „legnagyobb építőmesteréről" [1], *a hazáját mindig hűségesen szolgáló Széchenyi Istvánról megemlékezni a kései utódoknak nagy tisztesség, de egyben kötelesség is. Nem könnyű feladat sokoldalú tevékenységét áttekinteni. Emberi nagyságát, életművét saját szavainak idézésével lehet a leghitelesebben bemutatni. Ezek alig szorulnak külön magyarázatra.*

Emlékezzünk: 110 éve, 1860. április 8-án, a hajnali órákban — még mindig nem teljesen tisztázott körülmények között — dördült el a fegyver, amely kioltotta a nagy reformer életét, aki lerakta „hazánk anyagi felvirágzásának talpkövét" [2], *megteremtette közlekedésünk egységes rendszerének tervezetét.*

Száztíz éve nyilalt át a hazán keresztül a döbbenetes halálhír. Az egész nemzet gyászbaborult és „ha a gyilkosság vádját cáfolták is, a rendőri zaklatások köztudott tényei a közvélemény ítéletében a bécsi kormányzatot tették felelőssé a nemzet nagyjaként méltán tisztelt Széchenyi haláláért. Noha széles körben nem tudtak döblingi éveiben kifejtett publicisztikai tevékenységéről, nem volt kétsége senkinek afelől: melyik oldalon esett el Széchenyi István. Ezrek jelentek meg a hatóságok által siettetett nagycenki temetésben" [3], *tízezrek az országszerte rendezett gyászünnepségeken. A közös fájdalom és harag érvényre juttatta a szolidaritást az egész országban az abszolutizmus ellenességben.*

Kossuth Lajos a „sötétséget eloszlató magyar Prometheust" gyászolta benne és tiltakozott az ellen, hogy tragikus halálát az uralmon levők a forradalmi törekvések rovására használják fel. Korábban is éppen az időnként politikai ellenfél: Kossuth jellemezte és értékelte Széchenyi István közéleti szerepléseinek jelentőségét a legtalálóbban és a mai történettudomány által is elfogadott megállapításokkal: „Ujjait a korszak ütőerére tevé, és megértette lüktetéseit. És ezért, egyenesen ezért tartom őt a legnagyobb magyarnak . . . Széchenyit a kor szükségleteinek hatalma alkalmas percben ragadta meg. Ő korának nyelvévé lőn ; a nemzet legnagyobbjai gondolatának szavakat adott. És hatásának titka itt fekszik . . ." [4]

A hazája elmaradottságát tárgyilagosan szemlélő Széchenyit a cselekvés színpadára éppen az állította, hogy felismerte a legfontosabb tennivalókat és nagyszerű emberi tulajdonságaival, képességeivel eredményesen szolgálta megvalósulásukat.

A Magyar Tudományos Akadémia Történeti Főbizottsága (1960-ban) — ismert téziseiben — megállapította:

„Széchenyi nagy történelmi személyiség volt a magyar nép szemében és annak bizonyul a marxista történettudomány szigorú mércéjével mérve is. Az igazi történelmi nagyság a kor szükségleteinek felismerésében, megértésében és a történelmi szükségszerűség győzelméért kifejtett erőfeszítésekben nyilvánul meg. Korábbi történelmünk hősei között is kevés olyan

* A *Közlekedéstudományi Egyesületben* 1970. április 8-án elhangzott előadás alapján.

van,... mint a múlt század harmincas évek Széchenyije." [5]

Ebben az időben „Magyarország sírkerthez hasonlított, ahol mindenki alszik" [6]. *Széchenyi ebből az álomból akarta felébreszteni honfitársait példamutató tetteivel, nagyszerű írásműveivel, lelkesítő szavaival: „Nem nézek én, megvallom, annyit hátra, mint sok hazánkfia, hanem inkább előre ; nincs annyi gondom tudni valaha mik voltunk, — hangoztatta, — de inkább átnézni, idővel mik leendünk. A múlt elesett hatalmunkbul, a Jövendőnek urai vagyunk... Sokan azt gondolják: Magyarország — volt, — én szeretném hinni: lesz!"* [6].

„A tett az első, a szó második... Legyünk igaz hazafiak nem annyira szájjal, mint inkább vállal..." — *írta (a „Világ"-ban). Életének fő célja: a magyar nép felemelkedése, de erről „...mindaddig le kell mondanunk, sőt álmodoznunk sem szabad, míg szegénységünk: a tudatlanság, az előítéletek... szolgaságban tart bennünket"* [6].

Hangulatát, tettrekészségét híven tükrözi 1832. évi naplója: „Dolgozom szorgalmasan s dolgozom önérzettel. Lenyesik szárnyaimat, lábomon járok ; levágják lábomat, kezemen fogok járni, kiszakítják kezemet, hason fogok menni, csak használhassak" [8].

Önmagának tette fel a kérdést: mit kell tenni, és min kell kezdeni? A kérdés felvetés jogos volt: a „nemtevési status quo-nak pangó örömeit" élvező gazdagok „minden javítástól" és előrehaladástól „borzadnak... kik minden előmenetelnek eleven gátjai, here gyanánt csak henyélve hiznak a haza zsírján". Ugyanakkor nyomor, éhezés, elmaradottság mindenütt, pedig „Magyarországban a termékeny föld kiterjedése, s mennyisége oly bő, hogy annak haszon nélkül fekvő része is gazdaggá tenne más nemzetet „..." „A magyar nem bírja magát olly jól, mint körülményei engednék. Magyarországnak kereskedése, közlekedése sincs" [6].

Az ország egyik részében a termést az állatokkal etették fel, másutt pedig az emberek ezrei éheztek. A mezőgazdasági termékek minősége elmaradt a külföldiétől ; a törekvés az volt, hogy ennek ellenére versenyképessé tegyék a nyugati piacokon. Ezt az említett alacsony termelési színvonal mellett az osztrák érdekeknek megfelelően kialakított hitel- és vámrendszer és nem utolsó sorban a közlekedés elmaradottsága is gátolja: „Utaink ...többnyire használhetetlenek, csatornáink ritkák, hibásak ; a víziutainkat szabályozni volna szükséges... társzekerekre alkalmas kőutak, hajózható vízi csatornák, vas utak kellenének..." [6] *írta a „Hitel"-ben.*

Széchenyi jól ismerte a magyarországi válságjelenségeket és az ezeket kiváltó okokat. Társadalompolitikai, gazdasági, technikai tapasztalatai, kiváló egyéni tulajdonságai, tudományos felkészültsége, mély humanizmusa, lángoló hazaszeretete segítette reformjai kidolgozásában és később megvalósításában.

A „Stádium"-ban arra hívta fel az országgyűlési követeket: „vívják ki minden honfitársuk számára az emberi jogokat, ha kell, saját előjogaik feláldozásával... Hunnia minden lakosainak polgári létet adni! im ez, amit teljes meggyőződésem szerint honunkra nézve nemcsak nem időelőttinek, sőt szinte már időutáninak tartok" [9].

Ugyanitt megfogalmazott törvényjavaslataiban követelte az alapvető emberi jogok biztosítását, az ipar és kereskedelem fejlődését gátló akadályok elhárítását. Nagyszerű kezdeményezéseivel és cselekedeteivel példát mutatott honfitársainak, A haladás alapfeltételének tartotta az általános műveltség emelését. A Magyar Tudós Társaság megalapításával a nemzeti kultúra, első sorban a magyar nyelvművelés ügyét kívánta előbbrevinni és ezzel a nemzetté válás ügyét szolgálta. A Nemzeti Kaszinó életrehívásával olyan szellemi központot hozott létre, ahol a haladó szemlélet kialakításával, a hasznos gazdasági ismeretek elterjesztésével kifejlődhet hazánkban is „a közértelmiség" és a „kiművelt emberfők sokaságával" az igazi szellemi előrehaladás megvalósulhat.

Érdemes visszaemlékezni a „Hitel"-ben közölt néhány tanácsára, amelyek híven tükrözik egyéniségét, éleslátását:

„...tanácsom semmi egyéb... mint... hogy Hazánkban mindenkinek, vagy legalább a lehetőleg nagyobb részének gyomra, feje és erszénye üres ne legyen..."

„...A mai időkhöz,többé nem illő feudális létünk, mindent el kell követnünk tehát" megszüntetése, a haladás érdekében.

„Nem hihetni — írta — milly nagy haszon azon igen egyszerű... s még is olly őszinte önvallomás: Ehhez én nem értek, s így egészen másra bízom „Természetes, hogy az, ki mindég eggyel foglalatos, azt ügyesebben tudja vinni, mint az, ki húsz tárgyban munkás..."

Egy másik megállapítása: „...szép, s tiszteletre méltó a szerény érdem ; s nincs nevetségesb, némely alkalommal számos hazafit egybegyülve látni, kik egymást felhőkig emelik, s olly kicsapongó dicséretekkel s émelyegtetős hizelkedéssel tömjénezik, hogy a józan gondolkodó így szól magában: Hazám illy — mélyre jutottál immár !"

Mégis — ennek ellenére — hitt az emberekben. Szerinte az igaz ember ismérve: — mennyit tud használni a hazának, a közösségnek — „az ember állhatatos járulása a közjóhoz" — és az, hogy „tiszta legyen minden irigységtül".[6].

Sokoldalú tevékenységéből csak néhányat említünk: a mezőgazdaság, a kereskedelem fejlesztését szolgálta a Széchenyi alapította Magyar Gazdasági Egyesület, az Első Lótenyésztő Egyesület, a Lóverseny, a Hengermalom, a Kereskedelmi Bank és még több más alkotás. Kimagasló szerepe volt a kultúra elterjesztése érdekében „a nemzetté váló néphez méltó magyar színház" létrehozásában is.

II.

Széchenyi István kezdeményezései, alkotásai közül kiemelkednek azok, amelyek a közlekedéssel kapcsolatosak.

Ebben az időben Magyarországon — megfelelő utak hiányában — a mezőgazdasági terményeket nem tudták a felvevő piacokra eljuttatni.

A kezdetleges úthálózatot a megyék kezelték, útépítő és javító tevékenységüket nem az országos, hanem a helyi, sőt gyakran egyéni érdekek vezették.

A nemesség kivonta magát minden teherviselés alól, az útépítést és fenntartást egyaránt az amúgyis agyonterhelt jobbágyokkal akarta elvégeztetni.

Több fontos viszonylatban — pl. Pest és Szeged között — nem volt „csinált út". Az utas- és levélforgalmat gyors-postakocsikkal bonyolították le. „Gyorsaságukra" jellemző, hogy Pesttől Bécsig 30, Pozsonytól—Bécsig pedig 6 óra alatt lehetett csak velük eljutni. A közönséges postakocsi és az áruszállításra szolgáló postai társzekér még sokkal lassabban, — néha igen viszontagságos körülmények közt — közlekedett.

Széchenyi külföldi útjai során figyelte, tanulmányozta a gőzhajózás, a vasút, a híd-, valamint útépítés gyorsütemű fejlődését — állandóan azt tartva szem előtt: miként tudja a látottakat hasznosítani a haza javára. „A jó közlekedés előfeltétele a kultúra felvirágozásának" — ez volt az első nagy tapasztalata. „Ha valaki vasutat állít, mit akar ő ezáltal nyerni?" — tette fel önmagának a kérdést a Hitelben. „Világos, hogy a javak szállítására kevesebbet akar kiadni, mint ezelőtt adott" [6].

Látta a Temzén és a Rajnán lebonyolított nagy gőzhajóforgalmat. Tudta, hogy „bár a Duna miránk nézve visszásan folyik, kedvünkért megfordulni nem fog", de a gőzhajózás megteremtésével a magyar termékeket a nyugati piacokra — a vízfolyással szemben is — el lehet szállítani. Folyónk beltengerbe ömlik — mégis alkalmas a nyílt tenger elérésére. Éppen ezért kell a Dunát a Fekete-tengerig... nyügeitől megszabadítva hajóthazóvá tenni" [8].

A Dunán hajózva írta (1830-ban) naplójába: „Magyarország felemelkedésére csak három eszköz van: nemzetiség, közlekedés és végre más nemzetekkel való kereskedelmi összekapcsolás... meg kell tenni mindent annak érdekében, hogy... Buda és Pest megszűnjék egy vak zsák lenni és ennek elérése végett a Duna vizét hajózásnak és kereskedésnek kinyitni kell [8] .

Az aldunai folyamszabályozási munkák megindítását 1833-ban Széchenyire bízták. A szükséges helyrajzi és vízrajzi térképeket munkatársa, a kiváló magyar mérnök, Vásárhelyi Pál készítette. Mivel a zuhatagi szakasz állandó hajózhatóvá tétele túl költséges lett volna, igen nagy nehézségek leküzdésével, a Duna balpartján utat építtetett, hogy a szállítás alacsony vízállás esetén is biztosítható legyen. Vásárhelyi térképei segítségével a Dunagőzhajózási Társaság Argo nevű gőzhajója — magas vízállás mellett — 1834 áprilisában átment a Vaskapun.

A későbbi mederrendezések során fokozatosan javult a hajózóút és 1846-ban már közepes vízállás mellett is megindulhatott a hajózás ezen a nehezen „járható" szakaszon. A nagy jelentőségű szabályozási munkálatok eredményeként Pozsonytól Konstantinápolyig — mintegy 3000 km hosszban — lehetővé vált a rendszeres vízi közlekedés.

A siker hatására Széchenyi felvetette a Duna-Majna-Rajna csatorna építésének gondolatát. Ez a javaslat Európa-szerte éppúgy csodálatot és elismerést váltott ki, mint az akkori idők egyik legnevezetesebb útja, a Kazán-szorosban épült Széchenyi út.

„Az ország szíve Buda és Pest — mondotta Széchenyi — a közlekedés központja is csak ez lehet. De elsősorban ezek közötti állandó összeköttetést kell biztosítani," A 42 egységből álló hajóhidat télen szét kellett szedni és ilyenkor „a Duna nemcsak Budát és Pestet, hanem az országot egész hosszában vágta ketté. [8]

„A jelenkor és korszellem..." — írta (1832-ben) —"... valóban többé nem fogja tűrhetni, hogy egy folyam által annyiszor ketté legyen szakítva honunk, s annak szíve". [8]

Az állandó híd építését részvények kibocsátásával tervezte biztosítani, amelyet az egyenlő teherviselés elve alapján a mindenki által fizetett hídvámból várhatóan vissza lehet téríteni. Ehhez azonban a nemesség ellenállását kellett leküzdenie. Az Országgyűlés is nehezenfogadta el az egyenlő vámfizetés elvét, amely az első lépést jelentette a törvény előtti egyenlőség felé vezető nehéz úton.

Széchenyi a híd tervezését a kiváló angol mérnökre: Clark Therneyre, a kivitelezés irányítását a nagy gyakorlattal rendelkező névrokonra, az ugyancssk angol Clark Ádámra bízta. Fontosnak tartotta, hogy a hidat lehetőleg hazai anyagokból építsék: a kavicsot a Dunából kotorták (a Clark Ádám által már korábban is üzemeltetett „Vidra" kotróhajóval), a követ a sóskúti és szobi kőbányából szállították, a cementet a Lánchíd-vállalat gyártotta, az öntöttvas kereszttartókis itthon készültek, nagyobb részben a hengermalmi vasöntődében, Ganz Ábrahám műszaki ellenőrzése mellett. (A Lánchíd építése nyomán fellendülő kereslet vetette meg alapját a később világhíres Ganzgyárnak, amelyet 1848-ban, a szabadságharc segítése érdekében fegyvergyárrá alakíttatott át, az e célra szükséges 50 000 forintot sajátjából előlegezte. Ganz gyáralapítása elől az akadályok Széchenyi közbelépésére hárultak el. [8]*).*

1842 augusztus 24-én, amikor letették a Lánchíd alapkövét, Kossuth ezt írta: „A híd nem hypothézis többé... ma tették le a legelső követ a polgári egyenlőségnek... [10]. Indítványozta: a hidat Széchenyi Istvánról nevezzék el.

Sok nehézség, balsiker után 1846 augusztus 16.-án írhatta naplójába Széchenyi: „Az egyik láncon átmentem a hídon és vissza... A híd nem lehet, hogy ne legyen kész... de én sohasem megyek rajta keresztül" ...[8]. *Sajnos, jóslata beteljesedett: éppen az nem láthatta megvalósult művét és sohasem mehetett át kész hídon, akinek legfőbb joga lett volna hozzá ..*

Széchenyit a kormány 1845-ben a közlekedés fejlesztése érdekében életrehívott és a helytartótanács keretén belül megszervezett Országos Közlekedési Bizottság elnökévé nevezte ki. Elvi meggyőződéssel fogadta el a megbízást, mert bár a „Stádium"-ban azt javasolta, hogy az ország közlekedési ügyei a diéta elé tartozzanak, de minden eszközt meg kívánt ragadni az ország anyagi érdekeinek szolgálatára. Tehát helyeselte az új kormányszerv felállítását is, bár tudta hogy ezzel népszerűségét veszélyezteti. Kijelentette azonban, hogy munkájáért fizetést nem fogad el.

Hivatalba lépése után legsürgősebb feladatának tekintette a Tisza szabályozását. Az 1846-ban megjelent „Eszmetöredékek különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg" c. publikációjában meghatározta a célt: „megakadályozni a tiszai ár kiöntéseit, s ily módon emelni a földnek a becsét, kertté kell varázsolni a Tisza-völgyét". Véleménye szerint a Tiszán is

rendszeresíteni kell a gőzhajózást, hogy a „termés olcsón elszállítható legyen", Az 1846-ban megalakított Tiszavölgyi Társaság műszaki vezetője: Vásárhelyi Pál készítette a Tisza-szabályozás részletes terveit. Súlyos csapás érte nemcsak Széchenyit, hanem az egész országot, amikor nem sokkal ezután (1846. augusztus 8-án) Vásárhelyi hirtelen meghalt. A munkát azért tovább folytatták és 2 év múlva elkészült a Tiszadob-Szederkény közti átvágás. Erre emlékeztet az ott később felállított emlékmű.

Már 1848 elején nagy eredményekről számolhatott be V é l e m é n y e s j e l e n t é s é b e n: „a megmentett ártér harmadfél millió holdat meghalad..." „A Tisza folyót a gőzhajózási kísérletek után Magyarország hajózásra egyik legalkalmasabb folyójának tarthatjuk..." [11].

Széchenyi teremtette meg a balatoni gőzhajózást is, amire már az 1818. évi görögországi útján gondolt. Ekkor írta naplójába: „Az egész világon a tavakat hajókon lehet bejárni, még vitorkákkal is, csak az én szegény hazámban nem tudták annyira vinni..." [[8].

Említésre méltó, hogy az ő kezdeményezésére építették meg a Dunagőzhajózási Társaság óbudai hajógyárát és ő indított mozgalmat az újpesti és a fiumei kikötő létesítése érdekében.

Felismerte Fiume nagy jelentőségét is. Tudta, hogy „A magyar tengerpartnak minden kitehető módon ápolása és a lehető legkönnyebben és olcsóbb odajuthatás eszközlése" milyen fontos, mielőbb megvalósítandó célkitűzés.

Az 1836. évi nagy pesti árvíz után sürgette a főváros határának pontos felmérését, szabályozási terveinek kidolgozását, a dunai partfal, a korszerű pesti hajókikötő építését, a rakodópartok rendezését, a várost körülfogó csatorna létesítését. Amikor a Lánchíd építése befejezéséhez közeledett, felvetette a híd „folytatását képező" várhegyi alagút, majd egy másik Duna-híd létesítésének gondolatát is.

Kiváló műszaki érzéke volt és egy életrajz írója (Lipthay Sándor) találóan mondta: „Ha magyar főúr helyett angol honpolgárnak születik," [12] *bizonyára korának egyik leghíresebb mérnökévé válik.*

Széchenyi 1842. évi akadémia megnyitójában fejtette ki ismert véleményét: „A természettudományok kifejtéséből és a polgári életre alkalmazásából áramlik legtöbb műveltség, tudomány és valódi erő a népekre". A természettudományok és a technikai fejlesztése szempontjából igen nagy fontosságot tulajdonított az „induktív methodus"-nak, amelyet (a „Stádium"-ban) „a természet kulcsának" nevezett. „Az induktív methodus — mondotta — az analitikának éppen ellenkezője. Az analízis az okokból következteti az effektusokat, az indukció pedig az effektusok nyomán keresi az okokat. Már miután az effektusok érzékenyebbül hatnak az emberi érzékekre. mint az okok, természetes hogy könnyebben felfoghatja az okoskodó a természet titkaihoz vezető utat... Az indukció... lépésről-lépésre mindig nagyobb világossággal jutalmazza meg a ... keresőt." [13].,

Induktív methodusa segítségével, a tudományos technika iránti rendkívüli érzékére támaszkodva, előszeretettel tanulmányozott minden technikai alkotást, amelyet haladónak ítélt meg és amelyekről feltételezte, hogy segíthet hazájának. Fiatal korában elsősorban a gőzfejlesztő gépek érdekelték: ilyen gépet Angliából — a kiviteli tilalom ellenére — hazavitt Cenkre. Ő vetette fel először (1845-ben) a budai-pesti gázvilágítás bevezetésének lehetőségét is.

Egyik angliai útján került a kezébe a Mechanichs Magazine műszaki folyóirat 1827. évi két számában megjelent: „Art of flying" c. cikk, amely az emberi repülés madárszárnyakkal történő megvalósítását tárgyalta. A margóra jegyezte fel ezeket a sorokat: „Ha ezt a systemát fejlődtetni lehetséges lenne?! Amit a természet alkotott és megmutatott, azt kell copizálni ... Mennyi a madár ereje? Mennyi az ember mozgató ereje? Ez a kérdés! Ott kell a gordiust megkeresni. — Problémák: 1. Légbe lendülés, 2. Mozgást kapni, 3. Mozgást gyorsítani, 4. Lineát tartani, 5. Mélységet, — az occasio szerint , a magasságot tetszés iránt megváltoztatni, 6. Sebességgel menni, 7. Földre szállni. Valóban — írta — nagy az elgondolása a construktornak. Hinni is lehet benne. A magyarnak is lehetne szárnyai, ha próbát tenne!! Valahány magyar inzsenőrrel beszéltem, mind szólt arról, hogy lehető lenne, de ellene egy sem vetett semmit!!" [14].

III.

A n a g y é p í t ő m e s t e r tehát a légi közlekedésre is gondolt, és ha fantáziája a felhők fölött is csapongott, a gyakorlati tevékenysége terén mégis a földön maradt: figyelte a gőzvasút megteremtését, hallatlanul gyors fejlődését, térhódítását.

Közéleti tevékenysége kezdetén a gőzvasutak még gyermekkorukat élték, ugyanakkor a gőzhajózásnak már két évtizedes múltja volt. Mégis figyelme egyre inkább a vasút felé irányult. Egyik angliai útján, 1832 október 24-én (tehát csupán 2 évvel a tisztán gőzüzemű vasút megszületése után!) jegyezte naplójába: „Megnézzük még a Manchester és Liverpool közötti vasutat. Megrendítő látvány, ha szorosan mellettünk halad el egy vonat, ördögi erővel ragad mindent magával." Másnap a Comet nevű gőzmozdonnnyal végigutazott a vonalon: „25-én — írta — a Comettal Manchesterbe... Oda 1 óra 30 perc, vissza 1 óra 35 perc, egyszer álltunk meg... Meg vagyok győződve, hogy egy-két esztendő alatt nagy tökélyre viszik." [8]

A tapasztaltak alapján egyre erőteljesebben szállt síkra a magyarországi vasutak építése érdekében. A „Hitel"-ben a magánvasúti rendszert tartotta helyesnek, a „Világ"-ban, a hazai vasútvonalak irányára tett javaslatot; a „Stadium"-ban a vasutat a legtökéletesebb közlekedési eszköznek minősítette, és felvette a vasutak megépítéséhez szükséges anyagi eszközök megteremtésére a „közalap" gondolatát.

Az országgyűlés 1832—1836 közt tartott ülésein először foglalkoztak a vasút fejlesztésének problémáival. Számos vasútvonal létesítésének terve merült fel. Ezek közül a figyelem középpontjába különösen a Pest—Bécs közötti vasútvonal és a fővárosnak a tengerrel való vasúti összeköttetése került.

Széchenyi — mint említettük — korán felismerte Fiume jelentőségét és a fővárossal való közvetlen vasúti összeköttetését, tartotta fontosnak, Kossuth ezzel szemben a vukovár—fiumei vasútvonal építését szorgalmazta. A vita eldöntésére kiküldött bizottság elnökéül Széchenyit jelölték ki, aki jelentésében a következő megállapításokat tette:

„Ha az eddig általam felállított főelvekre visszaemlékezünk, melyek szerint minden ipart, erőt, tevékenységet, minden kereskedelmi mozgást, minden nemzetiségek érintkezését az ország központjához kell vonnunk, csak akkor fog ezen terv, mely egyetlen tengerünket nem Pesttel, hanem Vukovárral kötné össze, nagyszerű ballépés gyanánt feltűnni. Ismerve van előttem mindazon indok, mely a tervezőket ezen vonal felállítására vezette, midőn mind a tiszai, mind a dunai szállítmányoknak közös gyülpontot kerestek. Ámde előzetes kiszámítás szerint a vukovár-fiumei és a pest-fiumei vonalak között hosszúságra nézve igen csekély a különbség, mindösze néhány mérföld, következőleg kiállítási költségekben sem lehet nagy a különbség.

Azonban a Pest-fiumei vonal

a) Összeköti nemcsak a fővárost, hanem ezáltal az egész országot állandóan s minden megszakadás nélkül a tengerparttal. A vukorvár-fiumei vonal által ezen összeköttetés 3—4 hónapig megszakad, ti, míg a fagy tart.

b) A pest-fiumei vonal egész évben élénk forgalmat állíthat elő, s folyvást jövedelmez, míg a vukovár-fiumei hónapokig jövedelem nélkül vesztegel.

c) A pest-fiumei vonallal kapcsolatba hozható sopron-kanizsai és mohács-légrádi mellékvonalak összevéve sokkal termékenyebb, népesebb s vagyonosb vidékeket kötnek össze, mint a vukovár-fiumei vonal.

d) Az altiszai gazdag termelés a Ferenc-csatorna által Mohácsnál épp úgy eléri a fiumei vonalat, mint különben Vukovárnál.

Végre kereskedelmi állapotaink rendezésében menthetetlen lépés volna, kivált, ha tengerpartunkat fontos pontnak tartjuk, éppen ezt a fővárossal, a belkereskedés legfőbb fekhelyével összeköttetés nélkül hagyni, s a vukovár-fiumei vonallal megsemmisíteni a kereskedelmi összpontosítás egész rendszerét". [2]

A vukovár-fiumei vasút ügye — Széchenyi fenti érvei alapján — ily módon lekerült a napirendről.

IV.

Széchenyi Istvánnak a múlt század negyvenes éveiben kialakított közlekedéspolitikája lényegében megtalálható az 1843 évben a „Jelenkor"-ban megjelent: „Az adóról és két garasról" írt cikkében és az 1844 április 13-án közzétett „Magyarország kiváltságos lakosaihoz" intézett röpiratában.

Az előremutató elgondolások, javaslatok mellett azonban fellelhetők ellentmondások is; a teljes polgári átalakulás feladatait, amelyek a tényleges fejlődés alapfeltételei voltak, nem lehetett az arisztokrácia vezetésével, felülről kezdeményezett reformok útján, a nemzeti elnyomást, a reakciót jelképező Habsburg birodalom épségben hagyásával végrehajtani, „amelynek már a puszta léte is ellenkezett a magyar nép életérdekeivel." [3]

Széchenyi Istvánnak a múlt század elején kialakított közlekedéspolitikája ennek ellenére igen jelentős. Érdemes röpiratából az egységes közlekedési rendszer megteremtését indokoló részeket idézni:

„Honunk most tunya test, mellynek csak szabadabb mozgás adhat életet és erőt. Egy két útvonal ennél fogva habár frissítene is némi vidéket, ezért az egész hazai testre mégis csak oly hatással fogna lenni, mint nyavalygó testre nézve, mellynek egész organizmusát kellene nevelni, sem szokott különös és kivált tartós jótékonysággal lenni egyes tagok ápolása.

Valami egybefüggő, valami egész az, minek elérésére kell törekednünk, hahogy honbálványozó álmainkat nem akarjuk felhőkre állítani,... de elvégre szabad polgárokhoz illő csinos hazával sóvárgunk megajándékozni, ha nem is éppen saját magunkkal együtt az élőket, legalább a jövő nálunk tán szerencsésb kort. Úgy hogy ha nem is tehetünk mindent egyszerre, mi nélkül közvirágzás lehetetlen, vessük meg legalább valami egybefüggő rendszer sarkalatát.

A közlekedéseket tekintve ennélfogva, miszerint nem csak egyes tagok, de az egyetemes hazai testnek vér és nedvkeringése fejlődjék ki teljes elevenségre, s egészségre, korántsem elég itt ott nyitni utat, ásni néhány csatornát, vagy építeni egy két vasutat, mint tán éppen kedvünk csosszan, vagy személyes érdekünk sugalja, vagy a zsarnok divat követeli; ámde az egész hazát tekintve illik egybefüggő közlekedési tervet készíteni előbb, mintsem bármibe is fognánk...

Közlekedések dolgában tehát Istenért ne kapkodjunk ide-oda, ha ti. nem vármegye vagy egyes táj, de Magyarország virágzása fekszik lelkünkön, eszközöljünk mindenek előtt az egész országra nézve kimerítő közlekedési hálózatot,... hogy elvégre... minden táj, minden hely, sőt mennyire lehet minden egyed részesüljön a hazai jobb egészség áldásaiban." [15]

Javasolta, hogy minden földbirtokos fizessen holdanként két garast. Ez évenként kereken hatmillió forintot tett volna ki. Ilyen módon gondolta megvalósítani azt az országos pénzalapot, amelyet elsősorban a szükséges kőutak, vasutak, csatornák, hajózó utak létesítésére, illetve szabályozására, valamint a főváros fejlesztésére kell fordítani.

Az egyéni érdekeiket féltő nagybirtokosok elképzeléseit nem fogadták nagy lelkesedéssel; sőt Széchenyi a támadások pergőtüzébe került.

Hiába bizonyította, „az ország kiváltságos lakosai"-nak, hogy a garasokból számítása szerint összegyűjthető kereken 100 millió forintot 30—35 év alatt vissza lehet fizetni, sokan támadták, gyanúsítgatták azzal, hogy mindezt saját hasznára is akarja fordítani, és érdemeket kíván magának szerezni.

„Egy gazdag, magas lépcsőn álló úr" — panaszolta — „miután nem éppen a legszemérmesebb kívánattal szíveskedék rólam megemlékezni, csak kevéssel ezelőtt azt állította rólam..., hogy én csak azért fáradok annyit s azért óhajtanám megfizettetni a magyar nemességet, hogy magamnak meritumokat szerezzenek. És ez való, éppen nem tagadom, csakhogy az a meritum bére, melly után én esengek... az egész Magyarországé lenne..."

A támadások és tanácsok hatására azonban engedni kényszerült: és „mi a summát illeti"... leszállt 2 garasról holdanként egy garasra. De felhívta a „kiváltságosokat", ha nem fogadják el javaslatát, „akkor a nemzet... maga magát tiltaná el a lehetőségektől..." [15]

A lehetőségeket — az önzés, a szűklátókörűség következtében — a nemzet nem ragadta meg. De a közlekedésügyek királyi biztosa nem adta fel a harcot, és „több jelesbb fők segítségével" kidolgozta a „Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezéséről" című, 1848

január 25.-én az országos rendek elé terjesztett, nagyszabású közlekedéspolitikai művét [2].

A Pesti Hírlap 1848 február 26-iki számában ez olvasható: „A hon java eszközlésében kiáradhatatlan hazafinak munkája egy nagyszerű közlekedési hálót tervez, mely országunkat fővonalakban négy égtáj felé hasítva keresztül, minden vidék érdekeit kielégítve... alapjául szolgál a hon természeti, ipari kereskedelmi fölvirágzásának. Valóban, nagyszerű terv! Megérhetjük-e megvalósulását?" [16]

Elkövetkezett 1848 március Idusa.

Széchenyi — mint ismeretes — eleinte féltette nemzetét a forradalomtól. A győzelem után azonban nagy lelkesedéssel örült az elért, minden korábbi várakozást felülmúló eredményeknek, „Csudákat élünk — írta március 17-én — az első felvonás gyönyörűen sikerült. Én teli vagyok a legszebb reményekkel. Nem tudok kételkedni nemzetünk legszebb kifejlődésén"... [8] *Őszintén támogatta Kossuthot és Battyányt, március végén pedig „Mi lesz belőlünk magyarokbul" című cikkében az ország nyilvánossága előtt is állást foglalt a forradalom mellett, de azzal is, hogy elvállalta a számára felkínált közmunka és közlekedési tárcát.*

Mint az első független magyar kormány minisztere, újra nagy energiával látott munkához, hogy megteremtse a „Javaslat"-ban összefoglalt nagy közlekedési tervei megvalósításának előfeltételeit.

A „Javaslat" Széchenyi közlekedési tevékenységének csúcspontját jelenti, Mint korábbi röpiratában, itt is aláhúzta: alapvetően fontos a vasutak, vízi utak és közutak egységes, harmonikus fejlesztése.

A legfontosabb, hogy a közlekedés ügyét ne a véletlen vezesse, mint eddig; „az első jövőre nézve kitűzött feltétel" tehát, hogy a közlekedés minden létező eszközeit, a hajózható folyókat, a tavakat, a vasúti és közúti útvonalakat — „országos felügyelet alá kell adatni", engedély nélkül ne lehessen utat, vasutat, csatornát építeni, a közlekedéssel kapcsolatos létesítményt berendezni. Fel kell mérni az ország közlekedési berendezéseit, a fejlesztésnél figyelembe kell venni a külföld tudományos eredményeit, tapasztalatait." A közlekedési ügy elintézése nem tűri a töredékes foltozgatást, hanem az egész rendszernek egybevéve kell... legalább fővonalaiban megállapíttatni", a fővonalakhoz csatlakozást kell biztosítani a vasúti mellékvonalaknak, vagy megfelelő közutaknak.

Mivel az új vasútvonalak, közutak az egész országban teljesen új helyzetet teremtenek, az ország gazdasági életét megváltoztatják meghatározzák a települések arányát is, fennállt annak veszélye, hogy egyesek nem az országos közérdeket, hanen saját szempontjaikat akarják érvényesíteni, Széchenyi felhívta a figyelmet: „Vigyázni kell tehát, hogy ne a nyerészkedők, hanem az országos bel- és külkereskedelem..." lássa a közlekedés hasznát. A külkereskedelemnek feltétlenül megfelelő „bérszabályozást" (díjszabási kedvezményt) kell adni; ugyanezt kell tenni a mezőgazdaság és ipar fejlesztése érdekében is ezek termékeinek Pestre és a nagyobb településekre történő szállítások esetére. „Lesznek továbbá vonalak, hol köz, országos szempontbul, s mindenkire kiható érdekben különös kedvezményben részesülendnek a... verseny kiállhatásáért... Igyekezzünk minden érdeket kellőleg figyelembe venni, kielégíteni, s számotvetve erőnkkel úgy sáfárkodni, hogy ne legyen vidék, mely felejtve, vagy mellőzve érezze magát a közlekedések jótéteményeiben".

Széchenyi az országos közlekedési rendszer megvalósítása érdekében a következő alapelveket állította fel:

„1-ör Hogy közlekedési eszközök közt vaspálya a legcélszerűbb arra, hogy a nemzeti kereskedelem föllésztésének alapjául tétessék, s a kereskedés fővonalain helyt foglaljon; mert csak a vasút képes biztos, gyors, szakadatlan, s olcsó összeköttetést szerezni, s csak általa nyugoszik a belkereskedés biztos s sebesebb kifejlődést igérő alapokon.

2-or. A közlekedés többi eszközeinek a vasutak irányában csak alárendelt állást lehet adni.

3-or. A csatornákat csak arra lehet használni, hogy vagy a hajózható folyók útja rövidítessék, vagy az egyes pontokon kiigazítassék, vagy azok egymással összeköttetésbe hozassanak.

4-er. A kőutak rendeltetése az, hogy az egyes helyeket egymással, s a közel vasúttal vagy hajózható folyóval kapcsolatba hozzák".

Részletes számítási adatokat közölt a külföldi vaspályák, csatornák, közutak építési, a szükséges fűtőanyagok stb. költségeiről. Ezekre támaszkodva — viszonylag pontos becslések alapján — meghatározta a fő-, mellék- és szárnyvonalak várható építési költségeit.

A vasútvonalak centrális kiépítését a következő indokok alapján hozta javaslatba:

„A magyar kereskedelem s iparfejlődés gyülpontja Buda- és Pest, ez az ország szive, melynek irányában úgy lehet tekinteni az egyes közlekedési vonalakat, mint megannyi főeret, mely a szívbül a vérforgást az ország véghatáráig eszközli. E szerint ezt mint központot tekintve, úgy kell a fővonalakat vezetni, hogy azok hazánkat világkapcsolatba juttassák, s e jótéteményt lehetőleg minden ország-részre árasszák."

*Ezen elvnek megfelelőleg négy fővonal kijelölése ajánlkozik mindenek előtt, mint a magyar közlekedés alapja** [2]

Külön részben foglalkozott a folyók, csatornák rendezésével. Szükségesnek tartotta minden hajózható folyó rendszeres kotrását és, hogy azt a hajózó utak felügyeletét mérnökök irányítsák. Sürgette a hajózási törvény életbe léptetését is, amelyben a hidak építésének kérdését is rendezni kell.

Az országos kőutak kiépítését részletesen, a várható költségek, jövedelmek tükrében taglalta. Az elsőrendű utakat — szinte céljukat is meghatározóan — sugárútvonalaknak, a másodrendűeket kereszt-útvonalaknak, a harmadrendűeket szárny-vonalaknak nevezte.

A kőutak építését olyan vidékeken hozta javaslatba, ahol

„a) a kiállítási-, építési-költségek... kedvezőek, azaz hegyvidékeken, hol ti, a kőút olcsó, a vaspálya ellenben költséges volna;

** A centralizáció elvének megfelelően a javasolt négy fővonal a következő: 1. Pest—Pozsony—Bécs, 2.Buda—Székesfehérvár—Károlyváros—Fiume, 3. Pest—Szolnok—Arad—Erdély, 4. Pest—Miskolc—Felvidék (Lengyelország).*

b) ahová a tervezett vaspálya vonalak nem terjednek s ezért a közutakra nézve joggal fő tekintetet követelnek. Vagy

c) hol azok a közelebbi pályával összeköttetést eszközölnek;

d) az Alföldön csak ott, hol az útépítés már mulaszthatatlan, s a kiállítandó vaspályákkal való összeköttetés okvetlen megkívánja... végül ott, ahol

e) ... a közlekedés építés számára szükséges közmunkák szállítási igényeinek kielégítése érdekében feltétlenül szükség van közútra."

„*Az országos útvonalak irányának meghatározásánál három főelv vezérlett*" — *írta Széchenyi:*

„*1-ör. Hogy az ország külön fajú népei mindinkább egymással, nem külön egymás közt hozassanak kapcsolatba.*

2-or. A legtöbb útvonal kiegészítője legyen a központbul kimenő sugárnak, mely minden életet, tevékenységet és ipart feléje vonjon.

3-or. A terméketlenebb hegyvidék kapcsolatba jöjjön a termékeny völgyvidékkel." [2]

A költségvetés mellett a várható jövedelmezőséget és díjszabási elképzeléseit is körvonalazta. Javaslatot tett az építést, majd később az üzemelést irányító végrehajtó hatóság szervezeti felépítésére, ügyrendjére. Vázolta a közlekedésfejlesztéssel kapcsolatban az iparra váró feladatokat is.

A befejező részben ismételten hangsúlyozta a közlekedés kiépítésének fontosságát: „... *a közlekedés... hiánya elegendő arra, hogy hiányozzék a nemzeti egység, s egy ország lakói elszigetelve — mint külön nemzetek éljenek.*" *A cél az, hogy* „... *lelje e haza minden lakosa vágyainak kielégítését, szorgalmának jutalmát, fáradozásainak irányát a haza központjában: gravitáljon csak arra minden erő, élet, s mozgékonyság; alig hiszem hogy nemzetiségünk erősbítésére hatalmasabb lépést tehettünk volna.*

Összefüggő, jól rendezett, s gondosan fenntartott közlekedések nemcsak az egész országban új életet, soha sem ismert, sőt nem remélt... emelkedést fognak előidézni, de a nemzeti iparnak új fejlődési irányt kimutatni; bizonyos ugyanis, hogy a felvidék nem lesz kényszerülve az élet első szükségeinek termelésével kínlódni; mert az alföld gabonakincse nem lesz idő a viszontagságok által elzárva előtte; az alföld viszont biztosan támaszkodhatik a hegyvidék készítményeire, mikre azt saját helyzeti viszonyai rendelték. Szóval nem leendhet a felföldön éhhalál, az alföldön önzsírba fulladás." [2]

Széchenyi meg volt arról győződve, hogy a „*Javaslat*" *reális, hazai erőkből valóra váltható.* „*Javaslatomat, melyet e lapokba foglaltam, — írta — oly óhajtással nyújtom be, vajha azok, kiknek kezeibe a végezés hatalma van letéve, fölleljék benne a nemzetegyesítés, érdekösszeszövés, s főleg nemzetiségünk szellemi súlyának azon irányát, mely engem vezetett, s mely valamint eddig is nyilvános életemnek, a politikai működésemnek legmélyebb talpköve volt, úgy ez lesz — építményeim utolsó zárköve is!*" [2]

V.

Befejezésül idézzük fel az utódokhoz intézett szavait: „*Ti pedig tisztelt hazafiak, kik élni fogtok, mikor én már nem leszek többé, s kiket soha tévutakra nem vezettem, sőt elég lelkülettel bírtam még utatokba is állni, fogadjátok e sorokat rokon kebellel, s hajoljatok tanácsomra...*" [15]

Az utódok megfogadták tanácsát: a magyar közlekedési hálózatot lényegében a „*Javaslatá*"*-val azonos 1848 évi XXX. tc. alapján alakították ki.* „*Közlekedéspolitikája évtizedekig meghatározó szerepet töltött be*" [17] *és ennek ma is érvényes alapelveit figyelembe vették az 1968 októberében jóváhagyott közlekedéspolitikai koncepció kidolgozásánál.*

Száztíz éve nyugszik nagycenki sírjában Széchenyi István. Ez az évforduló alkalom arra, hogy felidézzük szellemét. Emberi nagyságát, közéleti tevékenységét méltatni egy megemlékezés keretében lehetetlen, de erre nem is tartom magamat illetékesnek. Megtette ezt a Magyar Tudományos Akadémia Történeti Főbizottsága, amikor — éppen most 10 esztendeje — ismert téziseiben kijelölte helyét azok sorában, akik a magyar történelem századaiban s magyar népért munkálkodtak:

„*A Széchenyi kérdés eldöntése nem könnyű, a végső ítélet kimondása azonban mégsem lehet kétséges: eldőlt már régen, de nem azok döntötték el, akik a mindenkori reakciós politika törekvéseinek alátámasztására használták fel személyét. Eldöntötték azok a milliók, akikre dús élte kincsét költötte, akik egy évszázadon át szívükben őrizték emlékét, nem azét a Széchenyiét, aki félt a forradalomtól és a fontolva haladást, az elnyomó hatalommal való összeférést hirdette, hanem azét, aki szabaddá akarta tenni a jobbágyot s azért küzdött, hogy a magyar hazát virágzónak, a magyar népet jómódúnak, műveltnek, jogokban és kötelességekben egyenlőnek lássa. Ennek a Széchenyinek ma is kiemelkedő helye van népünk szívében; életműve haladó múltunk szerves alkotórésze, emlékét azok sorában őrizzük, akik az emberiség haladásának úttörői voltak, alkotásai nagy tettekre, új erőfeszítésekre lelkesítik napjaink új országát, új társadalmat építő nemzedékét.*" [5].

IRODALOM

[1] *Zelovich Kornél:* Gróf Széchenyi István, a nemzet legnagyobb építőmestere, Bp. 1931.
[2] *Széchenyi István:* Javaslat a magyar közlekedési ügy rendelkezéséről, Pozsony, 1848.
[3] *Szabad György:* Forradalom és kiegyezés válaszútján, Bp. 1967.
[4] Kossuth Lajos beszéde pest megye közgyűlésén, 1840. XI. 14.
[5] MTA tézisei Széchenyi István halálának 100. évfordulóján, Társadalmi Szemle, 1960. évi 2. sz.
[6] *Széchenyi István:* Hitel, Pest, 1830.
[7] *Széchenyi István:* Világ, Pest, 1831.
[8] *Széchenyi István:* Naplói.
[9] *Széchenyi István:* Stádium, Leipzig, 1833.
[10] *Kossuth Lajos:* A lánchídról, Pest, 1842.
[11] *Széchenyi István:* Véleményes jelentés, Pest, 1848.
[12] *Zelovich Kornél:* Széchenyi és a magyar közlekedésügy, Bp. 1925.
[13] *Széchenyi István:* Akadémiai megnyitó levél, Pest, 1842.
[14] *Mechanish Magazine:* Art of flying (London, 1827), kézirati bejegyzés.
[15] *Széchenyi István:* Magyarország kiváltságos lakosaihoz, Czenk, 1844.
[16] Pest Hírlap: 1848. február 26.
[17] *Dr. Csanádi György:* Expozéja az országgyűlés 1968 októberi ülésszakán.
[18] *Szekeres József:* Ganz Ábrahám és a magyar közlekedés, Bp. 1968.

Az operációkutatás mai helyzete a közlekedés tervezésében és irányításában*

Dr. JÁNDY GÉZA

1. EGY ÚJ SZAKTERÜLET KIALAKULÁSA

Korunk tudományos-technikai forradalma az anyagok, gyártási folyamatok és termékek területén ugrásszerű fejlődést eredményezett, de ugyanakkor hatalmas teljesítőképességű, nagy sebességgel működő és ennek megfelelően óriási értékeket képviselő gépeivel, berendezéseivel és szervezeteivel szükségszerűen ráirányította a kutatások figyelmét a *vezetés* és ezen belül az *irányítás* természetének, mechanikájának tanulmányozására is.

Az az ipari növekedés, amely a múlt század technikai forradalmának lett következménye, megindította a műszaki-gazdasági vezetésnek ma ismert funkcionális és területi tagozódását. Amint megjelent a vezetési tevékenység új típusa, az a maga segítségére életre hívta az alkalmazott tudományoknak egy-egy új ágát. Így alakultak ki a ma már klasszikusnak tűnő mérnöki szakmák, majd később az olyan vezetésorientációjú tudományos diszciplinák, mint pl. az ipargazdaságtan vagy a munkalélektan. A népesség növekedésével, új nyersanyagforrások felfedezésével az ipari műveletek területileg szétszóródtak és a termelő egységek óriásokká kezdtek nőni. Ez természetesen a vezetési tevékenység további szakosodását vonta maga után, amit az alkalmazott tudományok újabb ágai követnek. Ez a differenciálódás a mérnökképzésben ma különösen megfigyelhető. Néhány olyan tevékenység, amely régebbi tankönyveinkben legfeljebb néhány oldalnyi helyet kapott egy-két évtized alatt új tantárggyá, sőt esetleg új szakterületté fejlődött.

A vezetés tagozódása azonban mindig létrehoz egy új feladatot is, ez pedig a *szétágazó funkciók integrálása az egész érdekében*. Az integrálás új feladatot rótt a vezetésre és a szervezet növekedésével ez az igazgatási funkció egyre jelentősebbé vált. Eleinte úgy tűnt, hogy ez a funkció nem kíván a vezetőtől többet, mint a szükséges tapasztalatokon alapuló jó ítélőképességet, idejét azonban így is egyre elviselhetetlenebbül kezdte lekötni. Ezen a vezető tanácsadók bevonásával igyekezett enyhíteni.

A vezetési tevékenységek integrálása, a szervezet viselkedésének irányítása, — mint igény — láthatólag visszavezethető az első ipari forradalomig. Az ilyen igazgatási feladatok *tudományos alátámasztása* azonban késett. Indító lökést ehhez egy nagyon rosszemlékű esemény, a második világháború előszele adott. A harmincas évek végén az angol légierő a légvédelem és a légi harc radaron alapuló operatív irányítása hatékony rendszerének kidolgozására egy kutatócsoportot hozott létre. Ennek a csoportnak tehát nem eszközökkel, berendezésekkel, szerkezetekkel, és nem is a vezetés technikájával, hanem katonai műveletekkel, operációkkal kellett foglalkoznia. Ezért a csoport tagjai *operációkutató szakosztálynak* nevezték el magukat. Tevékenységi körük gyorsan bővült; a második világháború éveiben az angol és amerikai hadseregben az operációkutató csoportok elszaporodtak.

A polgári világ minderről csak a háború után szerezhetett tudomást, de jelentőségének felismerése után, az 50-es évek elejétől az operációkutatás közlekedési, ipari és kereskedelmi alkalmazása egyre nagyobb lendületet kapott.

Kezdetben — és ez jellemezte a katonai operációkutató csoportokat is — az operációkutatásnak nyilvánvalóan nem voltak saját szakemberei. Ezért az *operációkutatási csoportot* különböző diszciplinákban (mint thermodinamika, genetika, idegpszichológia stb.) képzett kutatókból hozták össze, akik különböző irányú tudásukat képesek voltak a vállalat (általában a vizsgálandó rendszer) megismerésében együttesen hasznosítani. Kissé még ezeket a kezdeti körülményeket tükrözi az angol operációkutatási társaság *St. Beertől*[1] származó hivatalos definíciója, vagy pedig *Ackoff* és *Sasieni*[2] tömörebb megfogalmazása, amely szerint az operációkutatás

(1) a *szervezett* (ember-gép) *rendszerek* irányításának, illetve a teljes szervezet céljait legjobban szolgáló megoldások kialakításának érdekében

(2) *tudományos módszerek* alkalmazása

(3) *interdiszciplináris* „team"-ekben.

Ezt az irányzatot, amely az operációkutatást csupán tevékenységnek, tudományos magatartásnak tekinti, ma már egyre gyakrabban „klasszikus" operációkutatásnak szokták nevezni. Miközben ugyanis a vezetési döntés és irányítás tanulmányozásának szükségessége mindinkább nyilvánvalóbbá vált, a túl általánosnak tűnő „tudományos módszerek" keretében a *döntéselméleti módszerek* jelentős fegyvertára kezdett kialakulni.

Annak felismerése után, hogy a döntések előkészítésében a *matematikának* és a *matematikai statisztikának* nagy szerepe lehet, fokozatosan lényeges eltolódás következett be. Természetesen több előzményt is fel lehetett eleveníteni. Így *a valószínűségi elmélet* már a 30-as évek elején lehetővé tette, hogy a telefonhívások torlódásának természetét a telefonközpontok berendezéseinek tervezésével kapcsolatban tanulmányozhassuk. Az így kialakult eljárás segítségével azután később a legkülönbözőbb *várakozó sorok* természetét kezdték vizsgálni. *Kantorovics* szovjet akadémikus — „megoldó együtthatók módszere" néven — már 1939-ben publikált olyan matematikai eljárást,

* E cikk 1970. július 1-én előadás formájában elhangzott a drezdai 8. Közlekedéstudományi Napokon.

[1] *Beer, St.:* Decision and Control, London, 1966.

[2] *Ackoff, R. L.—Sasieni, M. W.:* Fundamentals of Operations Research, New York, 1968.

amellyel a termelés és elosztás tervezésénél jelentkező (és a lineáris programozás modelljében megfogalmazható) különféle feladatok optimális megoldása meghatározható. A lineáris programozási feladatokra általánosan használható szimplex módszert egy amerikai professzor, *G. B. Dantzig* 1949-ben ismertette. Az operációkutatás tudományos társadalmi szervezetei és szaklapjai az 50-es évek első felében kezdtek megjelenni. Az elektronikus számítógépek megjelenése és elterjedése, valamint az elektronikus adatfeldolgozás az operációkutatás fejlődését meggyorsította. Ma már számos egyetemen a *különböző alapképzettséggel rendelkező hallgatók operációkutatási szakképzésében több mint egy tucat olyan kisebb tantárgyat találhatunk, amelyek optimális döntések és irányítási rendszerek tudományos megközelítésére alkalmas geometriai, statisztikai és algebrai (közös néven: döntéselméleti) módszereket* tárgyalnak. E szakképzés célja olyan szakemberek képzése, akik ezeket a módszereket, mint az operációkutatás sajátos diszciplináját — lehetőleg saját alapképzettségüknek megfelelően — a különféle szervezett rendszerek vezetésének, irányításának területén alkalmazni tudják. Ilyen területek pl. a népgazdasági és iparági tervezés, a kapacitások felhasználásának és bővítésének tervezése, a közlekedéstervezés, a vállalati tervezés és irányítás, a termelésirányítás, az egészségügyi irányítás, általánosabban a térben és időben tagolt, egymáshoz kapcsolódó és egymásra ható tevékenységek szervezése stb. Így az operációkutatás klasszikus irányzatával szemben kialakul az ún. „technikai" operációkutatás, amelynek már „hivatásos" szakemberei vannak. Kétségtelen, hogy amikor az operációkutatással egy újabb rendszertípus területére kívánunk betörni, ma is hasznos lehet a fogalmi modell kialakításához a szakembereket szélesebb körből, *idegen tudományágakból* is bevonni, a szürke hétköznapokat azonban már nem ez jellemzi. Egy nagy vállalat vezérigazgatója a termelés mechanizmusának tanulmányozását, irányítási rendszerének kialakítását ugyan kire bízza? Ilyen célból mindenek előtt olyan valakire lesz szüksége, aki a *vállalat struktúráját és mechanizmusát* hamar fel tudja ismerni, az irányításhoz szükséges *információs rendszert* meg tudja szervezni, meg tudja határozni a *különböző megoldások értékelésének* rendszerét, ki tudja alakítani a *termelésirányítás fogalmi modelljét*, ezt át tudja transzformálni egy *döntéselméleti modellbe*, vagy egy matematikust ezzel meg tud bízni, majd egy számítógép bekapcsolásával meg tudja szervezni az *információfeldolgozás és termelésirányítás dinamikus és adaptív rendszerét*. Mindezt most is csak egy csoport tudja megvalósítani, amelyben a mérnökön kívül adatfeldolgozási rendszerszervezőnek, matematikusnak, közgazdásznak és számítógépi programozónak is kell lennie, de mégis ez a csoport sokkal homogénebbnek fog tűnni a 20—25 évvel ezelőtti interdiszciplináris teameknél, mivel a szükséges „technikai" tudást hordozó szakmák kialakulása időközben megindult.

A fentiekből következik, hogy az ilyen feladatok irányítására, elvégzésére alkalmas, abban járatos mérnöknek mindenekelőtt *rendszertechnikusnak*, „systems engineer"-nek kell lennie. A rendszertechnika elsősorban egy szemléletmód, amely az összetevők teljes rendszerét nemcsak az alkotórészek halmazának, hanem szerves egésznek tekinti,[3] vagyis a szűkebb problémát nem elszigetelten, hanem teljes környezetében vizsgálja. Nyilvánvaló, hogy a szervezéssel, operációkutatással foglalkozó mérnököt erre a rendszerorientációjú szemléletre nevelni kell, ami elsősorban a látókör kiterjesztését jelenti. Minden *szervezett rendszernek* alapfeltétele a kommunikáció és a közlekedés, az ellátás, valamint a tevékenységek térbeli és időbeli összehangolása. A közlekedési mérnök a közlekedéssel, vagy a közlekedési üzemmel elsősorban mint rendszerrel foglalkozik, ezért az ő számára ezek a gondolatok sok újat már nem mondanak.

A szervezett rendszerekre orientált tudományágak önállósodásának sok jelét láthatjuk. De hogy lehet-e már — az eddig jórészt ösztönösen alkalmazott tételek és módszerek rendszerezéséből kifejlődő — általános *rendszertechnikáról*, mint önálló tudományról beszélni, hogy az operációkutatás a rendszertechnikával együtt beletorkollik-e majd egy általános szervezéselméletbe vagy vezetéstudományba, és hogy a rendszerelméleti metanyelv milyen újabb számottevő lehetőségeket teremt a szervezeti rendszertechnika számára, erre ma még nehéz lenne egyértelmű választ adni. Az azonban már bizonyos, hogy az anyaggal, termékkel, műszaki létesítményekkel, vagy gyártási technológiákkal foglalkozó mérnök specialisták mellett szükség van egy újfajta specialistára, aki ugyan mint mérnök inkább csak univerzális képzettségű, de specialistája a bonyolult, összetett rendszerek tevékenységei tervezésének, szervezésének és irányításának, amiben a műszaki tényezők mellett társadalmi, környezeti, gazdasági, kommunikációs és emberi tényezők is szerepet játszanak. Ennek a mérnöknek egyik legfőbb támasza és eszköze az operációkutatás. Az ilyen mérnöktípus igénylése a fejlett ipari országokban már mindenütt erőteljesen jelentkezik. A vezetési tevékenységekre, köztük a döntésre és irányításra orientált tudományos elméletek és diszciplinák a műszaki és közlekedési tudományok körében, a mérnökképzésben fokozatosan arra a helyre kerülnek nálunk is, amely társadalmi célkitűzésinknek megfelelően őket megilleti.

Az *operációkutatás* a matematika csaknem minden ágát igénybeveszi, de emellett már számos új módszer kifejlesztését is kezdeményezte. Így létre jött a matematikán belül egy határterület, amit ma sokan a matematika egy új ágának tekintenek. Ilyen értelemben használják újabban a „matematikai operációkutatás" elnevezést. Szélesebb értelemben azonban matematika nélküli operációkutatásról nem lehet beszélni. A hivatásos operációkutatót elsősorban éppen speciális matematikai ismeretei teszik specialistává. De a matematikai módszerek alkalmazása csak része az operációkutatásnak. Az összefüggések és preferenciák fel-

[3] Lásd: *Dommasch, D. O.—Landeman, C. W.*: Principles underlying systems engineering, New York, Pitman, 1962.

tárása, a rendszer tulajdonságainak leírása ugyancsak nélkülözhetetlen része az operációkutatásnak. A vezetési szituáció felismerése után az operációkutatóban egy *fogalmi modell* alakul ki, amiből *homomorf* leképezés útján alkotja meg *szabatos gondolati modelljét*. Ehhez a teljes gondolati képet oly mértékben „kicsinyíti", hogy szabatos modelljét már közvetlenül, tehát *izomorf* módon tudja lefordítani a matematika, statisztika, vagy a logika szigorúan *tudományos nyelvére*. A tudomány eszközei szabják meg tehát, hogy a szabatos gondolati modellt milyen valósághűséggel lehet megalkotni. De mindehhez a fogalmi modell megalkotása döntő jelentőségű.

II. A KÖZLEKEDÉSI OPERÁCIÓKUTATÁS TERJEDÉSE

A továbbiakban rá szeretnék világítani néhány olyan területre, ahol a közlekedési operációkutatás ma előnyomulóban van. Teljes körű áttekintésre nyilvánvalóan nem lehet vállalkozni. A felvillanó gondolatoknak és problémaköröknek csupán egy véletlenszerű kisminta-vétel szolgált alapul.

Az operációkutatás a közlekedéstervezésben néhány jelentős eredményt viszonylag könnyen elért már az induláskor. Ilyen pl. az *optimális szállítástervezés*, az *üres vasúti kocsik irányítása* stb.[4]

Ugyancsak régóta alkalmazzák itt sikerrel a *tömegkiszolgálási elméletet*[5] is.

A közlekedés vezetésében igényként megjelenő *újszerű feladatokat* és ehhez a tudománytól várható segítség lehetőségeit a szocialista országokban számos szakember és felsőoktatási intézmény (mint pl. a drezdai Közlekedési Főiskola) hamar felismerte.

Ilyen új problémákat vet fel a rendszer-szemléletű *városi és regionális közlekedéstervezés*[6], amely figyelembe veszi a területileg változó szállítási igényt és közlekedési összteljesítményt, az utazási időket és a közlekedési ellenállásokat, a lakosság közlekedési magatartását, kiterjed a közlekedési eszköz és útvonal megválasztására és olyan kritériumokkal számol, mint pl. a közlekedési rendszerben a kapacitás és terhelés kiegyensúlyozottsága, vagy az összes szállítási feladat megoldása minimális időráfordítással, maximális hozammal vagy minimális költséggel. Az országos, regionális és városi közlekedéstervezésben a lineáris programozás mellett alkalmazásra kerülnek a gráfelmélet, a numerikus szimuláció, a nem-lineáris programozási módszerek és a statisztikai döntéselmélet módszerei[7] is.

Mint általában, a közlekedéstervezésre is jellemző, hogy a jövőbeli keresletet, valamint az építési és üzemelési költséget teljes bizonyossággal nem ismerjük. Ezért a tervezés során ne feledkezzünk meg arról, hogy a közlekedési beruházások fokozatosan valósulnak meg. Így ugyanis a megvalósult beruházás kihasználását, műszaki tulajdonságait, költségeit megfigyelve, a további beruházásoknál már felhasználható értékes információkhoz juthatunk.

A városi közlekedés tervezéséhez tartozik az egyes városi körzeteket összekapcsoló *optimális útvonalak*[8] meghatározásának problémája, ami az utasáramlás prognózisának is alapja. Az ilyen problémák a gráfelmélet jól ismert „legrövidebb út", illetve a „minimális költségű maximális áramlat" feladataira vezethetők vissza.

A közlekedés *hosszútávú tervezésének* feladata mai formájában egy nagyméretű lineáris programozási modellben fogalmazható meg, ezért a legnehezebb kérdés itt az, hogy milyen fokig és milyen szerkezetben engedhető meg az agregálás, a paraméterek milyen hosszú ideig tekinthetők stabilnak és a remélt eredmény arányban áll-e az információelőkészítés és a számítás költségeivel.

Jellegzetesen mai feladat a vasúti áruszállítás árukezelési, rakodási munkáinak *körzetesítése*, az optimális gyűjtő és terítő körzetek meghatározása is.

A következő fejezetben részletesebben tárgyalt *járatszerkesztési* feladatok körébe tartozik pl. az optimális *mozdonyforduló* kialakítása[9].

III. BONYOLULT FELADATOK MEGKÖZELÍTÉSE

Egy sokat tárgyalt probléma a szállítóeszközök felhasználásának, vagyis pl. a tehergépjárművek munkájának szervezése. Jól megfigyelhető ezen keresztül is a mai operációkutatás kétirányú fejlődése. Az egyik törekvést a viszonylag egyszerű — gyakran mesterkéltnek tűnő — problémákat leíró modellek matematikai megoldásai ösztönzik, a másiknak célja a konkrét probléma megközelítése. Fel kell azonban ismernünk, hogy e két irányzat az operációkutatás célravezető keretein belül egymást nem nélkülözheti. Pl. a *körutazási*

[4] Lásd pl.: *Jándy G.*: A szállítástervezés elemző módszerei, KÖZDOK, Bp. 1960.
Jándy G.: Szállítási és telepítési operációkutatás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1966.
Richter, K. J.: Verkehrsökonometrie, TRANSPRESS, Berlin, 1969.
Turányi I.: Vasúti üzemtan, Tankönyvkiadó, Bp. 1966.
Fekete A.: Vasúti szállítástervezés kibernetikai úton, Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1967.

[5] Lásd pl.: *Potthoff, G.*: Die Bedienungstheorie im Verkehrwesen, TRANSPRESS, Berlin, 1965.
Szántó E.: A tehergépkocsiközlekedés üzemtana, Egyetemi jegyzet, Bp. 1966.

[6] *Mäcke, P. A.*: Neuere Planungsmethoden der städtischen und regionalen Verkehrsplanung, I. Internationales Verkehrswissenschaftliches Kolloquium, Deutsche Akademie für Verkehrswissenschaft, Hamburg, 1969.

[7] *Hutchinson, B. G.*: Structuring urban transportation planning decisions: the use of statistical decision theory, Environment and Planning, 1969, Vol. 1. No. 2.

[8] *Амбарян С. Л.*: Выбор оптимальных трасс движения пассажиров при заданной транспортной сети города Экономика и математические методы 3:6 (1967).
Gyulai G.: Az operációkutatás szerepe a városi tömegközlekedés tervezésében. Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 12. sz.

[9] *Csikós, M.*: Kombinatórikus modellek a vasút üzemi folyamatainak elemzésében, Információ, Elektronika, 1969. évi 3. sz.

probléma[10] modelljében az olyan feladatok fogalmazhatók meg, amikor egy járműnek telephelyéről kiindulva meghatározott helyeken (mondjuk n ponton) árut (vagy utast) kell leraknia, illetve felvennie, majd a kijelölt pontokon keresztül haladva telephelyére kell visszatérnie. Ilyen feladat jelentkezik egy kereskedelmi hálózat áruellátásánál, vagy bizonyos gyűjtőjáratoknál, mint pl. tejeskannák felszedésénél, vagy a postaládák ürítésénél, szétszórt települések munkásjáratainak menetrendkészítésénél és sok egyéb esetben. A járműnek a kiinduló pontra visszatérő útját az adott úthálózaton úgy kell kijelölnünk, hogy az érintse az összes előírt pontot és ugyanakkor a legrövidebb (ill. a leggyorsabban vagy a legkisebb költséggel végigjárható) legyen. Ezt az egyszerűnek látszó feladatot, amely azután a „traveling-salesman" (az „utazó ügynök") probléma néven terjedt el, először *Karl Menger* fogalmazta meg 1930-ban egy matematikai kollokviumon Bécsben. De a probléma matematikai megfogalmazása és megoldása igazában az utóbbi 16 évben került előtérbe és még ma is gyakran találkozunk újabb ilyen cikkekkel a szakirodalomban. Pedig a körutazási probléma modellje csak egy mellékfeltétel-csoporttal tér el a jól ismert és könnyen megoldható kijelölési problémától, mivel utóbbival szemben itt azt is biztosítani kell, hogy a lehetséges megoldás különálló alköröket ne tartalmazhasson. E különbség miatt azonban a körutazási probléma elméletileg már csak enumerációval oldható meg, ami pedig a tényleges számítást a feladat méretének növekedésével roppant időigényessé teszi. Az újabb számítástechnikai kutatások ezt a nehézséget szeretnék leküzdeni. A javasolt eljárások általában egészértékű programozáson, dinamikus programozáson, vagy a „branch and bound" elven alapulnak, de a számítási időráfordítás a változók számával még mindig exponenciálisan növekszik. Ezért a közelítő módszerek gyakorlati szempontból itt sokszor célravezetőbbek az egzakt eljárásoknál. A közelítő eljárások általában a szomszédos csomópontokat vizsgálják és így térnek át a vizsgált körútról egy kedvezőbb körútra. A nagyméretű körutazási feladatok felbontására ugyancsak kidolgoztak néhány szellemes eljárást. Így azt mondhatnánk, hogy íme, e döntéselméleti modell önálló életre kelt és neves kutatók tucatjai keresik e modell megoldását. De az operációkutató ezeket az erőfeszítéseket hasznosítani tudja akkor, amikor egy konkrét problémát kell megoldania.

A szállítástervezésben viszonylag ritkán fordul elő, hogy a begyűjtendő, vagy széjjelterítendő áru egyetlen járműre felférjen. Ez nyilvánvalóan csupán határesetnek tekinthető. Gyakoribb, hogy az időben és térben kapcsolódó szállítási feladatok csak több jármű igénybevételével oldhatók meg. Ez már a *járatszerkesztés problémája. Dantzig* és *Ramser*[11] még azzal az esettel foglalkozott, amikor az igénybevehető gépkocsik kapacitása azonos és módszerük a raksúly maximális kihasználására helyezi a hangsúlyt. Az azonos típusú kocsikból álló kocsiállomány leggazdaságosabb programjának meghatározásával foglalkozott *Krekó*[12] is, de ezek a járművek egymástól távolabb fekvő telephelyekhez tartoznak. Modellje kiköti, hogy az i helyről a j helyre szállítandó mennyiség a jármű teherbírásának csak egész számú többszöröse lehet és előírja az egy járműre eső rakott fordulók számát is. A szállítási feladatot leíró mátrix elemeinek összeadásával megkapjuk a rakott fordulók számát és ezt elosztva az egy járműre előírt rakodások számával, kapjuk meg a feladat elvégzéséhez szükséges járművek számát. A szállítás gazdaságosságát a futáskihasználási együtthatóval, vagyis a hasznos és az összes futás viszonyával méri. Ilyen értelemben a leggazdaságosabb járatokat az üres futások összegének minimálásával kapjuk. Eljárása két részből áll. Először a hozzárendelési probléma modelljében meghatározza, hogy az üresfutás minimumát adó megoldás esetében az egyes szállítási feladatok honnan kapnának üres gépkocsit, majd a második lépcsőben meghatározza az egyes járművek útvonalát, amely ugyanott fejeződik be, ahonnét indul. Az első lépcsőben tehát egzakt módszerrel egy kocsikiállítási programot kapunk, az üres futások összegére vonatkozó alsó korláttal együtt, ami azonban a második lépcsőben már nem mindig érhető el. A járművekre bontott járatokat ugyanis az eljárás heurisztikus módon, adott pontba visszatérő elemi körök összekapcsolásával állítja elő. Amint arra már a szerző is rámutatott, eljárása nem biztosítja, hogy az így kapott járatok az előírt feltételeket az üres futások minimumánál be fogják tartani. A tényleges üres futások összege tehát általában fölötte lesz a minimumnak.

Krekó eljárásához kapcsolódva annak idején egy tanulmányomban azt javasoltam, hogy a *modell általánosabbá tétele* céljából először is az egy tehergépjárműre eső rakott fordulók számának állandóságáról kell lemondanunk[13]. Ez a feltételezés ugyanis a rakodási idő mellett a menetidőt elhanyagolja. Pedig — különösen a nagyvároson kívüli szállításokra gondolva — a feladatok időigényességük szempontjából már igen különbözők lehetnek és előfordulhat, hogy amíg az egyik tehergépkocsi napi munkaideje alatt tíz rakott fordulót is tud végezni, a másik egy olyan feladatot kap, amely egész munkanapját kitölti és második for-

[10] Lásd: *Bellmore, M.—Nemhause, G. L.:* The Traveling Salesman Problem: a Survey; Operations Research 1968, Vol. 16, No. 3.

Müller—Merbach, H.: Drei neue Methoden zur Lösung des Traveling Salesman Problem; Ablauf und Planungsforschung, 1966, Band 7, Heft 1—2.

Pluger, P.: Diskussion der Modellwahl am Beispiel des Traveling Salesman Problems; in 4. Band „Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Economics": Einführung in die Methode Branch and Bound, Springer-Verlag, 1968.

[11] *Dantzig, G. B.—Ramser, J. H.:* The Truck Dispatching Problem; Management Science, 1959. No. 6.

Ugyanezzel a problémával foglalkozott később: *Christofides, N.—Eilon, S.:* An Algorithm for the Vehicle-Dispatching Problem; Operational Research Quarterly, Vol. 20, No. 3, 1969.

[12] *Krekó, B.:* Ein neues Modell in der Verkehrsprogrammierung, Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität. Rostock, 11(1963)H. 4.

[13] *Jándy G.:* Dinamikus járatszerkesztés, kézirat, MTA Számítástechnikai Központ, Bp. 1962.

dulóra sem jut már ideje. Ezért az egyes rakodóhelyektől függő rakodási idők mellett az egyes viszonylatok menetidőit is figyelembe kell vennünk. Modellemben szintén az üresfutások és a szükséges kocsilétszám minimálására törekedtem, de a járatok megszerkesztésénél kikötöttem, hogy — a gépkocsik napi munkaidejét lehetőleg teljesen kihasználva — a túlórákkal megnövelt munkaidő felső korlátját csak különleges feladat esetében léphessük túl. Ugyancsak indokolt modellünkben figyelembe venni a garázsból történő kocsikiállításoknál azt a veszteségidőt is, ami az egyes rakodóhelyeken a kiállított tehergépkocsik torlódása miatt keletkezik. Ezt a feladatot is két lépésben célszerű megoldanunk; először meghatározzuk az üresfutások minimumát adó programot, majd meghatározzuk a járatokat úgy, hogy minden gépkocsi abba a garázsba kerüljön vissza, ahonnan elindult, és hogy a munkaidőre vonatkozó előírásokat betartsuk. Az első lépésben kapott optimális üresfutási programot a második lépésben a munkaidő korlátozásai miatt esetleg kis mértékben most is meg kell majd változtatni. A járatszerkesztésre magam is csak heurisztikus szabályokat adtam, amelyekre az elektronikus számítógép szintén megtanítható. E dinamizált járatszerkesztési modellben a szállítási feladatok mellett adottak — rakodóhelyenként — a rakodási idők is. Azonban most is kocsirakományokban gondolkozunk. Adottak az összes viszonylatban a szállítási idők, kivéve a garázs-garázs viszonylatokat, amelyekben a mozgás ki van zárva, mivel minden gépkocsinak saját garázsába kell visszamennie, és mert a feladat keretében csupán garázs-garázs viszonylaton a közlekedés céltalan lenne. Adottak a feladatban szereplő garázsok és garázsonként a rendelkezésre álló kocsik maximális száma. Ha a rendelkezésre álló kocsik száma nagyobb, mint a közelítőleg meghatározott szükséges kocsik száma, akkor is célszerűbb lesz az adott maximumból kiindulni, mert így módunk lesz az adott korlátok között garázsonként a feladathoz szükséges optimális kocsilétszámot meghatározni. Ha a rendelkezésre álló kocsik maximális száma kisebb, mint a szükséges kocsik száma, akkor a teljes feladatot csak nagyobb túlórázással, vagy csak több munkanap alatt oldhatjuk meg. A feladatnak a munkanapon belüli lebonyolításához minimálisan szükséges kocsik száma az összes kocsiórától függ, amiben az üres futások és a várakozási idők is szerepelnek. Ezeknek tényleges időszükségletét viszont csak a programozás után tudjuk meghatározni. Ezért a járatszerkesztést közelítően felvett, a ténylegesnél lehetőleg nagyobb kocsilétszámmal kell megkezdeni.

Indulásnál tehát a szükséges kocsilétszámot úgy határozzuk meg, hogy az összes hasznos futási időhöz hozzáadjuk az üresfutások és várakozások becsült értékét, amit átlagosítás alapján, a hasznos futási idő százalékában adhatunk meg. Így megbecsüljük a teljes kocsióra szükségletet, amit a napi munkaórák számával osztva, megkapjuk az induló kocsilétszámot. Ha szükségesnek látszik, akkor a megadott maximumokat már ennek figyelembe vételével módosíthatjuk. A feladatot megoldhatjuk úgy, hogy az összes rendelkezésre álló kocsit felhasználjuk, de nem használjuk ki a teljes napi munkaidőt, vagy optimálisan kihasználjuk a munkaidőt, de nem vesszük igénybe az összes rendelkezésre álló kocsit. A gazdaságosabb kocsikihasználást rendszerint az utóbbi módon biztosíthatjuk. Ebben az esetben mind a rendelkezésre álló idő, mind a rendelkezésre álló kocsilétszám csak felső korláttal van megadva. Az induló kocsilétszámmal meghatározzuk a minimális üresfutási és várakozási idővel megvalósítható kocsielosztást, majd megszerkesztjük a járatokat. Ezután meghatározzuk a program időszükségletét, majd ebből újra számítjuk a szükséges kocsilétszámot és ha kell, megismételjük az egész eljárást. A járatszerkesztési táblában garázstól garázsig, a teljes járatot szerkesztjük meg. Itt minden járat külön sorban szerepel és minden forduló időléptékben a munkaidő alatti tényleges helyére kerül. Járatonként és összegezve feltüntetjük a teljes kocsióra időszükségletet. Célszerű megvizsgálni az átlagos tervezett munkaidőt, valamint a legnagyobb pozitív és negatív eltérést, a közbenső üresjáratok összegét és a futáskihasználási együtthatót is.

Clark és *Wright*[14] módszere már kiterjed különböző raksúlyú tehergépkocsik felhasználására is. Ők a kérdést így vetik fel: miként szervezzük meg a rendelkezésre álló járműállomány munkáját, hogy az igénylőknél az előírt súlyú áru leadását (vagy felvételét) elvégezve, az összes kocsikilométer minimum legyen. Azonban feladatukban feltételezik, hogy a tehergépkocsik mind egyetlen feladóhelyen veszik fel az árut és onnan egyszeri járattal terítik azt széjjel az igényelt mennyiségeknek a fogyasztóhelyeken való lerakásával, majd a feladóhelyre térnek vissza. E feladat esetében a járatszerkesztésnek természetesen csak akkor van értelme, ha a fogyasztó súlyban kifejezett igénye kisebb, mint a legnagyobb kapacitású tehergépkocsi raksúlya. Ha olyan fogyasztók is vannak, amelyeknek igénye ennél nagyobb, akkor azt közvetlenül elégítjük ki a feladóhelyről teljes kocsirakományok szállításával és a járatszerkesztési feladatban már csak az ezután fentmaradó igényt szerepeltetjük. A járatok szerkesztése e heurisztikus eljárás szerint a távolságadatokat tartalmazó trianguláris mátrixban történik. Gyűjtőjáratok esetében a tehergépkocsik természetesen a gyűjtőállomásról indulnak és oda térnek vissza. Ezt az algoritmust több számítógépre kódolták már és sikerrel alkalmazzák, amikor egyetlen depóniához (raktárhoz, gyűjtőállomáshoz stb.) kapcsolódóan nagyszámú szállítást kell elvégezni.

Amint látjuk, e témakörben az elméleti kutatások a körutazási problémára koncentrálnak, míg a konrét problémák megközelítésével inkább esettanulmányokban találkozunk. Ilyen irányban, lényegében mutatók képzésével és térképen végzett elemzéssel elért jelentős eredményről számol be

[14] *Ckarke, G.—Wright, J. W.*: Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points; Operations Research, 1964. No. 4.

Knight és *Hoffer* cikke.[15] Feladatukban ismét egymástól független, tehát nem depóhoz kapcsolódó szállítások elvégzéséről van szó, amelyeknek azonban viszonylag szűk időkorlátok között kell eleget tenni. A járművet igénylők területi eloszlásának, így a köztük lévő távolságoknak ismeretében, a rendelések időbeli eloszlásának, az átlagos állási időnek és az átlagos utazási sebességnek megfigyelésen alapuló becsült értékeivel körzetenként kiszámítható a járműkapacitás, vagyis a munkaidő egységére eső rendelések elvállalható száma. Ezek után a rendelések csúcsidőszakát figyelembe véve — olyan egyszerű eszközök, mint átlátszó műanyagra rajzolt és a járműkapacitásnak megfelelő területeket elhatároló koncentrikus körök és időskálás mérőlécek segítségével — lényegében az egyes járművek telepítését végzik el a térképen, a kapacitásuknak megfelelő kiterjedésű (de szigorúan el nem határolt) körzeteken belül. A konkrét kutatás célja az volt, hogy a meglévő járműállomány területi elosztásával — különösen a csúcsidőszakokban — minél több tartalék szállítási kapacitást szabadítsanak fel, hogy így az egyre szaporodó feladatokat még a járműállomány növelése nélkül (majd később minimális növelésével) tudják elvállalni. Egy 40 járművel dolgozó londoni vállalatnál a régi tervekkel szemben a kihasználatlan (tehát tartalék) kapacitást így a csúcsperiódusokban 5—8%-ról 18—30%-ra lehetett növelni, ami azután az üzemeltetési költségekben 12%-os megtakarítást eredményezett. Az eljárás természetesen megfelelő adminisztrációt kíván, amely a rendeléseket egyértelműen és pontosan nyilvántartja és az eredmény csak akkor realizálható, ha a járművek beosztását rendszeresen ellenőrzik és módosítják. A kutatók célszerűnek tartották, hogy először egy kézi módszert alakítsanak ki és a számítógépi módszerre csak akkor térjenek át, amikor ez az irányítási rendszer már jól működik.

Ez az eljárás elvezetett bennünket a közlekedési eszközök, létesítmények, általában a *kapacitások területi tervezésének* témaköréhez, amivel többek között e cikk szerzője is sokat foglalkozott az elmúlt 10—12 évben.[16] Ennek a cikknek a keretében azonban az optimális kapacitás és telephely problémájával már nem foglalkozhatunk.

IV. NÉHÁNY TOVÁBBI PROBLÉMA

A matematikai programozásban a nagyméretű feladatok megoldása közismerten sok nehézséget okoz. Ide tartozik a *nagyméretű szállítási feladatok* felbontása a *Dantzig—Wolfe* féle dekompozíciós elv, vagy más megközelítés segítségével,[17] vagy a bizonyos időszakon belül nagyszámban elvégzendő szállítási feladatokhoz a különböző teljesítőképességű és alkalmasságú saját vagy bérelt szállítási egységek minimális üzemeltetési költséget eredményező beosztásának problémája.[18] Nagyméretű programozási feladatok megoldására vezethető vissza a *közlekedési beruházások közép- és hosszútávú tervezése*, amivel természetesen összefügg az a kérdés is, hogy a várható szállítási feladatok hogyan oszlanak meg a közlekedési ágak között.[19] A közlekedési kapacitások alternatív bővítése már az egyszerű szállítási problémát is bonyolulttá teszi, a fix költségek figyelembe vételének szükségszerűsége miatt. Az ismert közelítő eljárások mellett[20] itt is elsősorban a „branch and bound" elv alkalmazása hozhat előrehaladást.

A *közúti közlekedés áramlása* ugyancsak számos problémát ad az operációkutatásnak. Ilyen pl. a a várakozási idők elemzése a kereszteződésekben és a jelzések, illetve a zöld hullámok optimális ütemezése, a sebesség és az áramlás összefüggéseinek elemzése, az áramlások elosztása a hálózaton, a hálózati kapacitás optimális bővítése stb. Természetesen néhány kérdés tapasztalati alapon is jól megválaszolható. Az operációkutatás az elemzés segítségével az előrejelzés és a szabályozás számára kíván itt jobb lehetőségeket biztosítani. Ezekről a problémákról számolt be nemrégiben *Beckmann* egy nemzetközi konferencián.[21]

V. BEFEJEZŐ GONDOLATOK

A vasúti kocsiintézés, az üzemen belüli anyagmozgatás és számos más közlekedési szakma operációkutatási problémáinak felsorolásával, vagy pl. a számítógépi szimuláció lehetőségeivel[22] lehetne e cikket folytatni, de miként az az ún. *„hátizsák" problémánál* jelentkezik, a terjedelem korlátját itt is be kell tartani. Az a szakirodalmi tallózás, aminek alapján a közlekedési operációkutatás mai állásáról e vázlatos kép készült, eléggé hiányos. Külön tanulmányozást érdemelnének a szocialista országokban, elsősorban a *Szovjetunióban* folyó kutatások és gyakorlati eredmények. Meg kellene találnunk annak a módját, hogy e munka elvégzésére egy közös szakbizottságot hozzunk létre, amely e szakterület állásáról egy közös tájékoztató anyagot készíthetne.

Azt azonban talán e cikknek is sikerült érzékeltetnie, hogy a *közlekedés* tervezése és irányítása egyrészt számos problémát ad az operációkutatás-

[15] *Knight, K. W.—Hoffer, J. P.:* Vehicle Scheduling with Timed and Connected Calls: A Case Study, Operational Research Quarterly, Vol. 19, No. 3, 1968.

[16] *Jándy G.:* Operációkutatás a kapacitások területi tervezésében, Bp. Műszaki Könyvkiadó (előkészületben).

[17] Lásd pl.: *Williams, A. C.:* A Treatment of Transportation Problems by Decomposition; J. Soc. Indust. Appl. Math. Vol. 10, No. 1, 1962.
Balas, E.: Solution of Large-Scale Transportation Problems through Aggregation; Operations Research Vol. 13, No. 1, 1965.

[18] Lásd pl.: *Rao, M. R.—Zionts, S.:* Allocation of Transportation Units to Alternative Trips — a Column Generation Scheme with Out-of-Kilter Subproblems; Operations Research, Vol. 16, No. 1, 1968.

[19] *Kádas, K.:* Approximate Solutions of the Macroeconomic Transport Problem and Modelling of the Economic Strategy in Transport; Periodica Polytechnica, Vol. 12, No. 2. 1968.

[20] *Kuhn, H. W.—Baumol, W. J.:* An Approximative Algorithm for the Fixed-Charges Transportation Problem; Naval Research Logistics Quarterly, March, 1962.

[21] *Beckmann, M. J.:* Traffic Flow and Networks; European Meeting on Statistics, Econometrics and Management Science, 1968.

[22] Lásd pl.: *Lehel J.:* Guritódombos rendezőpályaudvar üzemi szimulációja, Kibernetika a közlekedésben III. konferencia, Bp. 1969.

nak, másrészt egyelőre még a meglévő lehetőségeket sem aknázza eléggé ki. Az operációkutatás számára még ma is az egyik leggazdagabb terület a közlekedés. Ezt tükrözi pl. az Amerikai Operációkutatási Társaság őszi konferenciájának előzetes tervezete is, ahol a fő területet képező különleges alkalmazások 18 témaköre közül 5 a közlekedéshez tartozik. E kiemelt témakörök: a közlekedés biztonsága, a városi közlekedés, anyagmozgatás, emberi tényezők a közlekedésben és a jövő közlekedése.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az operációkutatás tárgya általában mindig valamilyen szervezési probléma, amibe beleértendő a szervezett rendszerek összetevőit képező eszközök felhasználásának tervezése (természetesen „planning" és nem „design" értelemben), valamint az egymással kapcsolatban álló, egymásra ható tevékenységeknek, illetve a szervezet működésének operatív irányítása is. A mai operációkutatás azonban már nem elégedhet meg a különböző tudományok művelőinek közreműködésével, hanem mindinkább szüksége van a *saját elméletében is képzett és gyakorlatában járatos szakemberekre, kutatókra.* Az operációkutatás helyesen felismert gyakorlati jelentősége éppen saját diszciplináinak nagyrészt az utóbbi két évtizedben történt kialakulása révén növekedett meg. Így a kezdeti, kizárólagosan *gyakorlati tevékenység* mellett egyre inkább előtérbe került szaktudományi jellege is. Ezért úgy vélem, hogy az operációkutatás mai tudományos és gyakorlati helyzetét helyesen fejezzük ki, ha azt mondjuk: *operációkutatásnak nevezzük azt a szakterületet, amely a vezetési döntések és irányítási rendszerek tudományos megalapozásának elméletével és gyakorlatával foglalkozik.*

Egyesületi hírek

Központi előadások és egyéb rendezvények

Nov. 2. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében vetítettképes előadás: Európa második legmagasabb televíziós tornya. Előadó: *Dieter Fischer* főmérnök, az MLK Werk IMO (Lipcse) igazgatója.

Nov. 4. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Távbeszélő Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Távközlési Szakosztálya közös rendezésében előadás: A forgalom elmélete és gyakorlata, több szempontból nézve. Beszámoló a VI. Nemzetközi Forgalomelméleti Kongresszusról, a Siemens cégnél látottakról, a CCITT XII/2. munkacsoportjának (hálózatszervezés, forgalomméretezés) üléséről. Előadók: *Gosztonyi Géza* (BHG), *Koperniczky Károly* (PKI), *Maky Attila* (BHG).

Nov. 4. A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: A francia vasutak kereskedelmi tevékenysége és jövőbeni tervei. Előadó: *Louis Lacoste*, az S. N. C. F. vezérigazgatóságának kereskedelmi igazgatója.

Nov. 5. A Közúti Szakosztály rendezésében vitaindító előadás: Autópályák ágyazatának anyaga és víztelenítése. Előadó: *Mihályfy Árpád* (KPM. Közúti Fő.).

Nov. 9. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: Kábelek optimális behúzási hosszai. Előadó: *Török István* (Posta Kábelüzem).

Nov. 10. A Közlekedésgazdasági Szakosztály rendezésében előadás: A közlekedési devizagazdálkodás jelene és jövője. Előadó: *Dr. Káplán István* (KPM). Felkért hozzászólók: *Suszter József* (MAHART), *Varga László* (MÁV. Vez. ig.), *dr. Zentai Dezső* (Hungarocamion).

Nov. 11. Az Építési Oktatási Állandó Bizottság vitaestje: Tárgy: Közlekedésépítő üzemmérnökképzés. 1. Bevezető: *Dr. Kovácsházy Frigyes* c. egyetemi tanár. 2. Összefoglaló előadás a képzés céljáról és eddigi tapasztalatairól: *Szijártó László*, a Közl. és Távközl. Műsz. Főiskola Közl. Építési Kar igazgatója. 3. A szakok tanterveit és a főbb tárgyak programjait ismertették a szakok vezető tanárai: *Mészáros-Komáromy László* főiskolai tanár, *dr. Gajári József* főiskolai tanár, *Dénes Emil* főiskolai tanár. 4. Hozzászólások, vita.

Nov. 12. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály Villamosüzemi Közlekedési Szakcsoportja rendezésében előadás: A METRO-nál alkalmazott mozgólépcsők és segédüzemi berendezések üzemeltetési tapasztalatai. Előadó: *Felpéci István* (Metró).

Nov. 13. A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében előadás: A vasútüzemi munka forgalmi és vontatási információinak korszerű gépi feldolgozása. Előadó: *Ádám István* (KPM. Vasúti Fő.).

Nov. 13. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: Az idős emberek és gyermekek közlekedési balesetének okai és a megelőzés feltételei. Előadó: *dr. Keleti Ernőné* (KBT).

Nov. 13. Beruházási Állandó Bizottság rendezésében vita: A közlekedésépítő ipar jogi-pénzügyi kérdései. Vitavezető: *Arató György* (Beruházási Bank).

Nov. 14. Az Építési Tagozat V. Technikus Továbbképző tanfolyamának III. előadásai: *A)* Földmunka, Útépítés és Útfenntartási tagozat. *B)* Alapozási és szerkezetépítési tagozat.

Nov. 16. A Közúti Szakosztály rendezésében vetítettképes előadás: Az úthálózat fejlesztése és útüzemeltetés helyzete, valamint elméleti kérdései Franciaországban. Előadó: *Gilbert Dreyfus*, Ing. Général des Ponts et Chaussées, Directeur des Routes.

Nov. 16. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Rádió és TV. Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Postai Tagozata rendezésében előadás: Beszámoló a Londonban 1970. IX. 7—11 között tartott nemzetközi műsorszóró konferencián szerzett tapasztalatokról. Előadó: *dr. Sárközy Géza* (OMFB).

Nov. 17. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Forgalombiztonsági és közlekedésrendészeti tapasztalatok Moszkvában. Előadó: *dr. Koller Sándor* (BME).

Nov. 18. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Hálós programozási módszerek alkalmazása a műszaki és tervezési előkészítési munkáknál. Előadó: *Hérai Tibor* (MÁV. TBÉF.).

Nov. 18. *Konténer Ankét* a Csepel Művek Munkás Otthonában, a MTESZ—KAB, GTE, KTE, ÉTE közös rendezésében.

Nov. 19. A Légiközlekedési Szakosztály rendezésében előadás: A repülőesemények kivizsgálásának új eljárási szabályai. Előadó: *dr. Szabó József* (KPM Légügyi fő.).

Nov. 19. A Számítástechnikai Állandó Bizottság rendezésében előadás: Számítógépek felhasználása a közlekedésépítés komplex információs rendszerére épülő gazdasági modellekhez. Előadó: *dr. Tavaszi Ferenc* (KÜSZI).

Nov. 20. A Munkagazdasági Állandó Bizottság rendezésében előadás: A IV. ötéves terv szabályozórendsze-

(Folytatás az 565. oldalon.)

„Marketing a közlekedésben" — beszámoló a szegedi konferenciáról

GARAMI KÁLMÁN

A *Közlekedéstudományi Egyesület* 1970. szeptember 3—4-én Szegeden, a Tisza Szálló dísztermében rendezte meg *„Marketing a közlekedésben"* c. konferenciáját.

A résztvevők száma elérte a 300 főt. Örvendetes tényként kell megemlíteni, hogy a közlekedés különböző ágainak szakemberein kívül jelentős számban vettek részt a konferencián a fuvaroztatók képviselői is.

A téma időszerűségét bizonyítja, hogy a közlekedési tárca vezetése részéről *dr. Mészáros Károly* miniszterhelyettes vállalta a konferencia vitaindító előadásának megtartását, valamint a hozzászólások értékelését.

A vitaindító előadás első része tudományos igényességgel elemezte *a piac és a marketing általános kérdéseit*, a „marketing" szó eredetét és fogalmát. Megítélése szerint azoknak az elméleti szakembereknek van igazuk, akik a marketing fogalmán az értékesítés-centrikus vállalati üzletpolitikát értik, amely a vállalat teljes tevékenységét áthatja, beleértve a termelést, műszaki fejlesztést, beruházást, valamint az értékesítés tervezését és végrehajtását. A vállalatoknál kialakuló „marketing koncepció" a piacról szerzett sokrétű információ és a vállalat lehetőségeinek szintéziseként jön létre, kijelölve a főbb értékesítési célkitűzéseket, az üzletpolitikát, a gyártandó új és megszüntetendő termékek termelési és eladási programját, vagyis a vállalat megjelenését a piacon, tevékenységének fejlesztését és jövőjét.

Az előadás röviden elemezte a kapitalista vállalatok marketing tevékenységének sajátosságait, rámutatva, hogy az elsősorban a kiélezett piaci verseny, a keresletet rendszeresen és tartósan felülmúló kínálat és ennek következtében kialakuló életre-halálra menő konkurencia-harc eredménye.

A piac és a marketing közgazdasági kérdéskomplexumának a szocialista társadalmi viszonyokra vonatkoztatott lényegét boncolgatva kifejtette, hogy a piac létezésének alapja szocialista viszonyok között az, hogy a tervgazdaságban is árutermelés folyik. A piac szocialista viszonyok között is a kereslet és a kínálat találkozása marad. „A szocialista vállalatok akkor valódi vállalatok, ha a piacon önállóan léphetnek fel olyan önálló gazdasági erőkként, amelyek egyrészt alkalmazkodnak a fennálló körülményekhez, másrészt részt vesznek e körülmények megváltoztatásában is."

„A vállalati önállóság nem elkülönült magántulajdonosi érdek hordozója, hanem a társadalmi közérdek részét alkotó kollektív érdekeké... A szocialista piaci mozgásoknak olyan egyéni és kollektív külön érdekek a hajtóerői, amelyek végül is feloldódnak a társadalmi közérdekben."

A terv vagy a piac meghatározó szerepéről folyó vitákkal kapcsolatban kifejtette, hogy aligha vitatható az állami tervek elsődleges szerepe a társadalmi újratermelés szabályozásában, a gazdasági mozgások meghatározásában.

„De e meghatározás akkor jó, ha számol a piaci mozgásokkal". Azokkal szemben, akik a marketing gyakorlati alkalmazását csak a kereslet és kínálat viszonyában bekövetkező kedvezőbb arányeltolódás után tartják indokoltnak, leszögezte, hogy „az ilyen várakozó magatartás" nem vezethet eredményre; hiszen éppen a piac-centrikus szemléletmód, a tudatos, átgondolt piacszerző tevékenység az, amely más tényezőkkel együtt elvezethet a kereslet és kínálat kívánatos összhangjához".

A marketing nem tekinthető a tőkés rendszer privilégiumának, de a tervgazdálkodás direkt irányítása mellett a marketingnek igen kevés jogosultsága van. Ezzel magyarázható, hogy hazánkban csak a gazdaságirányítás új, ún. indirekt módszerének bevezetése után indultak meg a marketing első szárnypróbálgatásai.

Az előadó megítélése szerint a marketing feladatköre a szocialista termelési mód mellett is igen széles. „A marketing a mi esetünkben felfogható úgy is, mint a racionális döntések hathatós realizálására szolgáló eszközök összefüggő rendszere, a vállalatok sajátos viselkedési módja."

A marketing munka kiinduló pontjaként a piaci stratégia kidolgozását jelölte meg, amely elsősorban a vállalatok termelési és értékelési politika fő döntéseinek előkészítésére, meghatározására, illetve befolyásolására szolgál.

A vállalatok tevékenysége azonban a tervgazdálkodás körülményei között még sokrétű termelői és értékesítési verseny esetén sem árthat a népgazdaságnak. Ebből következik, hogy a szocialista vállalatok marketing tevékenysége nem gyengíti, hanem erősíti és eredményesebbé teszi a tervgazdálkodást.

A fogalmi meghatározások után az előadás a marketingre vonatkozóan több fontos következtetést vont le.

A marketinget egyrészt mikroökonómiai tevékenységnek kell tekinteni, melyet a vállalatok saját érdekükben folytatnak, ugyanakkor eszköz a népgazdaság vezetése számára is; „a marketingtevékenység alapfeltétele az a felismerés, hogy az értékesítést előmozdító elemek (termelés, árak, szállítás, értékesítési módszer, piackutatás, propaganda, csomagolás stb.) csak akkor képesek teljes hatást kifejteni, ha egy zárt rendszer részeként oly módon kerülnek felhasználásra, hogy optimális eredményt hozzanak."

Ahhoz azonban, hogy a vállalatok mind a külső, mind a belső szabályozott piac viszonylatában racionális magatartást tanusíthassanak, szükséges feltételnek tartja a vállalati vezetők és a beosztott szakemberek megfelelő felkészültségét és tájékozottságát. A feladat kettős, párhuzamosan kell a gyakorlatot létrehozni, megvalósítani és oktatni. Javasolta a tudomány és oktatás, valamint a gyakorlat szakembereinek összefogását a gazdasági vezetők szervezett továbbképzésére, amely kiváló

tapasztalatszerzési lehetőséget biztosít az oktatók számára is.

A vitaindító előadás második részében dr. Mészáros Károly a *közlekedési marketing tevékenység* kérdésével foglalkozott, rámutatva, hogy a közlekedés területén a kereslet felméréséről, kielégítéséről, a szolgáltatások színvonalának növeléséről, általában a vevők igényeinek tiszteletben tartásáról ma még többet beszélünk és viszonylag kevesebbet cselekszünk. A helyzet analizálásához először a jelenleg és a jövőben is ható tényezőket, a gazdálkodási környezetet és a közlekedési ágazat jellegzetességeit tárta fel.

Az államigazgatás oldaláról tudatosan kezdeményezett elhatározás kiemelésével kezdte. „Mind a belföldi áru-, mind a személyszállítások tekintetében elérkeztünk ahhoz a fázishoz, amikor is nyugodtan kijelenthetjük, hogy a belföldi rendeltetésű árufuvarozásban, illetve úticélú személyközlekedésben nincs monopólium".

Ennek tulajdonítja, hogy a közlekedési vállalatok kényszerítve vannak a fuvaroztatói igények felkutatására, elemzésére, szolgáltatásaik bemutatására, reklámozására.

Jelentős változásnak tekinti azt az állami oldalról kezdeményezett módosítást is, amely a közlekedési szolgáltatások árképzésében valósult meg. Ez a következő:

— devizahatósági megfontolásokból a kötött, vagy korlátozott nemzetközi tarifák vállalati elhatározás alá utalással szabaddá váltak,

— a belföldi árudíjszabásnak, mint ismert, csak a felső határa kötött, maximált.

A személyszállítási szolgáltatásokkal kapcsolatban kifejtette, hogy az ország lakossága ebben a szolgáltatási szférában még elsősorban a nagyobb árbiztonságot igényli. Ezt biztosítani és egyúttal az árakat szabaddá tenni, csak a vállalati tényleges önköltségre alapozva lehetne.

Ez után a marketing típusú közlekedési vállalat szemléletmódját, magatartását és a vállalati stratégia kialakításának objektív feltételeit vizsgálva megállapította, hogy a fuvarmonopólium megszüntetésével, a verseny elemeinek állami oldalról történő biztosításával, valamint az állami árpolitikának a közlekedési piac, a fuvarozói kínálat és a fuvaroztatói kereslet motiválására előirányzott aktív befolyásolásával olyan döntő elemeket állítottak az ügy szolgálatába, amelyek mellett a közlekedési vállalat vezetőitől elvárható a marketing szóban komprimált, megnövekedett, differenciált és minőségileg megemelt igények kielégítése.

A közlekedéspolitikai koncepció és a piacgazdálkodás kapcsolatát átvizsgálva kifejtette, hogy közlekedéspolitikánk a piacgazdálkodást nem rekeszti kívül elhatározásain, sőt a fuvaroztatói körrel való kapcsolattartás tekintetében kifejezetten marketing jellegű szemléletet, érintkezési módot és lebonyolítást igényel.

Konkrét intézkedésekkel bizonyította, hogy a közlekedéspolitika legfőbb elhatározásai, mint pl. a kisforgalmú vasútvonalak felszámolása, a közúti közlekedés részarányának növelése, valamennyi közlekedési ág arányos fejlesztése összhangban áll az értéktörvény, a szabályozott szocialista piac objektív feltételeivel, illetve ezekre épül.

A vállalati működés hétköznapjaiban a fuvarozók stratégiáját a következőkben jellemezte:

„A folyamatok időbeli lezajlása, de a logikai megközelítés is azt a kérdést helyezi első helyre, hogy a fuvarozónak meg kell ismernie a közel és, lehetőleg a távoli jövőben is várható igényeiket a keresletet." Véleménye szerint a piaci stratégia vállalati eszközei közül a gazdasági közvélemény a legfontosabbnak talán a vállalati árpolitikát tekinti. Ezt a fuvaroztatók is érezték, különösen a reform első időszakában, a különböző feltételekhez kötött tarifamérséklés formájában, annak jeléül, hogy vállalatainkban meg van a szándék és az elhatározás akkor, ha a piaci helyzet az árral történő manipulálásra, adott esetben különböző feltételű ármérséklésre ösztönöz. A jelenleg megmutatkozó, de a tárca részéről semmiképpen sem helyeselt visszaeséssel kapcsolatban megjegyezte, hogy a vevők, illetve a fuvaroztatók érdekeit képviselő piaci miliő csak akkor jön létre, ha a fuvarpiacon a kínálat a kereslettel szemben túlsúlyban van. Az 1970. év és ezen belül a csúcsforgalmi időszak ezt a feltételt távolról sem biztosítja. Az ennek következtében bevezetett adminisztratív jellegű beavatkozásokat azonban nem valamiféle közlekedéskormányzati elhatározásra, hanem csupán kapacitáselégtelenségre vezette vissza.

Ez után a marketing-tevékenység egyik részterületével, a propaganda- és a reklámtevékenységgel foglalkozott.

A közlekedési propagandának és reklámnak azért tulajdonít különösebb fontosságot, mert véleménye szerint a modern, az áru- és személyfuvarozást korszerű módon lebonyolítani szándékozó közlekedési vállalatok nem nélkülözhetik azokat a taktikai lehetőségeket, amelyek egy jól elhelyezett, céltudatosan irányított propagandaművelet-sorozatban rejlenek.

Javasolta, hogy a közlekedési vállalatok marketing szemléletének skáláját fokozatosan és tudatosan terjesszék ki a propaganda és a reklám széleskörű alkalmazására, Különösen fontosnak tartja ezt a nemzetközi fuvarpiac vonatkozásában, hiszen valamennyi közlekedési alágazatunk ma és a jövőben egyre inkább nemzetközi porondon, a határon túli áru- és személyforgalomba bekapcsolódva és ezáltal a külső hatásoknak alávetve végzi munkáját. Azok a vállalatok pedig, amelyek ma még kis mértékben vagy egyáltalán nem tartanak fenn konkrét nemzetközi kapcsolatot, saját jól felfogott vállalati érdekükből kötelesek a világgazdaság főbb megnyilvánulásait, konkréten az adott profilba tartozó fuvarpiaci helyzetet is megismerni. Ez a közlekedési vállalatok marketing szervezeténél mind a belföldi, mind a nemzetközi összefüggések és konjunktúra jelenségek ismeretét igényli.

E jórészt teoretikus eszmefuttatás után, annak illusztrálására, hogy a piaci igények kielégítésére orientált, tehát a marketing típusú vállalati magatartás általános változást és egy sor részintézkedést von maga után, egyik példamutatóan elöljáró közlekedési vállalat *tapasztalatait* ismertette.

A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a marketing szerepe nem korlátozható a szorosan vett árupiacra. Szükségszerűen a közlekedés „termékére": a fuvarozási tevékenységre is alkalmazni kell, olyan közlekedési vállalatoknál is, ahol a monopolisztikus helyzet miatt ilyen tevékenységre korábban nem volt szükség.

Ez után a marketing-tevékenységhez szorosan kapcsolódó témakörrel, a közlekedési közvélemény alakításával, a „public relation" tevékenységgel foglalkozott.

Felhívta a figyelmet arra, hogy az utazóközönségnek és a fuvaroztatóknak a közlekedésről alkotott véleményével az eddiginél fokozottabb mértékben kell számolni. Tapasztalat szerint a vasúti és a közúti fuvarozást végző vállalatok csak a fuvaroztató felek aktív támogatásával képesek csúcsidőszakokban a fuvarozási feladatokat lebonyolítani.

A hatósági beavatkozások — amelyeket természetes ellenszenvvel fogadnak az érdekeltek — hatásaikban csak úgy tompíthatók, ha olyan közvéleményt alakítunk ki, amely megérti a közlekedés nehézségeit, méltányolja a közlekedési dolgozók igyekezetét és segíti azokat munkájukban.

A közlekedés dolgozóinak rendszeres és őszinte tájékoztatását hasonlóan fontos feladatnak tekinti. Célszerűnek tartaná, hogy a közönséggel való intenzív kapcsolat kiépítése érdekében — a MÁV, a VOLÁN Tröszt, a BKV stb. — fuvarozó vállalatok kiépítenék és továbbfejlesztenék közönségtájékoztató szervezeteiket, a közönség és dolgozóik rendszeres és szervezett tájékoztatását, s a közlekedési közvélemény átalakítását szorosan a marketing tevékenységükhöz kapcsolnák. Befejezésül az előadó a következőket mondotta:

„A vállalatok vezetőinek — és nyugodtan hozzátehetjük, valamennyi dolgozójának — tisztában kell lenniük azzal, hogy gazdaságpolitikánk alapvető célkitűzése: a termelői és fogyasztói szükségletek kielégítése, végső soron az életszínvonal emelése, az általános gazdasági jólét megteremtése ma széleskörű, átfogó kereskedelmi szemléletet igényel. E szemléletnek egyik, talán legfontosabb bázisa a szocialista jellegű marketing, amelynek kifejlesztése és felhasználása egyaránt érdeke az utazó- és a fuvaroztató közönségnek és a közlekedési vállalatoknak."

Dr. Mészáros Károly előadása után a felkért hozzászólók következtek. Elsőként *Kallós Ödön*, a Magyar Kereskedelmi Kamara elnöke üdvözölte a konferencia résztvevőit. Hozzászólásában kifejtette, hogy a marketing-munka nélkülözhetetlen része a gyors információ. Ehhez kíván hozzájárulni a Magyar Kereskedelmi Kamara is a „*Világgazdaság*" c. napilapjával, amely a hazai vállalatok vezetőinek megbízható tájékoztatást ad a világpiacon bekövetkező változásokról.

Felhívta a közlekedési vállalatok figyelmét arra, hogy a Kamara tagsága nyitva áll minden vállalat előtt és célszerű volna létrehozni a Kamara keretein belül egy *közlekedési szakbizottságot*, amely a közlekedés problémáinak megoldásában segítséget tudna nyújtani. Ugyancsak fontos feladatnak tartja a megfelelő szakemberképzést és a Kamara keretében meginduló 2 éves *tanfolyamra* a közlekedés szakembereit is szeretettel várja.

Második hozzászólóként *dr. Palotás Magda*, a KTE Posta és Távközlési Tagozatának ügyvezető elnöke, a postavezérigazgató helyettese következett.

Hozzászólásában a marketing-tevékenység *postai* vonatkozásait elemezte. A posta monopol helyzete ellenére sem hagyhatja figyelmen kívül a piackutatást, amire a szolgáltatások terjedelmét és minőségét felépítheti.

A posta marketing-tevékenységét a teljesítmények jelenlegi és jövőbeli alakulása, a nyújtott szolgáltatások elemzése, az árpolitika, a reklám, a korszerű propaganda és kereskedelmi tevékenység szemszögéből világította meg.

A posta növekvő feladatait csak az átfutási idő csökkentésével, a gépesített feldolgozás megteremtésével tudja ellátni.

A szolgáltatások minőségének elemzésére minőségi mutatók kerültek kidolgozásra, amelyek kellően értékelve, lehetőséget nyújtanak a kívánt operatív intézkedések megtételére. Az új tarifapolitika egyszerűbbé és könnyebben áttekinthetővé tette a posta munkáját, maximálisan figyelembe véve a gépesítés és automatizálás igényeit. Bírálta a posta reklámtevékenységét, amely jelenleg szűk területre korlátozódik. Felismerve a kérdés fontosságát, a Postavezérigazgatóság szervezetében létrehozták a kereskedelmi és propaganda osztályt.

A konferencia programját időszerűnek tartja; a posta területén is meg kell valósítani a marketing-tevékenységet és tartalmi motivumainak élővé tételét.

A Belkereskedelmi Szállítási Vállalat (BSZV) — *Komlósi József* vezérigazgató hozzászólásában — rendkívül hasznosnak minősítette a KTE keretében eddig is megrendezett tanácskozásokat, amelyek a marketing-szemlélet és gyakorlat lehetőségével, szükségességével foglalkoztak.

A korszerű vállalatvezetést elemezve kifejtette, hogy a vállalatok munkájának eredményessége a szervezett szocialista piacon dől el és a vállalat vezetésnek kell a piaci kapcsolatokat kialakítani, fenntartani, befolyásolni és eredményességét formálni. Ennek biztosítása magasfokú felkészültséget, informáltságot és ennek megbízhatóságára vonatkozóan igényességet, szervezőkészséget követel meg a vezetőktől és a munkatársaktól egyaránt. Az említett adottságokat nélkülözhetetlennek tartja ahhoz, hogy a vállalat felismerje helyét és szerepét a gazdasági környezetben és a piaci kapcsolatokban.

Meggyőződése, hogy nincs gazdasági alapegység, amelynek termelési kapcsolatai olyan sokrétűek és számszerűségét tekintve olyan gyakoriságúak lennének, mint a szervezett fuvarozó vállalatoké. Ezért követelnek nagy felelősségtudatot, korrekt üzletpolitikai döntéseket, megbízható teljesítést ezek a kapcsolatok.

A marketinget nem tartja egyszerű piackutatásnak; ez nélkülözhetetlenül szükséges ahhoz,



1. ábra. A Móra Ferenc Múzeumban rendezett marketing bemutató autóközlekedési részlege

hogy a vállalat helyesen értékelje piaci helyzetét, hogy eleget tud-e tenni a vállalt kötelezettségének, hiszen termelési eredménye döntően ettől függ. Jövőbeni fejlődését viszont az határozza meg, hogy tud-e igazodni a piac változó igényeihez, fel tud-e készülni azok kielégítésére.

A vállalatnál több mint egy éve létrehozták a marketing főosztályt, amely vizsgálati, elemzési, szervezési munkájával már elkezdte tájékozódását a rendkívül bonyolult fuvarpiacon.

Nagy problémaként említette meg a kis teherbírású gépkocsikkal nyújtott szolgáltatások igen alacsony díjszabási árát, amely a megnövekedett ráfordításokat alig fedezi. A kereslet a kis kapacitású gépkocsik iránt egyre nő, a kis nyereség következtében azonban e szolgáltatás fejlesztése nem érdeke a fuvaroztató vállalatnak. Az érdekeltség díjszabási úton biztosítható volna.

Népgazdasági fontosságúnak tartja, hogy felismerjük; ami a megbízónak és a fuvarozónak egyaránt kedvező, az népgazdasági érdek is; ezt a közgazdasági szabályozókkal kellene elősegíteni. Zárószavaiban a BSZV feladatát összegezve leszögezte, hogy a vállalat eszközeit és szolgáltatásait a piaci igények felé kívánják terelni és azt a kínálatot szeretnék megteremteni, amelyet a mindenkori kereslet támaszt színvonalban és választékban, nem pedig azt értékesíteni, ami van.

A továbbiakban az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet részéről *Lotz Károly* főosztályvezető szólalt fel.

Bevezetőként a közlekedési eszközök világszerte tapasztalható nagyarányú fejlődéséről beszélt. Mindinkább a minőségi szolgáltatások kerülnek előtérbe. A marketing-szemlélet a közlekedésben azt jelenti, hogy a fogyasztói igényekhez a fuvarozási oldalról kell alkalmazkodni.

Fontos szerepet tulajdonít a reklámnak és a propagandának, különösen a korszerű rakodólapos és konténeres áruszállítás elterjesztésében.

A fejlett külföldi országok a teljes szállítási lánc kézbentartására ügynöki hálózatot hoztak létre és ezek a konténertechnika általánossá tétele érdekében jelentős feladatot látnak el.

Véleménye szerint, ha a marketing-tevékenységet a kereslethez való alkalmazkodás technikájának tekintjük, akkor az igények feltárásából kell kiindulni és a piackutatás módszereit széleskörűen kell alkalmazni. Az új gazdasági mechanizmus igényei is alátámasztják a marketing-tevékenység általános kifejlesztését.

Az első napi hozzászólások után a konferencia résztvevői megtekintették a *Móra Ferenc Múzeumban* rendezett *bemutatót*, amelyen a közlekedés különböző ágaihoz tartozó vállalatok adtak ízelítőt propaganda- és reklámtevékenységükből.

A konferencia másnapján a szlovák testvéregyesület képviselője, *Bánó Tibor* köszöntötte a résztvevőket.

A felkért hozzászólók közül pedig *Lindner József*, a KTE Vasútüzemi Szakosztályainak elnöke, a MÁV vezérigazgatóhelyettese következett.

Hozzászólásában a marketing *vasúti közlekedésben* betöltött szerepével és alkalmazási lehetőségével foglalkozott. A fejlett nyugati vasúttársaságok tevékenységét elemezve rámutatott, hogy a mindinkább erősödő és kiszélesedő verseny a vasutakat végül is rákényszerítette, hogy felismerjék a marketing alkalmazásának objektív szükségszerűségét. Az elvesztett pozíciók a fuvarpiacon csak úgy szerezhetők vissza, ha messzemenően törekszenek ügyfeleik megnyerésére és a piac állandó tanulmányozása során, versenyképes árakon elégítik ki az egyre fokozódó igényeket. Ennek elérése érdekében megfelelő kereskedelmi szervezetet hoztak létre. Az új gazdálkodásra való áttérés a szocialista vasutaknál is előtérbe helyezte a népgazdaság szállítási szükségleteinek mennyiségi kielégítésén kívül a minőség fokozását is. Mivel szocialista viszonyok között a piac szabályozott, ezért a fuvarpiacon kialakuló verseny is szabályozott keretek között mozog. Ezt a szabályozó szerepet a közlekedésben a közlekedéspolitika tölti be, amely a gazdaságpolitikai célkitűzéseket hivatott a közlekedésben érvényre juttatni.

Így nálunk az egyes közlekedési ágak között kialakult verseny nem a fuvarfeladatok minden áron való elnyerésére szorítkozik, hanem a minőségileg jobb, színvonalasabb szolgáltatások kifejlesztését célozza.

A piackutatást a marketing egyik legfontosabb résztevékenységének tartja, amely módot ad a



2. ábra. A bemutató vasúti részlege

begyűjtött információk alapján új szolgáltatások bevezetésére és az igényeknek legjobban megfelelő fuvareszközök beszerzésére.

A vasút a jövőben fokozott gondot kíván fordítani a személyszállítás minőségének javítására. A kényelem mellett a sebesség növelése az egyik legfontosabb célkitűzés.

Fontosnak tartják a különleges teherkocsik beszerzését, amely csökkenti a rakodási költségeket és lehetővé teszi a vasúton eddig nem szállított küldemények fuvarozását is. Ide sorolta a konténeres szállítás fokozását is, a zárt konténervonatok, konténer-expresszvonatok forgalombahelyezését.

A menetrendek megfelelő kialakítása lehetővé teszi a jövőben egyes nagy városok és más fontos üzleti gócok között éjjel közlekedő gyorstehervonatok közlekedtetését.

A vasút fokozott figyelmet fordít a tranzitküldemények volumenének növelésére, mivel ez az ország devizagazdálkodása számára kedvező.

Az új gazdasági mechanizmus keretei között a szállítmányozás és a kereskedelmi szemlélet elmélyítése a vasút számára nélkülözhetetlen. A célok elérése érdekében a vasútnak folyamatos műszaki fejlesztésre van szüksége. A technikai eszközök modernizálása mellett elengedhetetlenül fontos azonban a vasutas dolgozók munkájának elismerése is.

A marketing-szemlélet — bonyolultságánál fogva — nem honosítható meg ugyan egyik napról a másikra, de megvan a lehetőség arra, hogy e tevékenység — a vasút korszerűsítésével együtt — minél előbb és minél szélesebb körben elterjedjen és érvényesüljön a vasút egész területén.

Tapolczai Kálmán, a KTE Gépjárműközlekedési Szakosztályának elnöke, a „Volán" Tröszt vezérigazgatója hozzászólásában a marketing-tevékenységnek az *autóközlekedés* területén való alkalmazhatóságával és hasznosításával foglalkozott.

Véleménye szerint a helyes marketing-szemléletben a saját üzletkör állandó bővítése mellett a meglévő fuvaroztatók megtartására kell törekedni.

A marketing konkrét alkalmazási lehetőségének elemzésére rátérve, először a marketing-szemlélet speciális személyfuvarozási vetületéről beszélt.

A személyfuvarozás jelenlegi monopolhelyzete a fuvarpiacon csak látszólagos, mert függvénye a fuvarkapacitás országos változásának, a vevőpiac növekedési vagy csökkenési ütemének, valamint az autóközlekedés minőségi munkájának. E tényezők mennyiségi vagy minőségi módosulása a konjunkturális helyzetet alapjaiban változtathatja meg és a viszonylagos monopolhelyzetet megszüntetheti.

A tendenciák ismeretében indokoltnak tartja, hogy a személyszállítás területén is áttérjenek az értékesítés centrikus vállalati magatartására. Ennek érdekében a fuvarozási, utazási igényeket elsősorban a fuvareszközök intenzívebb kihasználásával törekednek kielégíteni. Olyan új szolgáltatásokat kívánnak bevezetni, amelyek új fuvaroztatókat, utasokat biztosítanak. A fuvarozást olyan formában kívánják megszervezni, fejleszteni, irányítani, hogy az a fuvaroztatók, utasok megelégedésére szolgáljon és hogy a jelenlegi utasokat a jövőben is megtarthassák. Ezért gyors ütemben emelni kívánják a személyfuvarozás színvonalát.

A piackutatást azonban mint eszközvásárlóknak is folytatni kell. Az új járművek beszerzése, helyes kiválasztása és ezáltal a választék növelése a vállalatok gazdaságosságát jelentősen befolyásolja.

Az árufuvarozás területén a konjunkturális viszonyok ellenére sincs nyugalom a fuvarpiacon. Fő célkitűzésük a fuvarozási tevékenység vonzóbbá tétele valamilyen kiegészítő szolgáltatás nyújtásával, pl. a rakodási problémák megoldásával, a szállítmányozási tevékenység fokozásával.

A lakosság áruellátása szempontjából mint fontos szolgáltatást említi meg az 1971. január 1-től teljesen az autóközlekedés lebonyolításába kerülő darabárufuvarozást. Ennek keretében fokozni kívánják a járati sűrűséget, gyorsítani a forgalmat, csökkenteni az átrakási pontok számát és — ahol lehetséges — a tarifaszínvonalat is.

Az új gazdasági mechanizmus rendszerében az eszközállomány értéke után évente mintegy 350 000 Ft eszközlekötési járulékot fizetnek és ehhez állandó költségek címén kb. 1,5 milliárd járul, amely akkor sem csökken, ha a gépjárművek nincsenek kihasználva. Ehhez a problémához kell igazán a marketingen keresztül közeledni.

Véleménye szerint a marketing-módszer az autóközlekedésben is használható, azonban az elmélet kidolgozását a tudomány embereitől várják, hogy mindennapi alkalmazását a vállalatok vezetői és dolgozói gyakorolhassák.

A MALÉV vezérigazgatóhelyettese, *Zamek Vladimir* hozzászólása témájául a propaganda és a public relation tevékenységet választotta, mivel véleménye szerint a *légi közlekedés* ebben a vonatkozásban megelőzi a többi közlekedési vállalatot.

Számadatokkal illusztrálta a jelentősebb légiközlekedési vállalatok propaganda tevékenységét és rámutatott, hogy a MALÉV jelenlegi lehetőségei rendkívül csekélyek. A további eredményesség e költségek jelentős emelését igényli. A propaganda szükséges, illetve elégséges szintjét befolyásoló tényezők: a konjunktúra, a versenyhelyzet, a vonalhálózat kiterjedtsége, a fejlesztési elképzelések stb.

A feladatokat és lehetőségeket felmérve megállapította, hogy a MALÉV-nek nincs lehetősége minden területen egyszerre és egyenlő erővel dolgozni. Az erők szétforgácsolása csökkentené a hatékonyságot. A súlyponti piacok mellett azonban biztosítani kell az egész vonalhálózaton a reklám folyamatosságának fenntartásához szükséges devizakereteket.

A hatékony propaganda-munka nélkülözhetetlen előfeltételeként a vállalat perspektivikus terveinek ismeretét jelölte meg.

A public relation tevékenységben kívánják felhasználni az utazóközönség kikérdezése során kapott válaszokat, valamint a beérkezett leveleket.

A levélírókról kartoték-rendszert kívánnak felfektetni és a leveleket minden esetben megválaszolják. Ez a kartotékrendszer később a piackutatás bázisává válhat.

A MAHART részéről *Erdős László* szakosztályvezető hozzászólásában kifejtette, hogy a múltban *a tengeri és a folyami hajózás* a nemzetközi fuvarpiacon állt versenyben más hajózási társaságokkal.

Az új gazdaságirányítás bevezetése óta hasonló versenyfeltételek érvényesülnek a belföldi üzletfeleknél is, mivel a magyar külkereskedelem külföldi fuvarozási vállalatokat is megbízhat fuvarozási feladatok elvégzésével, ha azok fuvarköltségajánlata kedvezőbb a MAHART-énál.

Versenyképességük megtartása érdekében széles kapcsolatokat építenek ki a magyar külkereskedelem illetékeseivel, hogy azok export-import fuvarozási igényeit kielégíthessék.

A MAHART további fuvarpiacok megnyerésén fáradozik és több új viszonylatot indított. Számításaik szerint a jövőben fokozottabb mértékben érvényesül mind az ipar, mind a kereskedelem részéről a törekvés, hogy az áruk szállítási költsége — különösen tömegáruk esetén — csökkenjen és ez az olcsóbb vízi szállítást helyezi előtérbe. Marketing-tevékenységük során megállapították, hogy a külkereskedelemnél állandóan növekszik a hajózási bonyolítás gyorsításának igénye. Ezért igyekeznek a tengeri hajózást sűrű elhajózásokkal és a menetrend betartásával versenyképesebbé tenni, a kikötői tartózkodási időt a rakodások gépesítésével csökkenteni. Fontos szerepet szán aMAHART a konténerizációs lehetőségekre épülő piackutató tevékenységnek. Tárgyalásokat folytatnak külföldi partnerekkel olyan együttműködés érdekében, mely különböző típusú konténerek cseréjét tenné lehetővé, mivel tapasztalataik szerint viszonylag nagy igény jelentkezik speciális (pl. tartály-, hűtő stb.) konténer iránt. A hajózás marketing-tevékenységében véleménye szerint az az új, hogy a kereskedelmi munkát szervezettebb alapokra helyezi. Ez a folyamat a MAHART-nál megindult.

A felkért hozzászólók referátumai után még néhány hozzászólásra jelentkező meghallgatására került sor.

Dr. Jákói Géza, a KPM Pénzügyi főosztályának osztályvezetője a *vállalati árpolitika* jelentőségéről, mint a marketing-tevékenység egyik fontos eleméről beszélt. Kiemelte a pszichológiai tényezők jelentőségét a reklám és a public relation tevékenység megszervezésénél.

Dr. Vilmos Endre kandidátus, a MALÉV osztályvezetője a marketing-tevékenységen belül *a közvéleménykutatás és az új lehetőségek feltárásának* módszereivel foglalkozott. Véleménye szerint az új piacok feltárásában, illetve az új rétegek bekapcsolásában rejlő lehetőségeket csak szívós előkészítő és propaganda munkával lehet kiaknázni.

Meg kell ismerni az utazóközönség és a potenciális utazók összetételét, utazási szokásait.

Fontos feladat a MALÉV szolgáltatásainak minőségére vonatkozó információk beszerzése: mondjon az utas véleményt a vállalatvezetés új elképzeléseiről.

Dr. Bajusz Rezső, a KPM Közlekedéspolitikai főosztályának vezetője hozzászólásában *a marketing és a közlekedéspolitika* kapcsolatával foglalkozott. A marketing nem öncélú tevékenység, hanem a közlekedéspolitikai célkitűzések megvalósításának egyik fontos eszköze. A szállítási igények optimális kielégítése számos marketing-elem felhasználását igényli. Ennek alkalmazására megfelelő szakemberek kellenek. Felhívta a figyelmet a vállalati gazdaságpolitika elsődlegességére, mivel — véleménye szerint — ez sokkal bővebb, sokkal szélesebb fogalmat jelent, mint a marketing. A marketing csupán szerves része a vállalati gazdaságpolitika megvalósításának. Fontos feladatként jelölte meg a vállalati mikromechanizmus kidolgozását és a marketing-szakemberképzést.

Javasolta, hogy a tárca kezdeményezze a közlekedés közgazdász képzés keretében a marketingre specializált szakemberek képzését.

A konferencián elhangzott hozzászólások értékelését és a konferencia tanulságait *dr. Mészáros Károly* miniszterhelyettes foglalta össze.

A hozzászólásokból kitűnt, hogy a közlekedési ágak szakemberei előtt nem ismeretlenek a marketing-módszerek, sőt az egyes vállalatok — különböző fuvarpiaci helyzetüknek megfelelően — reagáltak az új jelenségekre. A légi közlekedés, amelyet a nemzetközi verseny legjobban kényszerít a piac megtartására, szükségszerűen már régebben alkalmazza a marketing-módszereket. A vasútnál az elavult a korszerűvel együtt jelentkezik. Ez sok nehézséggel jár, de a kezdeti lépéseket a vasút is megtette. A „Volán" Tröszt rugalmasan alkalmazkodik a piaci igényekhez. Megfontolandónak tartja, hogy a tröszt keretében létrehozott vasúti osztály megfelelőjét a MÁV-nál is felállítsák.

Felhívta a figyelmet arra, hogy a fuvaroztatókkal való fokozottabb foglalkozás mellett, nem szabad megfeledkezni a közlekedés dolgozóinak rendszeres és megfelelő tájékoztatásáról, gondoskodásukról, a közlekedési etika követelményeinek megtartásáról.

A konferencia zárószavait *Kiss Károly*, a KTE Szegedi Területi Szervezetének elnöke, a szegedi MÁV Igazgatóság vezetője, mint a konferencia elnöke mondta el, köszönetet mondva a konferencia előadóinak, résztvevőinek és rendezőinek eredményes munkájukért.

A matematikai logika felhasználásának lehetőségei a közlekedéstudományokban

Dr. SZÉKELY-DOBY SÁNDOR

1. Bevezetés

A közlekedés — mint rendkívül szerteágazó szakterület — tudományos, tervezői, szervezési és gyakorlati szinten is jelentős matematikai apparátust igényel. A matematikának a műszaki életben általánosan felhasznált klasszikus területei (algebra, analízis, valószínűségszámítás) mellett a legutóbbi időben egy-két olyan eljárás is tért hódított a közlekedéstudományokban, amely néhány évtizeddel ezelőtt legfeljebb matematikai érdekességnek tűnt, a gyakorlati életben való felhasználás reménye nélkül.

Jelen tanulmány a ma még csak egyes szűkebb szakterületeken felhasználásra kerülő *matematikai logikának* a közlekedéstudományok terén való kiterjedtebb bevezethetőségre kívánja felhívni a figyelmet. A matematikai logika lényegének bemutatása után a vasútbiztosító berendezések és közúti forgalomirányító jelzőlámparendszerek tervezésénél jól hasznosítható kapcsolástechnikai területről ismertetünk példát *(kapcsolási algebra)*, a *közlekedésrendészet* részére kidolgozott egészen új eljárás ismertetése után pedig a *rendelkezések* és *utasítások* elemzésére és ellenőrzésére adunk módszert.

2. A logikai algebra

2.1. A logikai algebra felhasználásának alapgondolata

A gyakorlatban a matematikai logikát általában arra használják, hogy feltételek fennállásának, események, működések bekövetkezésének vagy ezek hiányának egymástól való függését leírják, elemezzék. Ezeknek az összefüggéseknek matematikai formulákba való öntésére alkották meg a logikai algebrát, amelynek három alapműveletét (a logikai szorzást, a logikai összeadást és a logikai tagadást) ismerve, egészen bonyolult logikai feladatokat is meg lehet oldani. A továbbiakban a matematikai logikának csupán ezt az erősen leszűkített tematikáját tárgyaljuk.

Elöljáróban a logikai összefüggések algebrai kifejtésének jelentőségét világítjuk meg. Az alábbiakban felsorolunk öt egyszerű kijelentő mondatot, amelyekből a gyakorlati élet tapasztalatai alapján bárki könnyen megszerkesztheti az azok között fennálló logikai kapcsolatokat magába foglaló összetett mondatot:

Járművel lehet közlekedni;
kerékpár rendelkezésre áll;
motorkerékpár rendelkezésre áll;
gépkocsi rendelkezésre áll;
üzemanyag van.

A mondatokat *ha*, *vagy*, *és* kötőszókkal kapcsoljuk össze:

Járművel lehet közlekedni, *ha* kerékpár rendelkezésre áll *vagy* motorkerékpár rendelkezésre áll *vagy* gépkocsi rendelkezésre áll *és* üzemanyag van.

Ez a mondat nem egyértelmű; ésszerű tartalma mellett más értelmezésben kiolvasható belőle, hogy a kerékpárhoz is kell üzemanyag, sőt úgy is értelmezhető, hogy a motorkerékpár üzemanyag nélkül alkalmas a közlekedésre. A félreértés lehetőségének kizárása végett ilyenkor kénytelenek vagyunk körülményes mondatszerkesztésekkel élni. Például:

Járművel lehet közlekedni, ha kerékpár vagy motorkerékpár vagy gépkocsi rendelkezésre áll, utóbbi kettő bármelyike esetében azonban üzemanyag is szükséges.

Ehelyett — természetesen csak írásban — az egymás alá, illetve fölé rendelt logikai kapcsolatokat kifejező mondatot matematikai zárójelezéssel láthatjuk el:

Járművel lehet közlekedni, *ha* {kerékpár rendelkezésre áll *vagy* [(motorkerékpár rendelkezésre áll *vagy* gépkocsi rendelkezésre áll) *és* üzemanyag van]}.

Jobb áttekintés végett jelöljük az összetett mondatban szereplő egyszerű mondatokat kezdőbetűikkel, akkor az alábbi formulát kapjuk:

J, *ha* { k *vagy* [(m *vagy* g) *és* ü]}.

A felírt formula algebrai egyenletre emlékeztet, amelyben a műveleti jelek helyett kötőszók állnak. Éppen ez a feltűnő analógia vezetett a logikai algebra megalkotására.

2.2. A logikai algebra alapvető meghatározásai

A logikai algebra a kijelentő mondatokban foglalt ítéleteket — az analítikai változókhoz hasonlóan — betűkkel jelöli és *logikai változóknak* nevezi. Ha valamely tényről alkotott ítélet a ténnyel megegyezik, az ítélet igaz, ellenkező esetben hamis; következésképpen a logikai változók is két diszkrét *logikai érték* valamelyikét vehetik fel. Elterjedt konvenció szerint „1" logikai értéket tulajdonítunk a logikai változónak, ha a hozzá tartozó ítélet igaz, viszont „0" a logikai változó értéke, ha az ítélet hamis.

Az egyes események bizonyos feltételektől való függését leíró *logikai függvények* a matematikai analízis függvényeihez hasonlóak, a függő logikai változók logikai értéke a független logikai változók logikai értékének ismeretében a független logikai változókra meghatározott sorrendben előírt logikai alapműveletek segítségével számítható.

Két vagy több logikai változóból alkotott *logikai szorzatnak* nevezzük azt az elemi logikai függvényt, amelynek logikai értéke „1", ha az összes benne szereplő logikai változó (tényező) logikai

értéke „1", viszont „0" a logikai értéke, ha a benne szereplő logikai változók (tényezők) közül legalább egynek a logikai értéke „0". A logikai szorzatot a matematika egyéb területein használt szorzatszimbólumokkal (ponttal vagy a tényezők közvetlen egymás mellé írásával) fogjuk jelölni.

Két vagy több logikai változóból alkotott *logikai összegnek* nevezzük azt az elemi logikai függvényt, amelynek a logikai értéke „1", ha legalább egy benne szereplő logikai változó (összeadandó) logikai értéke „1", viszont „0" a logikai értéke, ha a benne szereplő összes logikai változó (összeadandó) logikai értéke „0". A logikai összeg jelölésére a matematika egyéb területein is használt plusz jelet fogjuk használni.

Tagadott logikai változónak (tagadott logikai függvénynek) nevezzük az eredeti logikai változóból (logikai függvényből) származtatott logikai változót (logikai függvényt), amelynek logikai értéke "1", ha az eredetié "0", viszont "0" a logikai értéke, ha az eredetié "1". A tagadott logikai változót vagy logikai függvényt felülhuzással fogjuk jelölni.

A logikai szorzat és logikai összeg meghatározásának szemléltetésére álljon itt a legelemibb összefüggéseket tartalmazó *logikai szorzótábla és összeadási táblázat:*

$$0\cdot 0=0 \qquad 0+0=0$$
$$0\cdot 1=0 \qquad 0+1=1$$
$$1\cdot 0=0 \qquad 1+0=1$$
$$1\cdot 1=1 \qquad 1+1=1$$

Csupán a legutolsó tér el a közönséges algebrában megszokottaktól, éppen ezért ez különös figyelmet érdemel.

2.3. A logikai függvények felírási szabályai

Az egyszerű mondatokból *és* kötőszóval alkotott összetett mondat által kifejezett ítélet nyilván csak akkor igaz, ha az egyszerű mondatok által kifejezett ítéletek mindegyike igaz; így — szem előtt tartva, hogy az „1" logikai értéket az igaz ítélethez rendeltük hozzá — az *és* kötőszónak a logikai szorzást kell megfeleltetni. Hasonlóképpen belátható, hogy a logikai összeadás a *vagy* kötőszónak felel meg; az egyenlőségjel pedig nyilván a *ha* kötőszónak.

Ezek szerint a *2.1.* pontban közölt példa-mondat logikai tartalma így írható fel logikai függvény alakjában:

$$J=k+(m+g)\cdot ü$$

Az algebrai felírásánál azért csökkent a zárójelek száma, mert — bár a logikai algebrában a szorzás és az összeadás teljesen egyenrangú — a jelöléstechnikában követjük a közönséges algebra összeadást kitüntető hagyományos írásmódját.

Meggondolások alapján könnyen megfogalmazhatjuk a *2.1.* pontban adott egyszerű mondatokból, mikor *nem* lehet járművel közlekedni.

Járművel *nem* lehet közlekedni, *ha* kerékpár *nem* áll rendelkezésre *és* motorkerékpár *nem* áll rendelkezésre *és* gépkocsi *nem* áll rendelkezésre *vagy* (csak az utóbbik ét esetre vonatkoztatva) üzemanyag *nem* áll rendelkezésre.

Az ennek megfelelő logikai függvény szolgáljon például a tagadott logikai változókat tartalmazó logikai függvények felírására:

$$\overline{J}=\overline{k}\cdot(\overline{m}\cdot\overline{g}+\overline{ü})$$

Már itt felhívjuk a figyelmet arra, hogy logikai függvények tagadásánál a tagadott szorzatok helyébe a tagadott változók összegét, tagadott összegek helyébe a tagadott változók szorzatát kell írni (v. ö. az eredeti függvénnyel!).

2.4. A logikai algebra legfontosabb összefüggései

A logikai szorzat és logikai összeg kommutatív és asszociatív:

$$x\cdot y=y\cdot x$$
$$x+y=y+x$$
$$x\cdot(y\cdot z)=(x\cdot y)\cdot z$$
$$x+(y+z)=(x+y)+z$$

A jól ismert disztributív törvényen kívül egy második, a közönséges algebrában ismeretlen disztributív törvény is érvényes a logikai változók körében:

I.: $(x+y)\cdot z=x\cdot z+y\cdot z$
II.: $x\cdot y+z=(x+z)\cdot(y+z)$

Logikai változó önmagával való szorzata, illetve összege egyenértékű magával a logikai változóval:

$$x\cdot x\equiv x \qquad x+x\equiv x$$

Ezek a közönséges algebrában szokatlan összefüggések adják a magyarázatát annak, hogy a logikai algebrában nincs hatvány és ismeretlen a számszerű együttható.

Lévén $\overline{0}=1$ és $\overline{1}=0$, valamely logikai változó saját tagadott alakjával való szorzata, illetve összege az alábbi azonosságokra vezet:

$$x\cdot\overline{x}=0 \qquad x+\overline{x}=1$$

Az előbbi két ellentétes ítélet egyidejű igaz voltának lehetetlenségét, utóbbi két ellentétes ítélet egyikének szükségszerű igaz voltát fejezi ki.

Logikai változókból és konkrét logikai értékekből alkotott elemi logikai szorzatok, illetve összegek:

$$x\cdot 0=0 \qquad x+0=x$$
$$x\cdot 1=x \qquad x+1=1$$

A gyakorlati alkalmazások szempontjából igen fontosak az elemi logikai függvények tagadására vonatkozó tételek:

$$\overline{x+y}=\overline{x}\cdot\overline{y}$$

$$\overline{x\cdot y}=\overline{x}+\overline{y}$$

$$\overline{\overline{x}}=x$$

Megemlítjük még, hogy algebrai átalakításoknál igen sokszor felhasználjuk az alábbi összefüggéseket:

$$x+x\cdot y=x$$

$$x+\overline{x}\cdot y=x+y$$

Az imént közölt összefüggések helyességéről legegyszerűbb oly módon meggyőződni, hogy a

bennük szereplő változóknak rendre 0, illetve 1 logikai értéket adva, azok minden lehetséges kombinációjában ellenőrizzük az azonosságot.

2.5. *Kifejtési tétel; a logikai függvény kanonikus alakja*

A legáltalánosabb logikai függvény logikai változókból (és azok tagadott alakjaiból) a logikai alapműveletek véges számú alkalmazásával állítható elő:

$$F = F(a, b, c, \ldots, n)$$

Ha a változónak „1" logikai értéket adunk és az így nyert F_1 függvényt a-val szorozzuk, a nyert szorzat logikai értéke megegyezik az eredeti függvényével, ha $a = 1$, egyébként pedig 0 a logikai értéke. Ha az $a = 0$ helyettesítéssel előállított F_0 függvényt $\bar{a}$-val szorozzuk, a nyert szorzat logikai értéke megegyezik az eredeti függvényével, ha $a = 0$, egyébként pedig 0 a logikai értéke. A két szorzat összege nyilván olyan függvényt eredményez, amely mind $a = 1$, mind $a = 0$ esetben az eredetivel azonos:

$$a \cdot F_1(1, b, c, \ldots, n) + \bar{a} \cdot F_0(0, b, c, \ldots, n) = F(a, b, c, \ldots, n)$$

Ezt az összefüggést *kifejtési tétel*nek szokás nevezni és sorozatos alkalmazásával igazolható, hogy bármely n változós logikai függvény előállítható kizárólag logikai változók szorzatainak összegeként:

$$\begin{aligned} F = F(a, b, c, \ldots, n) = \\ = a \cdot F_1(1, b, c, \ldots, n) + \bar{a} \cdot F_0(0, b, c, \ldots, n) = \\ = a \cdot b \cdot F_{11}(1, 1, c, \ldots, n) + \\ + \bar{a} \cdot b \cdot F_{01}(0, 1, c, \ldots, n) + \\ + a \cdot \bar{b} \cdot F_{10}(1, 0, c, \ldots, n) + \\ + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot F_{00}(0, 0, c, \ldots, n) = \\ = a \cdot b \cdot c. \ldots . n \cdot F_{111 \ldots 1} + \\ + \bar{a} \cdot b \cdot c. \ldots . n \cdot F_{011 \ldots 1} + \\ + a \cdot \bar{b} \cdot c. \ldots . n \cdot F_{101 \ldots 1} + \\ + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c. \ldots . n \cdot F_{001 \ldots 1} + \\ + \ldots + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}. \ldots . \bar{n} \cdot F_{000 \ldots 0} \end{aligned}$$

A legutolsó átalakítás után nyert kifejezésben levő 2^n számú tag mindegyike az összes változó eredeti vagy tagadott alakjának logikai szorzata, megszorozva még egy konstans logikai együtthatóval. F függvényt tehát valóban sikerült logikai szorzatok összegeként előállítani, ez a függvény egyik, ún. *kanonikus alak*ja. Hasonlóképpen nyerhető a logikai összegek szorzataként előállított másik kanonikus alak.

3. Villamos kapcsolástechnikai alkalmazások

A villamos ipar — és azon belül különösen a villamos automatika — nagy mennyiségben alkalmaz *két állapotú szerkezeti elemeket.* Ilyenek:

kapcsoló (bekapcsolva, kikapcsolva);
izzólámpa (ég, nem ég);
jelfogó (meghúzott, elengedett állapotú);
érintkező (zár, szakít);
elektronikus logikai elem (magas, alacsony potenciál szintű).

Ha még figyelembe vesszük, hogy az egyes szervekre vonatkozó működési feltételeket *és, vagy* kötőszókkal felépített mondatok írják le (pl. *H* lámpa ég, ha *A* kapcsoló be van kapcsolva *és K* jelfogó elengedett állapotú), sejthető, hogy a villamos kapcsolástechnikai tervezés ideális alkalmazási területe a logikai algebrának. Először a távbeszélőközpontok meglehetősen bonyolult áramköreinek tervezésénél kezdték alkalmazni, később egyéb villamos automatikáknál is. Közlekedési vonatkozásban különösen vasútbiztosító berendezések feltételi áramköreinek tervezésénél és a közúti jelzőlámpa rendszerek kialakításánál használható előnyösen a logikai algebra, nem beszélve a közlekedés és híradástechnika határterületéről (távvezérlés, központi forgalomvezérlés, adatátviteli rendszerek).

Mivel a logikai algebrai szakkönyvek gyakorlati példáikat szinte kizárólag az áramkörtervezés területéről idézik, csupán röviden, egyetlen példa kapcsán hivatkozunk erre az egyébként jellegzetes szakterületre.

Két útvonal kereszteződésénél alkalmazott kétfázisú közúti forgalomirányító lámparendszer (villanyrendőr) jelzőfényei egyidejűleg az *1. táblázat* szerinti kombinációkban gyulladnak ki.

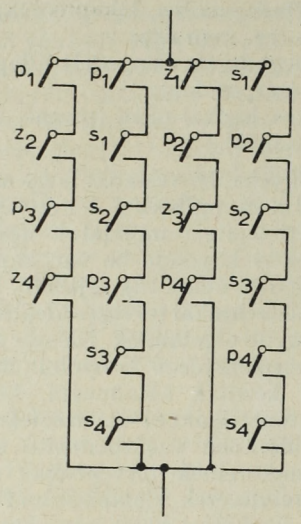
1. táblázat

	1. irány	2. irány	3. irány	4. irány
1. fázis	P	Z	P	Z
2. fázis	P+S	S	P+S	S
3. fázis	Z	P	Z	P
4. fázis	S	P+S	S	P+S

Itt a betorkolló utakat (pl. É—Ny—D—K sorrendben) sorszámokkal láttuk el és a kigyújtandó piros, sárga, zöld lámpákat kezdőbetűikkel helyettesítettük.

Ha az egyes jelzőizzókkal sorba egy-egy jelfogó tekercsét kapcsoljuk, azok akkor kapnak gerjesztést, ha a hozzájuk tartozó jelzőfények áramkörei be vannak kapcsolva és a jelzőlámpák izzószálai épek. Ezekkel az ún. fényellenőrző jelfogókkal igen jó tájékoztatást lehet nyerni a berendezés helyes működéséről. Ha a jelfogókat a jelzőfények betűivel és a vonatkozó irányok indexeivel jelöljük, a berendezés helyes működése esetén a jelfogóknak az alábbi kombinációkban kell gerjesztve lenniük:

(p_1 és z_2 és p_3 és z_4) vagy
(p_1 és s_1 és s_2 és p_3 és s_3 és s_4) vagy
(z_1 és p_2 és z_3 és p_4) vagy
(s_1 és p_2 és s_2 és s_3 és p_4 és s_4)



1. ábra.

Ebből közvetlenül felírhatjuk azt a logikai függvényt, amelynek logikai értéke akkor „1", ha az éppen soron levő kombinációban minden előírt jelzőizző világít:

$$F = p_1 \cdot z_2 \cdot p_3 \cdot z_4 + p_1 \cdot s_1 \cdot s_2 \cdot p_3 \cdot s_3 \cdot s_4 + z_1 \cdot p_2 \cdot z_3 \cdot p_4 + s_1 \cdot p_2 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot p_4 \cdot s_4$$

A hazai gyakorlatban a kapcsolási algebrának az a rendszere terjedt el, amely az „1" logikai értéket a gerjesztett jelfogóhoz, zárt érintkezőhöz, illetve égő lámpához rendeli hozzá. Ebben a sorosan kapcsolt érintkezőket logikai szorzat, a párhuzamosan kapcsoltakat pedig logikai összeg írja le. Ezt szem előtt tartva, az előbbi logikai függvény alapján felrajzolható az az érintkezőhálózat, amely zárt, ha a közúti jelzőlámparendszer lámpái valamelyik helyes kombinációnak megfelelően égnek *(1. ábra)*. A logikai algebra kapcsolástechnikai alkalmazásainak egyik legjelentősebb eredménye, hogy a feltételi egyenletből minél több közös tényezőt kiemelve a felhasználandó érintkezők mennyisége csökkenthető. Az imént felírt logikai függvény a tényezők szükség szerinti felcserélésével és közös tényezők kiemelésével pl. ilyen alakra hozható:

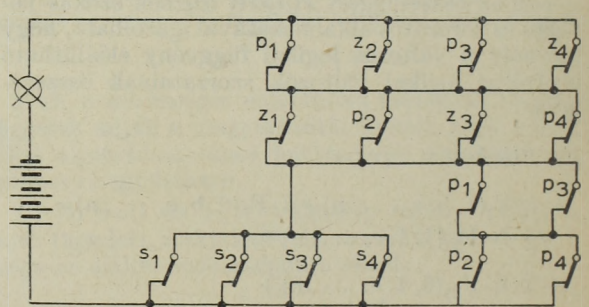
$$F = p_1 \cdot p_3 \cdot z_2 \cdot z_4 + p_2 \cdot p_4 \cdot z_1 \cdot z_3 + s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot (p_1 \cdot p_3 + p_2 \cdot p_4)$$

Az ennek megfelelő érintkezőhálózat *(2. ábra)* négy érintkezővel kevesebbet tartalmaz, mint az eredeti.

Felmerülhet az az igény, hogy bármelyik jelzőizzó kiégése esetén egy áramkör záródjék (pl. egy jelzőlámpa gyulladjon ki). Az előzők szerint hiba akkor van, ha $F = 0$. Ha tehát olyan áramkört kell előállítani, amely hiba esetén zár, az $\overline{F}$ függvényt kell érintkezők által realizálni, minthogy ennek logikai értéke éppen hiba esetén „1". A keresett függvény a *2.3.* pontban adott szabályok szerint szerkeszthető meg (tagadott szorzat = a tagadott tényezők összege; tagadott összeg = a tagadott összeadandók szorzata):

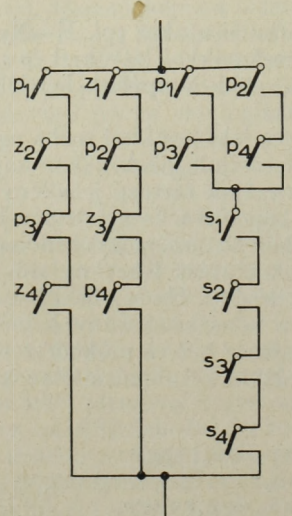
$$\overline{F} = (\overline{p}_1 + \overline{p}_3 + \overline{z}_2 + \overline{z}_4) \cdot (\overline{p}_2 + \overline{p}_4 + \overline{z}_1 + \overline{z}_3) \cdot [\overline{s}_1 + \overline{s}_2 + \overline{s}_3 + \overline{s}_4 + (\overline{p}_1 + \overline{p}_3) \cdot (\overline{p}_2 + \overline{p}_4)]$$

Ennek alapján a hibajelző lámpa áramköre felrajzolható *(3. ábra)*.



3. ábra

Megjegyezzük, hogy az eredeti függvényből más tényezők is kiemelhetők; ezáltal különféle egyenértékű érintkezőhálózatok szerkeszthetők.



2. ábra.

4. A logikai algebra alkalmazása a közlekedésrendészetben

4.1. Útkereszteződésben haladó járművek forgalmát befolyásoló tényezők

Valamely útkereszteződésbe behaladó jármű vezetőjének, ha balesetveszély nélkül, de a lehető legkisebb időveszteséggel kíván az útkereszteződésen átjutni, egy meglehetősen sok változótól függő optimumfeladatot kell megoldania. Az áthaladást befolyásoló tényezők egy része alternatívaként adott (pl. az igénybevett útvonal főútvonalnak van-e minősítve, a szemben jövő jármű ad-e irányjelzést stb.), tehát jellegzetesen logikai változó. Másik része fizikai mérőszámokkal jellemezhető (pl. a közeledő jármű sebessége és távolsága), tehát analitikus változó. A járművezetőnek egy ilyen változókból álló információ-tömeg alapján kell döntenie az adott helyen a továbbhaladást illetően. Ez a művelet általában igen bonyolult és felelősség-

teljes; valamely analitikus tényező téves értékelése vagy logikai hiba egyaránt könnyen balesetre vezethet.

Jelen tanulmányban kizárólag logikai hibából adódó balesetveszélyekkel kívánunk foglalkozni, ezért a mérőszámmal jellemezhető környezeti tényezőket mindenkor megfelelő logikai változókkal fogjuk helyettesíteni. Ez az absztrakció bármelyik analitikus változó esetében lehetséges, lényegét világítsa meg az alábbi példa:

Ha járművünkkel egyenrangú utak kereszteződéséhez érve azt észleljük, hogy jobb kéz felől bizonyos távolságban olyan sebességgel közeledik egy másik jármű, hogy annak akadályoztatása nélkül az útkereszteződésen áthaladhatunk, ezt a tényt röviden a következő ítélettel fejezzük ki: „jobb kéz felől jármű nem közeledik". A járművezető hivatásának gyakorlása közben sorozatosan alkalmaz ilyen elvonatkoztatásokat és igen gyakran tapasztalható, hogy mérlegelésének logikai eredményét hangosan kifejezésre is juttatja (pl. „itt még éppen elférek", „most már nem lehet előzni" stb.).

Adott forgalmi helyzetek tisztán logikai függvények segítségével történő elemzése igen jó lehetőséget nyújt az elöljáróban hivatkozott rendkívül nehezen kezelhető optimum feladatok megkerülésére. A logikai algebra segítségével történő modellezés a járművezetőt befolyásoló tényezőknek, elsősorban az útkereszteződés környezetében kitűzött forgalomirányító táblák (KRESZ-táblák) logikai rendszerének ellenőrzésére ad egzakt matematikai eljárást.

4.2. A közlekedésrendészeti szabályok logikai rendszerének vizsgálata

A közlekedésrendészeti szabályok megalkotása előzetes felmérések és a tapasztalatok értékelése alapján, igen nagy körültekintéssel történik. Minthogy azonban még a rendeletek is tartalmaznak olykor félreérthető vagy vitatható cikkelyeket, egy idevonatkozó ellenőrzési eljárás a rendelet, illetve szabály kidolgozója számára megnyugtatásul szolgálhat.

A közlekedésrendészeti szabályok szerkesztése különösen azért nehéz feladat, mert igen sok szabálynak kell minden elképzelhető helyszíni és forgalmi kombinációra vonatkoztatva ellentmondásmentes és félre nem érthető rendszert alkotnia. Ha a KRESZ-szabályok közül csak a 10—20 legfontosabbat kívánjuk a mintegy 25—30 legjellegzetesebb helyszínre (útkereszteződés, útszűkület, hídfeljáró stb. különféle kombinációi) vonatkoztatni az esetenként százas nagyságrendet elérő lehetséges forgalmi kombináció esetén, nyilvánvaló, hogy az ellenőrzés csak számítógépre programozva végezhető el.

Az alábbiakban csupán a KRESZ 52 §, 53 § és 55 §-ában az áthaladási elsőbbségre vonatkozó szabályokat fogjuk logikai algebra segítségével ellenőrizni, a *4. ábrán* példaként felvázolt „T" alakú útkereszteződés (útbetorkollás) esetében. A szabályok logikai rendszerének helyességét az alábbi két szempont szerint fogjuk vizsgálni:

(a) az adott helyszín esetében a KRESZ-szabályok következetes betartása mellett nem lép-e fel balesetveszély;

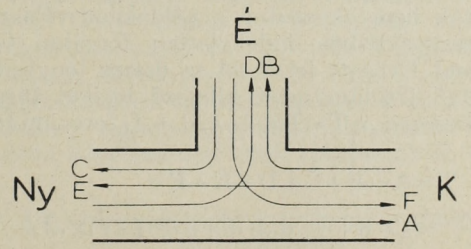
(b) az adott helyszín esetében a KRESZ-szabályok következetes betartása nem vezet-e a forgalom indokolatlan akadályozására?

Az ábrába — párhuzamos haladási sávokkal nem számolva — berajzoltuk az összes lehetséges (szabályos) áthaladási útvonalat és azokat A, B, C, D, E, F betűkkel jelöltük. Ezek bármelyikén létrejön járműmozgás, ha az alábbi két feltétel egyidejűleg teljesül:

(1) a szóban forgó útvonalon felmerül áthaladási igény;

(2) a szóban forgó áthaladást veszélyeztető, azzal szemben áthaladási elsőbbséget élvező útvonal(ak)on áthaladási szándék nem észlelhető.

A fentebb hivatkozott KRESZ-szabályokból az alábbiakat idézzük: „...a balra nagy ívben bekanyarodó jármű nem akadályozhatja az úttesten vele szemben egyenes irányban haladó, vagy jobbra bekanyarodó járművek forgalmát"; „ha egyenrangú utak kereszteződnek, annak a járműnek van elsőbbsége, amely jobb kéz felől érkezik...".



4. ábra

Ezeket a vizsgált útkereszteződésre vonatkoztatva *(4. ábra)* kiderül, hogy a járdaszegély mentén haladó, tehát az A, B, C útvonalak valamelyikét követő járműnek minden más járműmozgással szemben áthaladási előnye van, míg a továbbiakra vonatkozó feltételek így fogalmazhatók meg:

(D) D útvonalon létrejön járműmozgás, *ha D* útvonalon áthaladási szándék van *és B* útvonalon áthaladási szándék nincs *és E* útvonalon áthaladási szándék nincs;

(E) E útvonalon létrejön járműmozgás, *ha E* útvonalon áthaladási szándék van *és C* útvonalon áthaladási szándék nincs *és F* útvonalon áthaladási szándék nincs;

(F) F útvonalon létrejön járműmozgás, *ha F* útvonalon áthaladási szándék van *és A* útvonalon áthaladási szándék nincs és *D* útvonalon áthaladási szándék nincs.

Ha most az egyes útvonalakon létrejövő járműmozgás tényét az útvonal megjelölésére is szolgáló nagybetűvel, az áthaladásra vonatkozó szándékot pedig az azonos kisbetűvel jelöljük, a fenti össze-

tett ítéleteket az alábbi logikai függvényekkel fejezhetjük ki:

$$A = a \qquad D = d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e}$$

$$B = b \qquad E = e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f}$$

$$C = c \qquad F = f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}$$

Egymást metsző vagy egymásba fonódó útvonalakon egyidejű járműmozgások nem engedhetők meg a balesetveszély miatt. Tehát ha az alkalmazott szabályok rendszere helyes, az alábbiak szerint definiált baleset-függvény tartozik azonosan 0 lenni:

$$U = D \cdot E + D \cdot F + E \cdot F + A \cdot F + B \cdot D + C \cdot E$$

Kifejezve a tényleges áthaladásokat az áthaladási szándékokból alkotott és a vonatkozó KRESZ-szabályokat is tartalmazó logikai függvényekkel:

$$U = (d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e}) \cdot (e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f}) + (d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e}) \cdot (f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}) +$$

$$+ (e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f}) \cdot (f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}) + a \cdot (f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}) + b \cdot (d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e}) +$$

$$+ c \cdot (e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f}) = 0$$

valóban azonosan zérus az $x \cdot \bar{x} \equiv 0$ tényezők következtében.

A vonatkozó KRESZ-szabályok tehát a vizsgált útkereszteződés esetében minden balesetveszélyt kizárnak.

Most vizsgáljuk meg, vajon az 52§, 53§, 55§-ban foglaltak nem okoznak-e a példaként választott útkereszteződésben indokolatlan forgalmi fennakadást? Evégett írjuk fel az összes ténylegesen létrejövő járműmozgást kifejező logikai függvények összegét, a $T = T(a, b, c, d, e, f)$ forgalmi függvényt:

$$T = A + B + C + D + E + F =$$

$$= a + b + c + d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e} + e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f} + f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d} =$$

$$= a + b + c + d \cdot \bar{e} + e \cdot \bar{f} + f \cdot \bar{d}$$

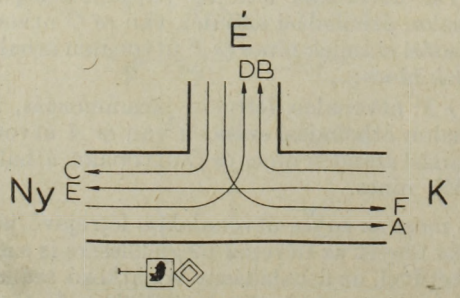
(Az $a + \bar{a} \cdot f \cdot \bar{d} = a + f \cdot \bar{d}$ és a két analóg átalakítás a *2.4.* pontban ismertetett $x + \bar{x} \cdot y = x + y$ összefüggés alapján történt).

A felírt függvény tagadott alakjának logikai értéke akkor „1", ha nincs forgalom az útkereszteződésben:

$$\bar{T} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot (\bar{d} + e) \cdot (\bar{e} + f) \cdot (\bar{f} + d) =$$

$$= \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot (\bar{d} \cdot \bar{e} + \bar{d} \cdot f + e \cdot f) \cdot (\bar{f} + d) =$$

$$= \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e} \cdot \bar{f} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \cdot e \cdot f$$



5. ábra

A tagadott forgalmi függvény kanonikus alakjának első tagja azt a nyilvánvaló tényt fejezi ki, hogy nincs az útkereszteződésben forgalom, ha egyetlen útvonalon sem merül fel áthaladási igény. A második tag viszont azt jelzi, hogy ha *A*, *B* és *C* irányú áthaladási szándék nincs, ugyanakkor azonban az egymást kölcsönösen metsző *D*, *E* és *F* útvonalakon egyidejűleg szándékoznak járművek áthaladni, indokolatlan akadályoztatás lép fel. Ez az általános KRESZ-szabályokkal meg nem szüntethető kellemetlenség a szakemberek előtt ismeretes, mégis igen kedvező, ha a számítógépre programozott kiterjedt ellenőrzési eljárás során a számítógép az összes előforduló hasonló jellegű szükségszerű akadályoztatást kigyűjti.

4.3. KRESZ-táblák kitűzésének tervezése logikai algebra segítségével

Egyes útkereszteződésekben az áthaladási útvonalak egymás alá és fölé rendelésének jelölése annyira nehezen áttekinthető, hogy egy helytelenül kitűzött tábla következményei néha csak akkor derülnek ki, amikor a baleset vagy forgalmi fennakadás már bekövetkezett. Az alábbiakban ismertetésre kerülő eljárás módot nyújt arra, hogy a kitűzendő KRESZ-táblák logikai rendszere a tervezés bármely fázisában egzakt módon ellenőrizhető legyen.

Példaként vizsgáljuk ismét a *4. ábrán* felvázolt útbetorkollást azzal a kikötéssel, hogy forgalmi indokok alapján a NY—É áthaladásokat mindkét irányban áthaladási elsőbbséggel kell kitüntetni. Kiegészítő szempontként tekintsük még a gazdaságosságot, tehát minél kevesebb táblával oldjuk meg a feladatot!

Az előző pontbeli jelölésekkel a két NY—É irányú áthaladás logikai függvénye:

$$C = c \qquad D = d \cdot \bar{b} \cdot \bar{e}$$

Eszerint a *C* útvonalon haladó járművek mindenképpen áthaladási elsőbbséget élveznek, tehát ennek táblával való kihangsúlyozása szükségtelen. Ugyanakkor azonban a *D* útvonalon haladó járművek részére kiegészítendő táblával ellátott főútvonaljelző táblát kell kitűzni (lásd az *5. ábrát*). A módosult függvényeket vesszővel ellátva, vizsgáljuk meg a rendszer balesetveszélyességét:

$$A' = a \qquad D' = d$$

$$B' = b \qquad E' = e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f}$$

$$C' = c \qquad F' = f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}$$

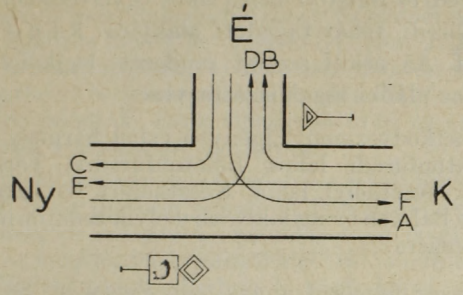
$$U' = D' \cdot E' + D' \cdot F' + E' \cdot F' +$$

$$+ A' \cdot F' + B' \cdot D' + C' \cdot E' =$$

$$= d \cdot e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f} + d \cdot f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d} + e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f} \cdot f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d} + a \cdot f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d} +$$

$$+ b \cdot d + c \cdot e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f} = d \cdot e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f} + b \cdot d = d \cdot (b + e \cdot \bar{c} \cdot \bar{f})$$

Az $U' = U'(a,b,c,d,e,f)$ függvényből egyértelműen kiolvasható, hogy a főútvonalnak minősített *D* út-



6. ábra

vonalon való haladással egyidejű *B* és *E* áthaladások balesetveszélyesek, tehát ezeket a *D* útvonalnak alá kell rendelni. Ez a *6. ábra* szerint kitűzött „elsőbbségadás kötelező" táblával megoldható. Ez után már csak azt kell ellenőrizni, vajon az újabb tábla kitűzése nem okozhat-e felesleges akadályoztatást:

$$A'' = a \qquad D'' = d$$

$$B'' = b \cdot \bar{d} \qquad E'' = e \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{f}$$

$$C'' = c \qquad F'' = f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d}$$

$$T'' = A'' + B'' + C'' + D'' + E'' + F'' =$$

$$= a + b \cdot \bar{d} + c + d + e \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{f} + f \cdot \bar{a} \cdot \bar{d} =$$

$$= a + b + c + d + e \cdot \bar{f} + f =$$

$$= a + b + c + d + e + f$$

$$\overline{T''} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e} \cdot \bar{f}$$

Minthogy az áthaladási szándék teljes hiánya következtében beálló forgalommentességet leíró triviális tag mellett $\overline{T''}$ függvényben egyéb tag nem szerepel, a *6. ábra* szerinti jelzőtábla-elrendezés indokolatlan akadályoztatást nem okoz.

5. A logikai algebra alkalmazása utasítások, rendelkezések fogalmazásának ellenőrzésére

A logikai algebra kiválóan alkalmas arra, hogy segítségével bonyolult feltételeket tartalmazó rendelkezések rendszerének esetleges ellentmondásait felfedjük. Minthogy az ilyen ellenőrzésekhez igen sok feltételt kell betű-szimbólumokkal ellátni és ezáltal a feladat kívülállók részére nehezen áttekinthetővé válik, az alábbiakban csupán két egyszerű példát mutatunk be az alkalmazás lehetőségének szemléltetésére.

5.1. A rendelkezés logikai tartalmának elemzése

Egy vállalat — a visszaélések lehetőségének csökkentése érdekében — az alábbi rendelkezést hozta: „minden fuvarlevelet a kirendeltség két dolgozójának kell láttamoznia, bármelyik dolgozót láttamozás szempontjából a kirendeltség vezetője helyettesítheti". A szövegezésből sejthető a rendelkezés indítéka, ti. az, hogy a fuvarlevélen mindenkor két személy aláírása legyen. Az elemzéshez vezessük be az alábbi logikai változókat:

F = fuvarlevelet helyesen láttamozták;
a = a kirendeltség egyik dolgozója láttamozta a fuvarlevelet;
b = a kirendeltség másik dolgozója láttamozta a fuvarlevelet;
v = a kirendeltség vezetője láttamozta a fuvarlevelet.

A rendelkezés tartalmát az alábbi logikai függvénnyel fejezhetjük ki:

$$F = (a + v) \cdot (b + v)$$

Szavakban: A fuvarlevelet helyesen láttamozták, *ha* (a kirendeltség egyik dolgozója láttamozta *vagy* a kirendeltség vezetője láttamozta) *és* (a kirendeltség másik dolgozója láttamozta *vagy* a kirendeltség vezetője láttamozta).

Alakítsuk át az imént felírt függvényt a *2.4.* pontban említett II. disztributív törvény segítségével:

$$F = (a + v) \cdot (b + v) = a \cdot b + v$$

Szavakban: A fuvarlevelet helyesen láttamozták, *ha* (a kirendeltség egyik dolgozója láttamozta *és* a kirendeltség másik dolgozója láttamozta) *vagy* a kirendeltség vezetője láttamozta.

Tehát a szó szerinti értelmezés megengedi a kirendeltség vezetőjének egyszemélyi aláírását a fuvarlevélen; az adott fogalmazásban a rendelkezés tényleges tartalma ellenkezik a rendelkezés szellemével. Bonyolultabb rendelkezések, utasítások fogalmazása esetén az elkövethető logikai hibák lehetősége hatványozottan növekszik, ezért nehezen áttekinthető feltételi rendszerek ellenőrzésére érdemes a logikai algebrához folyamodni, s így a későbbi kényelmetlen viták kerülhetők el.

5.2. Adott feltételeket tartalmazó rendelkezés megszerkesztése

A MÁV vonalain közlekedéspolitikai szempontból kívánatossá vált, hogy a Balaton menti állomásokra üdülési céllal történő utazás esetén 33%-os kedvezménnyel menettérti jegyet lehessen váltani. Az „üdülési cél" igazolása meglehetősen körülményes, ezért részleges megoldásként nem üdülési céllal történő utazásnak csupán Balaton menti lakos Balaton menti állomásra való utazását minősítik. Minthogy azonban Balatonfüred és Keszthely az átlagos balatoni üdülési lehetőségeknél többet nyújt, méltányossági szempontból ide Balaton menti lakosok részére is hozzáférhetővé kell tenni a kedvezményes menettérti jegy váltását. Az összefüggéseket a *2. táblázatban* vázoltuk (1 = menetkedvezmény igénybe vehető, 0 = nem vehető igénybe).

A menetkedvezmény igénybevételének feltétele a táblázatban szereplő 1-esek sorravételével az alábbiak szerint fogalmazható meg:

Menetkedvezmény igénybevehető, *ha* Balaton menti lakos utazik *és* Balatonfüred a cél *vagy* Balaton menti lakos utazik *és* Keszthely a cél *vagy* nem Balaton menti lakos utazik *és* Balaton menti állomás a cél stb.

2. táblázat

	Balaton menti* állomás a cél	Nem Balaton menti állomás a cél	Balatonfüred a cél	Keszthely a cél
Balaton menti* lakos utazik	0	0	1	1
Nem Balaton menti lakos utazik	1	0	1	1
Balatonfüredi lakos utazik	0	0	0	1
Keszthelyi lakos utazik	0	0	1	0

* de nem balatonfüredi, nem keszthelyi

Ez a fogalmazás kétségtelenül minden lehetséges kombinációt tartalmaz, tehát teljesen egzakt, viszont kényelmetlenül hosszadalmas. Egyszerűsítés végett a logikai algebrához folyamodunk: szokás szerint állapodjunk meg a részfeltételek célszerű jelölésében és alkossuk meg a menetkedvezmény igénybevételének lehetőségét kifejező logikai függvényt:

M = menetkedvezmény igénybe vehető;
b = Balaton menti lakos utazik;
f = balatonfüredi lakos utazik;
k = keszthelyi lakos utazik;
B = balatonmenti állomás a cél;
F = Balatonfüred a cél;
K = Keszthely a cél.

$$M = b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot F + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot K + \bar{b}\cdot B + \bar{b}\cdot F + \bar{b}\cdot K + f\cdot K + k\cdot F$$

Első kísérletként emeljük ki az utazók lakóhelyét kifejező kisbetűket közös tényezőként:

$$M = b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot(F+K) + \bar{b}\cdot(B+F+K) + f\cdot K + k\cdot F$$

Ezzel az alábbi fogalmazáshoz jutunk:

Menetkedvezmény igénybe vehető Balaton menti, de nem balatonfüredi és nem keszthelyi lakosok vonatkozásában Balatnfüredre vagy Keszthelyre, nem Balaton menti lakosok vonatkozásában bármelyik Balaton menti állomásra, balatonfüredi lakosok vonatkozásában Keszthelyre, keszthelyi lakosok vonatkozásában Balatonfüredre.

Ha az úticélt kifejező nagybetűket emeljük ki és elvégezzük a lehetséges egyszerűsítéseket és összevonásokat is, az alábbi függvényre jutunk:

$$M = F\cdot(k + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k} + \bar{b}) + K\cdot(f + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k} + \bar{b}) + B\cdot\bar{b} = F\cdot\bar{f} + K\cdot\bar{k} + B\cdot\bar{b}$$

Az utolsó átalakítások az alábbi meggondolás alapján történtek: $k + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k} + \bar{b} = \bar{k}\cdot(\bar{b} + f + k)\cdot b = \bar{k}\cdot f\cdot b = f$, minthogy a nem keszthelyi és balatonfüredi és Balaton menti lakos egyértelműen balatonfüredi, tehát tagadott alakjára: $k + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k} + \bar{b} = \bar{f}$. Az úticél szerint rendezett logikai függvény az alábbi fogalmazásra vezet:

Menetkedvezményt igénybe vehet bármely nem balatonfüredi lakos Balatonfüredre, bármely nem keszthelyi lakos Keszthelyre és bármely nem Balaton menti lakos bármelyik Balaton menti állomásra.

Sokszor felmerül annak szükségessége, hogy a rendelkezést megadott szempontok szerint egymástól független rendelkezésekre bontsuk szét. Így pl. az eredetileg felírt

$$M(b, f, k, B, F, K) = b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot F + b\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot K + \bar{b}\cdot B + \bar{b}\cdot F + \bar{b}\cdot K + f\cdot K + k\cdot F$$

függvényből $b = f = k = 0$ helyettesítéssel a nem Balaton menti lakosokra vonatkozó részt nyerhetjük, míg $b = 1$ helyettesítéssel a Balaton mentiekre vonatkozót:

$$M(0, 0, 0, B, F, K) = 0\cdot1\cdot1\cdot F + 0\cdot1\cdot1\cdot K + 1\cdot B + 1\cdot F + 1\cdot K + 0\cdot K + 0\cdot F = B + F + K;$$

$$M(1, f, k, B, F, K) = 1\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot F + 1\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot K + 0\cdot B + 0\cdot F + 0\cdot K + f\cdot K + k\cdot F = \bar{f}\cdot\bar{k}\cdot F + \bar{f}\cdot\bar{k}\cdot K + f\cdot K + k\cdot F = \bar{k}\cdot F + \bar{f}\cdot K$$

Szavakban:

($\bar{b}$) nem Balaton menti lakosokra:
Menetkedvezményt igénybe vehet bármely lakos bármely Balaton menti állomásra.

(b) Balaton menti lakosokra:
Menetkedvezményt igénybe vehet bármely nem keszthelyi lakos Keszthelyre és bármely nem Balatonfüredi lakos Balatonfüredre.

Az ilyen szétbontások után célszerű ellenőrzést végezni, hogy az algebrai átalakítások során nem maradt-e ki véletlenül valamilyen kombináció, amely a rendelkezést adott esetben határozatlanná tenné. Erre a célra a kifejtési tételt használhatjuk:

$$M(b, f, k, B, F, K) = b\cdot M(1, f, k, B, F, K) + \bar{b}\cdot M(0, f, k, B, F, K) = b\cdot M(1, f, k, B, F, K) + \bar{b}\cdot\bar{f}\cdot\bar{k}\cdot M(0, 0, 0, B, F, K) + \bar{b}\cdot\bar{f}\cdot k\cdot M(0, 0, 1, B, F, K) + \bar{b}\cdot f\cdot\bar{k}\cdot M(0, 1, 0, B, F, K) + \bar{b}\cdot f\cdot k\cdot M(0, 1, 1, B, F, K)$$

A látszólagos ellentmondás, hogy az eredeti függvény a fentebb felírt két rész-függvény helyett

ötre bomlik szét, onnan ered, hogy az ellenőrzéskor nem Balaton menti és keszthelyi, nem Balaton menti és balatonfüredi, továbbá nem Balaton menti és keszthelyi és balatonfüredi értelmetlen formális tagok is adódtak. Ezek elhagyása után az előbbi felbontás korrektségét igazoltuk.

Az imént körvonalazott módszer jelentősége abban áll, hogy egészen bonyolult feltétel-rendszereket kielégítő szabályok, rendelkezések megfogalmazását megelőzően egyszerű algebrai átalakítások elvégzésével tömör alakban kapunk képet arról, hogy a feltételek különböző csoportosítása révén előálló fogalmazási változatok közül melyik várható a legkedvezőbbnek. Mindenkor célszerű kiindulni egy, az összes lehetséges kombinációt magábafoglaló táblázatból, a végleges formula kiválasztása után pedig kívánatos az egyszerűsített fogalmazás logikai tartalmát algebrailag egyeztetni a kiindulási feltételekkel.

6. Összefoglalás

Jelen tanulmánnyal a logikai algebrának a közlekedéstudományokban való kiterjedt alkalmazhatóságára kívántuk felhívni a figyelmet. A biztosító berendezéseket, távbeszélő-központokat és egyéb automatikákat tervező szakemberek, akik néhány évvel ezelőtt talán még erőszakoltnak látták a logikai algebra reklámozását az egyre bonyolódó áramkörök útvesztőiben, ma már egyre inkább folyamodnak a segítségéhez. A logikai algebrát eddig sem KRESZ-táblák és KRESZ-szabályok rendszerének vizsgálatánál, illetve tervezésénél, sem rendelkezések fogalmazásának analízisénél vagy szintézisénél nem használták. Minthogy korunkra éppen jellemző e két utóbb említett téma rohamos bonyolódása, a cikk keretében bemutatott vonatkozó eljárások is előbb-utóbb szükségképpen nélkülözhetetlen segédeszközei lesznek a közlekedési szakembereknek.

(Folytatás az 550. oldalról)

rének munkaügyi vonatkozásai. Előadó: *Bártfai Béla* (KPM Munkaügyi önálló oszt.).

Nov. 24. Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás: A kunszentmártoni utófeszített, szabadon szerelt Körös-híd terv- és technológiai ismertetése. Előadó: *Reviczky János* (UVATERV). Felkért hozzászóló: *Penkala Tibor* (Hídépítő V.).

Nov. 24. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében klubdélután: Élménybeszámoló a lodzi Crossbar Konferenciáról. Előadók: *Arató Aladár* (Postavezérig.), *Balás Árpád* (Posta Kísérleti Int.).

Nov. 25. A közlekedési mérnökök ifjúsági csoportjának összejövetele: Vitaindító: *Csanádi Csaba* (KTMF).

Nov. 26. Az Építőipari Tudományos Egyesület Statikus Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében ankét: *Beszámoló az 1970. évi prágai FIP kongresszusról.* FIP-CEB ajánlás és a Közúti Hídszabályzat. Előadó: *Apáthy Árpád* (KPM). FIP-CEB ajánlás és a Magasépítési Vasbetonszabályzat. Előadó: *Kármán Tamás* (ÉTI). Feszített hídszerkezetek. Előadó: *Penkala Tibor* (Hídépítő V.). Feszített magasépítési és ipari szerkezetek. Előadó: *Lőke Endre* (IPARTERV). Egyéb feszített betonszerkezetek. Előadó: *dr. Tassi Géza* (BME). A magyar FIP csoport munkaterve. Előadó: *dr. Garay Lajos* (ETI). Hozzászólások.

Nov. 27. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Autópályák talajmechanikai problémái. Előadók: *Hámory Zoltán* (UVATERV), *Detre Gyula* (UVATERV).

Nov. 27. A Közlekedéstudományi Egyesület Elnökségének ülése.

Tárgysorozat:

1. A Közlekedéstudományi Szemle és a Mélyépítéstudományi Szemle főszerkesztőinek beszámolója.
2. A december 12-i választmányi ülés napirendje.
3. Az MTESZ alapszabálymódosítása.
4. Évvégi kitüntetések és jutalmazások.
5. Egyebek.

Nov. 28. Az Építési Tagozat V. Technikus Továbbképző Tanfolyamának IV. előadásai: *A)* Földmunka, útépítés és útfenntartási tagozat. *B)* Alapozás és szerkezetépítési tagozat.

Nov. 30. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: Nemzetközi félautomata távbeszélő forgalom tapasztalatai. Előadó: *Szegedi László* (Helyközi Távb. Ig.).

Új vasúti járműjavító üzemi szakcsoportok

A Közlekedéstudományi Egyesület Vasúti Járműjavító Szakosztálya a közelmúltban a következő vasúti járműjavító üzemi szakcsoportokat hívta létre:

1. Északi Járműjavító Üzemi Szakcsoportja:
   Elnök: *Görbicz Sándor* igazgató.
   Titkár: *Rózsahegyi Tibor* technológus.
2. Landler Jenő Járműjavító Üzemi Szakcsoportja:
   Elnök: *Fenyvesi István* igazgató.
   Titkár: *Bor István* beruházási csop. vezető.
3. Dunakeszi Járműjavító Üzemi Szakcsoport:
   Elnök: *Kalmár János* műsz. igazgató.
   Titkár: *Kardos Tibor*, a szerkesztési oszt. vezetője.
4. Székesfehérvári Járműjavító Üzemi Szakcsoport:
   Elnök: *Csanádi Vince* műsz. fejl. osztályvezető.
   Titkár: *Sáretz László* részlegvezető.

A Vasúti Járműjavító Szakosztály kibővített vezetőségi ülésén megvitatta a IV. ötéves tervben a szakszolgálatra háruló feladatokat, s a szakosztály, valamint az üzemi szakcsoportok már erre építették 1971. évi munkatervüket.

1971. évi nagyrendezvények

A Közlekedéstudományi Egyesület az 1971. évben a következő konferenciákat rendezi külföldiek részvételével:

1. *„Autóbuszok és tehergépkocsik nagyüzemi karbantartása"* c. 3 napos konferencia *Győrött*, a Technika Házában április hóban. A konferencia ideje alatt bemutatásra kerül a győri 19. sz. Volán Vállalat új komplex telepe.
2. *III. Országos Közlekedésgazdasági Konferencia Debrecenben*, április hóban, 3 napos, a Kossuth Lajos Tudományegyetemen.
3. *„A vasúti vontató járműpark korszerűsítésének és fenntartásának (javításának) szervezése a MÁV rekonstrukciós időszakában"* c. 3 napos konferencia *Budapesten*, a MÁV Északi Járműjavító Üzem kultúrtermében, június hóban. A konferencia ideje alatt bemutatják az üzem villamos és Diesel-mozdony javító részlegeit.
4. *„Autójavító ipari szimpózium, 1971."* (a személygépkocsi karbantartás korszerű módszerei) 3 napos tanácskozás *Budapesten*, az AFIT székházának kultúrtermében, június hóban.
5. *Vasúti járművek futástechnikai konferenciája*, 3 napos, *Budapesten*, a Technika Házában, szeptember hóban.
6. *„Kibernetika, automatizálás a vasútüzem szolgálatában"* c. 3 napos konferencia *Pécsett*, a Technika Házában, szeptember hóban.

Solymos János

A városi tömegközlekedés korszerűsítése és rekonstrukciója a forgalmi igények szemszögéből

Dr. GYULAI GÉZA

A *Közlekedéstudományi szemle* 1969. évi 12. számában [1] végigvizsgáltuk a városi tömegközlekedési folyamat tervezésének lépéseit abból a szempontból, hogy hol, melyik korszerű matematikai módszer alkalmazható és az operációkutatási modellek paramétereinek mi a jelentése a városi közlekedésben? Ez alkalommal a cél a már *meglevő közlekedési hálózat rekonstrukciója, korszerűsítése, megjavítása* során követendő tennivalók és elvek rendezett áttekintése. Az áttekintést a fejlesztési irányelveknél kezdjük, mert ezeket mindennemű tevékenységnek szem előtt kell tartania.

Az alkalmazott tudományok és a gyakorlat (üzemvitel) közti kapcsolatot a politika teremti meg; a szélesebb értelemben vett közlekedéspolitikába beleértik mind az államvezetési, mind az üzemi szinten gyakorolt közlekedéspolitikát. Így a *szocialista közlekedéspolitika* definíciója a közlekedés teljeskörű és minden szintű közösségi, állami irányításának tevékenysége, amely a népgazdaság indokolt és állandóan növekvő közlekedési szükségleteinek leghatékonyabban és legjobban való kielégítést szolgálja, a kitűzött társadalmi célok és életszínvonal megvalósítása érdekében, a gazdasági törvények és gazdaságpolitika keretében. A Közlekedéstudományi Egyesület 1969. évi városi közlekedési konferenciája pedig lerögzítette, hogy a *városi közlekedéspolitika* az országos gazdaság- és közlekedéspolitika részeként, a város és a vele együttélő környék közlekedését átfogó, elvi jellegű irányító tevékenység, összefüggésben a kapcsolódó városgazdasági kérdésekkel [2]. A közlekedés *helyváltoztatási* jellegének megfelelően alapvető célja a lakosság utazási idejének lehető csökkentése, egyúttal a közlekedési teljesítmények minimalizálására is törekedve, valamint az ágazatok optimális munkamegosztása.

A szocialista közlekedéspolitika jellemzői — a tervgazdálkodás tényére alapozva — az alábbi *fejlesztési irányelveket* eredményezik [3]:

1. A közlekedésfejlesztés alaptörvénye az indokolt igények minőségi kielégítése, a leggazdaságosabb alternatíva szerint, az előrebecsült szintre és a közlekedés „fajtáinak" (távolság szerinti) sajátosságaira tekintettel. A városi (helyi) tömegközlekedés *sajátosságai* a naponta tömegesen felmerülő, főleg hivatásforgalom, amely viszonylag kis távolságokon és az utca forgalmában bonyolódik le.

Itt veendők figyelembe a közlekedéssel való *ellátottság* kritériumai, amelyek: a helytől függően 600—1200 m vonaltávolság és fél-, illetve egy órai elérési idő a munkahelyig, az időszakra is tekintettel legalább 5—20 perc követési sűrűség. A *minőségi követelmények* elsősorban a közlekedés gyorsítására irányulnak — egyidejű balesetvédelemmel, — amihez nem csupán a sebességnövelés és gyakoriság, hanem az oly fontos menetrendszerűség feltételeinek biztosítása is szükséges.

2. A tervszerű fejlesztés *idejében* előre való gondoskodást, átfogó, fokozatos és folyamatos megvalósítást jelent, figyelembe véve, hogy a közlekedési beruházások átfutási ideje nagy.

3. A fejlesztésnek *arányosnak* kell lennie — a nagyból a kicsi felé haladva — minden szinten

— a népgazdasági ágak közt,

— a távolsági és helyi közlekedés közt,

— az ellátandó területek fontossága és ellátottsága szerint,

— a személy- és áruszállítás közt,

— a tömegközlekedés elsőbbségét biztosítva, melyre a Közlekedéstudományi Egyesület 1967. évi konferenciája $^2/_3$ részesedési arányt ajánl, bár az függ a városnagyságtól [4],

— a tömegközlekedési eszközök közt gazdasági és kapacitásalapon,

— az egyenkapacitásra törekedve, a vállalat szolgálati ágai és a berendezések közt,

— a beruházások és a felújítás volumene közt.

A tömegközlekedési eszközök közti választás számszerű alátámasztása céljára bemutatjuk az *1. táblázatot.*

1. táblázat

Összehasonlítás a kapacitásadatok alapján

	Befogadókép. utasfő	Sebesség, km/ó	Útfelület igény, m^2	Utasátbocsátókép./ó
Személyautó	4	50	12—18	2 400
Kerékpár	1	20	16	1 800
Kis autóbusz	40	45	2,2	3 600
Csuklós autóbusz vagy troli	130	40	0,9	8 000
Motorkocsi	100	45	1,2	8 000
II. rendű villamos ..	200	35	1,3	12 000
I. rendű villamos ...	300	45	0,9	18 000
Egyvágányú villamos	150	35	1,3	1 400
Gyorsvasút	1000	60	0,9	40 000

4. Megköveteljük továbbá a gazdasági hatékonyságot népgazdasági szinten, ez alapon törekvést az alaphálózat *fokozatos megvalósítására*, a rejtett tartalékokat mindig feltárva, természetesen azok túlbecsülése nélkül. Az *alaphálózat* úgy értendő, hogy a beruházási- és üzemköltségek arányát figyelembe véve, a különböző utasszámú vonalakon a gazdaságossági (és hasonlóan kapacitási) szempontból legjobban megfelelő közlekedési eszközt alkalmazzuk. Az így megtervezett vonalakon a különböző közlekedési eszközök vertikális kooperációban jól kapcsolódnak egymáshoz. A hivatkozott 1967. évi városi közlekedési konferencia megállapítása szerint a villamosvasút gazdaságos alkalmazásának alsó határa 4—5000 csúcsórai, illetve 40 000 egész napi utazás, az autóbusz alkalmazásának jelenlegi felső határa pedig 8—9000

csúcsórai utas. E két határérték közt új villamosvonal építését mintegy 6000 utasig el kell vetni, mert célszerűbb autóbuszforgalmat tervezni, a *meglevő* kettősvágányú villamosvonal megtartása viszont 4—5000 utas esetében is indokolt.

5. A különböző közlekedési eszközök vonalainak *területi egységére* vonatkozó kívánság az alaphálózati rendszerből következik, szükséges, hogy annak velejárója legyen.

6. A fejlesztés terve — a nemzetközi eredményeket is figyelembe vevő — *tudományos színvonalú* legyen, biztosítsa a kölcsönös kapcsolatot a településtervezéssel, törekedjék a gazdaságos területfelhasználásra, lehetővé téve ezzel a teljesítmények minimalizálását és az életfeltételek javítását.

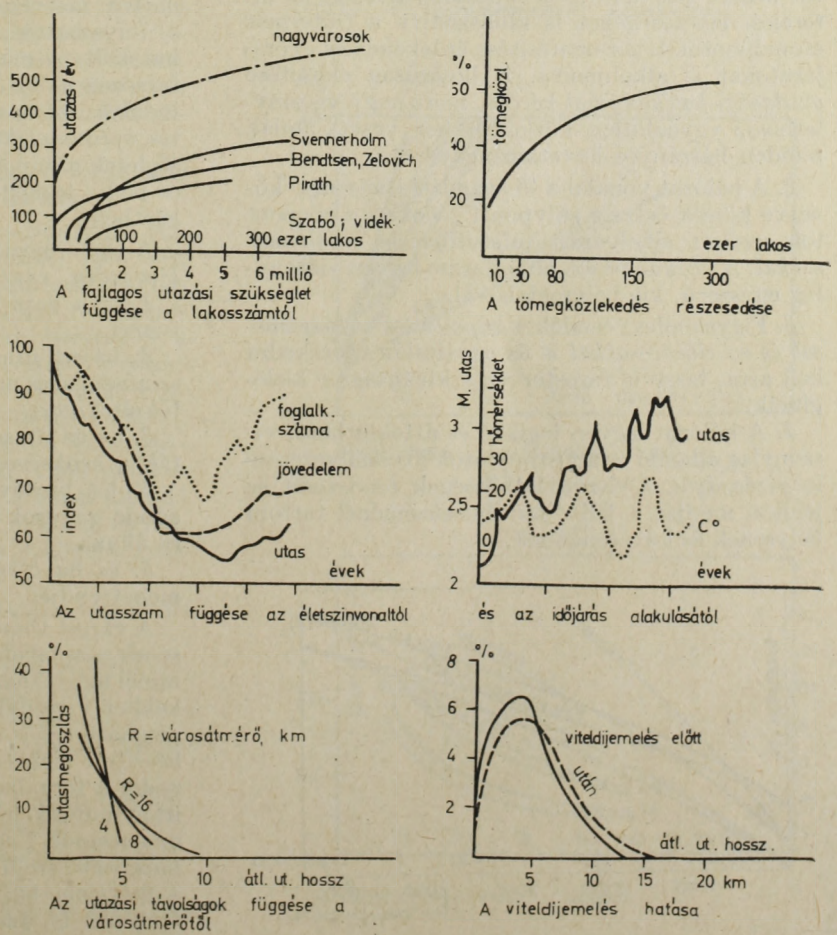
A *városrendezés* városépítési és hatósági funkciói közt említsük meg, hogy a területfelhasználás (beépítettség, laksűrűség) a forgalom mennyiségét és irányítását jelentősen befolyásolja. A városrendezés továbbá hivatott helyet biztosítani a közlekedés vonalai és telepei számára; a közlekedési hálózat gerince és szervezője a városszerkezet kialakulásának. A közlekedési koncepció legyen összhangban a városrendezési tervek lehetőségeivel és a városszerkezettel, tekintetbe véve, hogy a közlekedésnek elsődleges városalakító szerepe van. Itt külön kell ügyelni a *városközpont* nehézségeire: kevés, de teljesítőképes vonal szelje át, lehetőleg viszonylag széles utcákban vezetve és átmérős formában. A tömegközlekedési vonalak ne metsződjenek egyetlen pontban és történjék gondoskodás a kellő elterelésekről, a parkolási lehetőségeket is fenntartva és korszerű forgalomirányítást alkalmazva [5].

Mindennemű közlekedéstervezés, így annak rekonstrukciója is először a közlekedéspolitikából levezetett elvek tisztázását követeli meg és ennek birtokában minden esetben az igényfeltárással kezdődik, továbbá gondolni kell a rekonstrukció alkalmával is a jövő fejlődésre. Az előrebecslés trendjei, szociológiai paraméterei és az elaszticitások értékei ismertek, a *közlekedési szükségletet alakító legfontosabb tényezők* pedig a következők:

1. A *lakosság* nagysága a közlekedést kiváltó okok (motívumok) szerint is bontva: összetétele és sűrűsége a beépítési viszonyok, területkihasználás és morfológia szempontjából és szociográfiai paraméterei a perspektív tervezési időszakokhoz kapcsolódva.

2. A *foglalkoztatottság és életszínvonal* alakulása befolyásolja az egy főre jutó fajlagos utazási szükségletet.

3. A *területi munkamegosztás*, a terület nagysága és topológiai viszonyai, a telepítéspolitika nyomán alakulnak ki az utazási irányok és hosszak; emiatt



1. ábra. A befolyásoló tényezők hatása az utasforgalmi teljesítményekre

a tömeges lakásépítések helyét és várható időpontját elsősorban figyelni kell.

4. A *közlekedés* fejlettsége és állapota, hálózati adottságai és az elérhető időmegtakarítás is erősen befolyásolják az igényeket.

5. Természetesen a *díjszabási viszonyokat* és alakulásukat is a befolyásoló tényezők közt kell említeni [6].

Az *1. ábra* részlet-ábrái a paraméterektől való függést ábrázolják.

Ezen előkészítő munkálatok után a tulajdonképpeni közlekedéstervezési munka, meglevő hálózat esetén, az *állapotfeltárással* indul meg mind a hálózat tekintetében — a kooperációkat is figyelembevéve — mind a járművek és a pálya méreteit, állapotát tekintve.

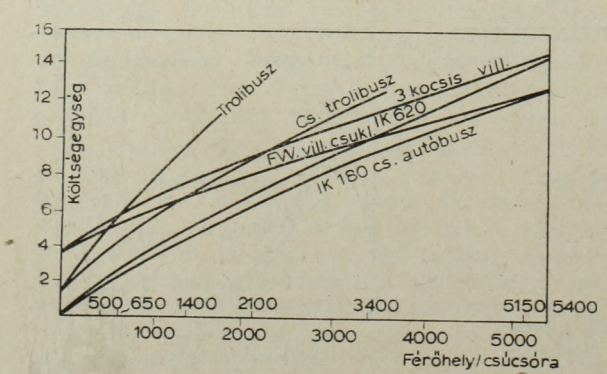
A *hálózat és azon a viszonylatvezetés* kialakításához és ellenőrzéséhez az alábbi összevont elveket javasoljuk azzal, hogy az áramlatok optimalizálása és szétosztása analóg matematikai modellek segítségével történik, a közlekedési eszközök közti felosztása pedig a fejlesztési irányelveknél mondottak szerint:

1. Törekedni kell az alaphálózat fokozatos kialakítására — melynél minden útvonalon a legmegfelelőbb közlekedési eszköz közlekedik *(2. ábra)*, gondolva természetesen a hálózategységre — nem túl hosszú (és nem „sok") *viszonylatokkal*, az elterelési lehetőségeket is kihasználva a túlterhelt csomópontok tehermentesítése érdekében és gyorsjáratokat is alkalmazva. A hosszúság eldöntése *gazdasági hatékonysági* kérdés, mert nagy viszonylathossz egyenlőtlen közlekedéshez vezet, annak minden hátrányos következményével.

2. A hálózat vonalai a fő áramlási irányokat követve kössék össze a súlyponti gócokat, a gócpontok mellett elhelyezett teljesítőképes *végállomásokkal*. A végállomások elrendezése legyen viszonylag egyszerű, kis helyfoglalással.

3. Figyelembe veendők a *kapcsolatok a Belvárossal és az elővárosokkal* is és egyáltalán: törekedni kell arra, hogy a várostervezés kívánságait kielégítsük.

4. A hálózat legyen logikus és áttekinthető, viszonylag állandó és a viszonylatok útvonalvezetése is *gazdaságos*. A viszonylatféleségek rendszerét és jelölési módját a BKV autóbuszüzeménél tartom helyesnek és követendőnek.



2. ábra. A közlekedési eszközök alkalmazási határai

5. A megtervezett viszonylatokra minden esetre, de lehetőleg útvonalanként is *egyféle típusú járműveket* helyes beállítani, ami menetdinamikai, de megszokási szempontból is a közlekedési vállalat és az utazóközönség érdeke.

A viszonylatvezetés a közvetlenül utazni kívánó utasszámon túlmenően *gazdaságilag* függ a kiadódó viszonylathossztól, vagy az átszállások számától, az utazási hosszal szembeállítva annak időtartamától, tehát a járműszükséglettől is. A viszonylatvezetés megállapítása vagy ellenőrzése után elkészül a menetrend a járműdinamikán, kinematikán alapuló zárt képletekkel, vagy nagy forgalom és zavarok esetén célszerűen matematikai statisztikai módszerekkel. Ez utóbbi azonban feltételezi, hogy *előzőleg mindent megtettünk* a vonali zavarok kiküszöbölése érdekében.

A *menetrend* a közlekedés üzemi (termelési) folyamatának időrendje, melyben a műszaki és vezetési-szervezési elvek, intézkedések és normák tükröződnek, amelyeket a közlekedési szükségletek megfelelő kielégítése és az üzem leggazdaságosabb lebonyolítása érdekében foganatosítanak. Technikai oldalról nézve út-idő összefüggés, amely a mozgó tömegek út-idő függvényét és az álló tömegek tartózkodási idejét foglalja magába. Operatív viszonyok közt is az időtervezés lényegileg azonos a menetrendszerkesztéssel és a sok alternatíva, illetve a gyors döntés követelménye miatt a folyamatok kibernetizálása és automatizálása indokolt. A matematikai modell dinamikus programozás a közúti forgalom kölcsönhatásaiból kiindulva, számos változattal. A menetrendszerkesztés *optimumfeltétele* az indokolt társadalmi szükségletek minimális ráfordítások melletti kielégítése és pedig legkedvezőbb módon, összhálózati szemléletben.

A városi közlekedési rendszerből *egy viszonylatot kiragadva, ennek üzeme nagyjából jól megoldható,*

1 ha a napi utasmennyiség általános eloszlása ismert

2. ha az utasszám ingadozása bizonyos valószínűséggel és nagyságrendben — rendkívüli esetektől eltekintve — ismert,

3. ha az utasszámhoz és eloszlásához biztosították a szükséges átbocsátó- és szállítóképességet,

4. ha bizonyos valószínűségi határokon belül adódó zavarok esetére tartalékok is rendelkezésre állnak,

5. és ha összehangolták a csatlakozó vonalak menetrendjét.

A városi tömegközlekedés menetrendszerkesztésének alapfeladata a viszonylatok fordulóidejének minél megbízhatóbb, a ténylegesen előforduló értékekhez viszonyítva csak kis eltérést eredményező meghatározása oly módon, hogy az annak alapján készített menetrend mind az utazóközönség, mind pedig a forgalmi személyzet irányában feltétlenül iránymutató jellegű legyen. Milyen legyen a jó menetrend? Reális, de előremutató jellegű, tehát mozgósító erejű, mely a tervezés pontos eszköze és a fegyelem bázisa. Alapja a szolgálat vezénylési tervének is, amelynek követnie kell az igényeket és a szociális előírásokat [7].

Az iránymutató jellegű és az irányítás elkerülhető hibáitól mentes menetrend birtokában *preventíve* mindent meg kell tenni a zavarok elkerülésére, a menetrendszerűség és egyenletesség biztosítására, mert az *egyenlőtlen* közlekedés biztosan túlzsufoltságot és a közlekedés lassulását eredményezi, valamint ennek nyomán panaszokat, balesetveszélyt és gazdaságtalan üzemet okoz. A heterogen városi forgalom vezetési feladait két fő profilra lehet bontani. Ezek egyike az elveket és igényeket megállapító *forgalomszervezés*, másika a végrehajtást közvetlenül előkészítő és lebonyolító *forgalomirányítás*. Ilyen szervezetről okvetlenül gondoskodni kell, ha javítani akarunk a közlekedésen. A forgalomirányítási osztályok keretén belül működjék a gúlaszerű felépítésű *menetirányító* (diszpécser) szervezet, amely a forgalom folyását állandóan figyeli és azonnal segítséget tud nyújtani vagy kérni, akár balesetből vagy meghibásodásból, akár torlódás miatt, vagy más okból tértek el a menetrendtől. Szervezi a rendkívüli forgalmat is. Az, hogy a menetirányító szervezet mely szintjén történjék a közlekedési zavarok és következményeinek gyors elhárítása, a zavar mértékétől függ; az elhárítás módja pedig aszerint választandó meg, hogy mi volt a bekövetkezett zavar oka.

A forgalom jóságának elbírálásához *pszichológiai* nézőpont is szükséges, amely az intézkedő szerv és az utastömegek közötti kapcsolaton (public relations) alapul. Az asszociáció szerepére hivatkozva számításba kell venni az egyének elvárásait az igényekben és hozzáállásukat az eredmények értékelésében. A várakozó utas pl. sokszor háromszorosnak érzékeli a várakozási időt.

A közlekedési sűrűség, zsúfoltság, a fordulóidő és a menetrendszerűség *vizsgálata* során:

1. Először is igazodni kell a menetirányítás legfőbb *alapelveihez*. Ezek a következők: nem elég a kocsikat a végállomásról pontosan indítani, hanem a vonalon is kísérni kell azokat rendszeres ellenőrzéssel és segítő irányítással; helyesebb a zavarelhárításban is a megelőzés; célszerű elsősorban a műszakilag megoldható hiányosságokat megjavítani és pedig vonalcsoportok szerint haladva.

2. Ennek módszere a mindenirányú kapcsolattartás és gyors információforgalom, a fegyelem és a jó tömegkapcsolatok biztosítása, a vonal állandó figyelése, hatékony zavarelhárítás forgalmi és műszaki vonatkozásban egyaránt, és a következmények gyors elhárítása.

3. A *végállomások* részletes feladatai a szabályos forgalom biztosítása érdekében:

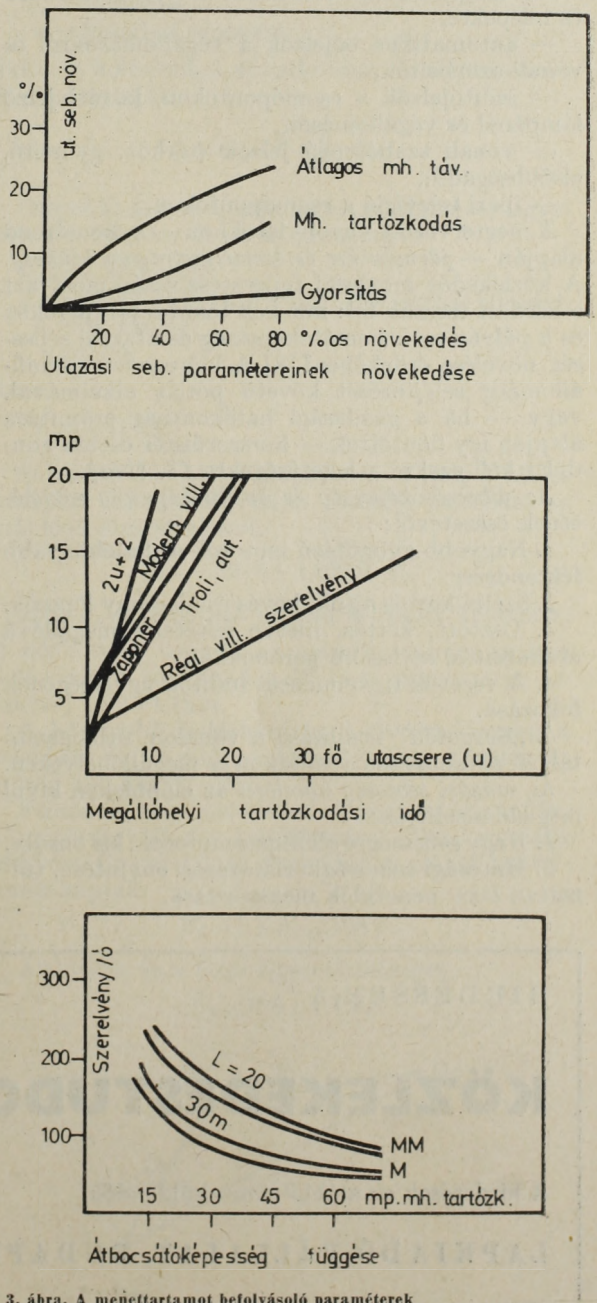
— rendszeres foglalkozás a vonalbrigádokkal,
— értesülések szerzése az útállapotokról,
— meghibásodások okainak tisztázása,
— a pihent szolgálatbalépés és a kocsik tisztaságának ellenőrzése,
— rendelkezés a kocsikat javító beosztottakkal,
— a végállomás rendjének biztosítása,
— információk nyújtása, adatszolgáltatások.

Teendők forgalmi *zavarok* esetén:

— a végállomási tartózkodási idők csökkentése,
— a torlódás felszámolásáig sűrűbb indítás,
— a túlterhelt autóbusz megelőztetése, néhány megálló kihagyása,
— a kocsiszínbe beállás helyett még egy forduló megtétele, tartalékkocsi (vagy személyzet) bevetése,
— egyes kocsik visszafordítása a vonalon, a gyorsabb visszatérés érdekében,
— nagy akadály esetén átirányítás más vonalra.

4. A *vonali felügyeleti közegek* feladatai:

— felügyelés az utas- és kocsiáramlás torlódásmentességére,
— a kocsik siettetése vagy éppen visszatartása, szükség szerint,
— indítás a közlekedési lámpával összhangban,
— a felszállók elosztása az ajtók között,



3. ábra. A menettartamot befolyásoló paraméterek

— egy-két percet meghaladó késésnél jelentéstétel és segítségkérés,

— a környezet felügyelete (váltó, járdasziget állapota, homokozás stb.).

5. Gondoskodni kell a szabályos közlekedés *feltételeiről*. Ezek: reális menetrend és tartalékok, helyesen szervezett végállomások és csomópontok, kétirányú hírszolgálat és megfelelő jelzőberendezések. konkrét terv az egyes zavarféleségek elhárítási módjára, jól szervezett karbantartás és a javító brigádok készenléte.

6. Gondoskodni kell végül az *információ* kétirányú gyors eszközeiről és pedig

— URH a mozgó ellenőrök, segélykocsik, termesterek részére.

— diszpécser-telefonhálózat a végállomásokra és telepekre,

— automatikus bejelzők a végállomásokról és vonali azonosítók,

— indítójelzők a csomópontokon, közúti jelző lámpánál és végállomáson,

— vonali szabályozó jelzők (térköz, gyorsító, elsőbbségadó),

— ipari televízió a csomópontokon.

A megtervezett viszonylatokhoz — a menetrend alapján — *járművekre és személyzetre van szükség.* A közlekedés minőségi fejlesztése során most azt a kérdést tesszük fel: mit kell tenni a járműveken és a pályán az átbocsátóképesség és utazási sebesség növelése érdekében? [8] A kiöregedett járműállomány selejtezését követő pótlás alkalmával, vagy — ha a gazdasági hatékonyság számítása alapján így döntöttek — korszerűsítés esetén gondolni kell ezekre a lehetőségekre *(3. ábra).*

Az átbocsátóképesség és szállítóképesség növelésének összetevői:

1. Nagyobb gyorsítású motorok és hatékonyabb fékrendszer.

2. Széles kettős ajtók, kevés és alacsony lépcsők.

3. Osztott, kettős, illetve feltételes megállóvá átminősítés, szélesebb peronokkal.

4. A vezetők figyelmének, indítók ügyességének fokozása.

5. „Sürgetők" beállítása a vonalon, útbaigazító táblák alkalmazása a kocsikon és megállóhelyeken.

Az *utazási sebesség növelését* az előbbieken kívül még előmozdítják:

1. Nagy sebességre alkalmas motorok, kis önsúly.

2. Hatósági sebességkorlátozások enyhítése, túlzottan laza menetidők megszorítása.

3. Munkakezdések lépcsőzése.

4. A forgalom elterelése a túlterhelt vonalszakaszokról.

5. Az autóbusznál alkalmas módon elhelyezett és kialakított megállóhelyek és a kocsik besorolásának előmozdítása.

6. A villamos vágányainak középrehelyezése, lehetőleg önálló pályatesten.

7. Ívek sugarának megnövelése, szakaszszigetelők áthelyezése alkalmasabb helyre, ahol a kocsik lendülettel haladhatnak át.

8. A tömegközlekedés elsőbbsége, áthaladásának segítése.

Az ismertetett elvek és célkitűzések megvalósítása érdekében teendő intézkedések során — mint a fent felsoroltakból látható — rendszeresen igénybevettük a *rejtett tartalékokat*, nem csupán a járművek és a pálya elrendezése, karbantartása terén, hanem az üzemvitel során is. Nem folyamodunk mindig elsősorban új beruházásokhoz — amelyek hatékony felhasználására egyébként ügyelni kell —, ha helyes munkaszervezéssel és irányítással, a személyzet, de az utazóközönség célszerű magatartásával és a meglevő hálózat kapacitásának ügyes kihasználásával is nagy mértékben sikerül enyhülést elérni a felmerülő problémákban.

IRODALOM

[1] *Gyulai Géza:* Az operációkutatás szerepe a városi tömegközlekedés tervezésében, Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 12. sz.

[2] A városi közlekedéspolitika időszerű kérdései, a Közlekedéstudományi Egyesület konferenciája, Bp. 1969.

[3] *Csanádi György:* Közlekedéspolitika, egyetemi jegyzet 7—270. sz. Tankönyvkiadó, Bp. 1968.

[4] A nagytávlatú városi közlekedésfejlesztés tervezése, a Közlekedéstudományi Egyesület konferenciája, Bp. 1967.

[5] Budapest közlekedésfejlesztési koncepciója, Bp. 1965.

[6] *Gyulai Géza:* A helyi közlekedés fejlesztésének néhány kérdése, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 3. sz.

[7] *Turányi István:* Menetrendszerkesztés és optimális módosításának automatizálása, a Közlekedéstudományi Egyesület konferenciája, Bp. 1964.

[8] *HUG:* A járműszerkesztés forgalomgazdasági szempontjai, Verkehrstechnik, 1941. évi 33. sz.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9—11

Távolsági fuvarban dolgozó tehergépkocsik irányítási modellje

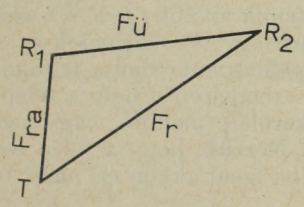
NAGY MIKLÓS

A hagyományos menetirányítás egyik legfőbb feladata az *ellenfuvarok* szervezése. A menetirányító, ha elindít egy gépkocsit, pl. Budapest—Miskolc viszonylatban, akkor még lehetőleg indítás előtt megpróbál gondoskodni arról, hogy a gépkocsi ne térjen vissza üresen, azaz fuvart szerez a Miskolc—Budapest relációban. Természetesen, ez nem minden esetben sikerül, sőt az esetek túlnyomó többségében nem.

Ezért alakult meg a *közúti menetirányító szervezet.* Erre a szervezetre épülve, a jelenlegi gyakorlat az — amennyiben a gépkocsinak nincs pótfuvarja — hogy a gépkocsi az alapfuvar elvégzése után megindul telephelye felé, az útjába eső rendelkezési helyeken bejelentkezik és felajánlja furvakapacitását egy, a telephelye felé irányuló fuvar elvégzésére.

Az alapvető elv tehát — pótfuvar végzése esetén — *a gépkocsinak a telephely irányába történő mozgása.*

Nézzük, hogy indokolt-e ez a módszer. Tekintsük *1. ábrát*, ahol T a gépkocsi telephelye, R_1 az egyes számú, R_2 a kettes számú rendelkezési hely; F_{ra} a telephely és az R_1 rendelkezési hely távolsága;



1. ábra

az $F_{ü}$ az R_1 és R_2, míg az F_r az R_2 és a T közötti távolságokat reprezentálja.

A gépkocsi a telephelyről az egyes számú rendelkezési helyre rakottan megy fuvarral. (Rendelkezési hely alatt a rendelkezési hely körzetébe tartozó egész területet értjük.) R_2 rendelkezési helyen olyan árumennyiség elszállítására van igény, amely egyrészt az adott gépkocsit kiterheli, másrészt pedig az áruleadó-állomás azonos a gépkocsi telephelyével. Így tehát az $F_{ü}$ az üres, F_r pedig a rakott kilométer.

Tekintettel arra, hogy a távolsági fuvarban a gépkocsik zöme ma már súlydíjas, vagy súlydíjas jellegű díszabás alapján végzi a fuvart, így alapmeggondolásunk az alábbi:

Bárhol érdemes pótfuvart vállalni abban az esetben, ha a pótfuvar vállalása folytán felmerült költség, valamint az 1. sz rendelkezési hely és a gépkocsi telephelye közötti mozgás költsége különbségét a pótfuvar rakott kilométereiből adódó bevétel fedezi, illetőleg bizonyos nyereséget alapulvéve — amelyet mindenképpen megkövetelünk — a bevétel $(1-\alpha)$ szorosa. A súlydíjas díjszabás struktúrája ugyanis a költségekre és a teljesítményekre épül és így A—B relációjú szállítás díjában bennfoglaltatik a B—A távolság megtételéhez szükséges üres kilométer költsége is.

Így, ha K-val jelöljük a költségeket, akkor a pótfuvart minden olyan esetben meg kell szervezni, ha fennáll az alábbi egyenlőtlenség:

$$(K_{ü}+K_r)-K_{al}\leqq(1-\alpha)B$$

ahol B a bevétel, a $K_{ü}$, K_r és K_{al} pedig az üres, a rakott és az alapfuvar költsége.

Ha az alábbi jelöléseket vezetjük be:

k_{vlf}=futással arányos költség,
k_{vlt}=időarányos költség,
T_{sz}=fuvaróra,
v_a=forgalmi sebesség,

akkor a költségekre vonatkozóan az alábbi összefüggést nyerjük:

$$K=k_{vlf}\cdot F+\frac{F}{v_a}k_{vlt}$$

Csepel D 450-es típusú kocsit alapulvéve, legyenek a paraméterek pl. az alábbiak:

k_{vlf}=3,35 Ft/km,
k_{vlt}=10,44 Ft/ó (közvetlen időarányos költség),
v_a=40 km/ó,
α=0,05,

azaz

K=3,61 Ft.

Súlydíjas díjszabást alapulvéve, a Csepel 450-es gépkocsi díjbevétele, teljes terhelés esetében, az alábbiak szerint alakul:

$$B=6{,}36\cdot 5+1{,}62\cdot 5\cdot F_r$$

ahol F_r az előbbiek szerint a rakott kilométer.

A gépkocsi 5 tonnás, az alapdíj tonnára vetítve 6,36, míg a továbbítási díj (4-es áruosztályt tekintve) 1,62 Ft/tkm.

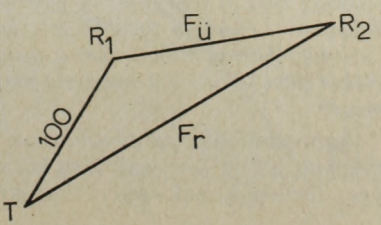
A könnyebb beláthatóság kedvéért, legyen a telephely és az első rendelkezési hely közötti távolság 100 km *(2. ábra).*

Fentieket behelyettesítve alapegyenlőségünkbe, a pótfuvarvállalás kritériumára jelen speciális esetben (Csepel 450-es gépkocsi) az alábbi kritériumot kapjuk:

$$F_{ü}-1{,}1\ F_r\leqq 108$$

Alakítsuk át a fenti egyenlőtlenséget:

$$F_{ü}\leqq 108+1{,}1F_r$$



2. ábra

Ha a fenti háromszögre nézünk, eleve látható, hogy igaz a következő:

$$F_{\ddot{u}} < 100 + F_r < 108 + 1{,}1F_r$$

Azaz a telephelyi irányítású áruk felrakási helye a síkon bármely tetszőleges pont lehet, hiszen a sík minden egyes pontjára igaz az előzőekben lefektetett pótfuvarvállalási gazdaságossági kritérium.

Mindezt természetesen általánosságban is be lehet bizonyítani. Ebben az esetben egyenlőtlenségünk a következő összefüggés szerint alakul:

$$F_{\ddot{u}} \leq (F_{ra} + c_1) + F_r(c_2 - 1)$$

Tekintettel arra, hogy mind c_1, mind c_2 gyakorlatilag egy egynél nagyobb, pozitív szám, így a fenti tételt általánosságban is igazoltuk.

Írjuk fel ugyanis az előbbi összefüggést kifejtve

$$F_{\ddot{u}} \leq \left[F_{ra} + \frac{\beta M 6{,}36}{k_{vl}}\right] + F_r\left[\frac{\beta M 1{,}62}{k_{vl}} - 1\right]$$

ahol

$$\beta = 1 - \alpha$$

$$k_{vl} = k_{vlf} + \frac{k_{vlt}}{v_a}$$

M = a gépkocsi teherbírása.

Látható, hogy

$$c_1 = \frac{\beta M 6{,}36}{k_{vl}} \quad \text{és} \quad c_2 = \frac{\beta M 1{,}62}{k_{vl}}$$

vagyis

$$c_1 > c_2$$

Tegyük fel, hogy 38%-os nyereséget követelünk meg. Ebben az esetben

$$\beta \cdot 1{,}62 = (1 - \alpha)1{,}62 = 0{,}62 \cdot 1{,}62 = 1$$

vagyis

$$c_2 = \frac{M}{k_{vl}}$$

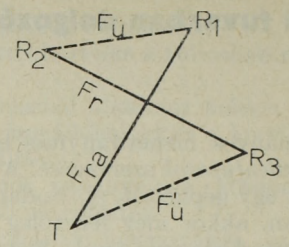
A k_{vl} az előbbiek szerint az egy km-re eső nominál érték. Ez pedig a tapasztalat szerint kisebb, mint a gépkocsi raksúlya, vagyis c_2 általában nagyobb egynél.

Abban az esetben tehát, ha a telephelyre, illetve annak közvetlen környékére van igény áruszállításra, akkor — az egész ország területét beleértve — bárhonnan gazdaságos a pótfuvar vállalása.

Ez programozás-technikailag azt jelenti, hogy azonos kategóriájú gépkocsik esetében a nyereségek számításától eltekinthetünk, vagyis a nyereségmatrix helyett elégséges csak a teljesítmény (távolság) matrixszal dolgozni. Lényeges továbbá az, hogy jelen, egyszerű szituációban a célmatrixunk minden egyes eleme „értékes elem", hiszen a nyereség bármely relációban pozitív.

Fenti alapmodellünk azonban csak arra az esetre érvényes, ha az áru szállítása közvetlenül a telephelyre, illetve annak közvetlen környékére irányul.

A valóságot ténylegesen a *3. ábra* szemlélteti.



3. ábra

Itt R_1, R_2 és R_3 szintén rendelkezési állomások, $F_{\ddot{u}}$ és $F'_{\ddot{u}}$ üres kilométerek, míg F_r a rakott kilométer. Vagyis *a gépkocsi egy alapfuvar elvégzése után jelentkezik egy olyan fuvar elvégzésére, amelynek feladó állomása valahol az ország területén helyezkedik el, elmegy egy tetszőleges leadó helyre, majd utána üresen visszatér telephelyére.*

Így egyenlőtlenségünk az alábbiak szerint alakul ($F_{ra} = 100$ esetében):

$$F_{\ddot{u}} + F'_{\ddot{u}} - 1{,}1F_r \leq 108$$

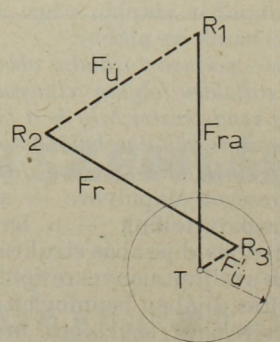
Ebben az esetben már korántsem egyértelmű a fuvar gazdaságossága. Már pedig, ha a gyakorlati élet követelményeihez akarunk igazodni, akkor ezt az utóbbi modellt kell elfogadnunk.

Általánosítsunk tovább *(4. ábra)*, azaz húzzunk a telephely köré egy $F'_{\ddot{u}}$ sugarú kört és keressük azokat a megoldásokat, ahol a felrakóhely tetszés szerinti, míg a rendeltetési hely a telephely, az $F'_{\ddot{u}}$ sugarú kör kerülete mentén, vagy azon belül helyezkedik el. Nézzük, hogy a jelen esetben van-e megoldás és ha igen, akkor ez mely térségre korlátozódik.

A legkedvezőtlenebb eset nyilvánvalóan az *5. ábra* szerinti konfiguráció mellett következik be. Abban az esetben, ha a rakott kilométer végpontja a kör kerületén helyezkedik el.

Erre az esetre vonatkozóan, valamint azzal a kikötéssel, hogy $F'_{\ddot{u}} = 40$ km, határozzuk meg azoknak a felrakó helyeknek az elméletileg lehetséges elhelyezkedését, amelynek az előzőekben rögzített gazdaságossági kritériumnak eleget tesznek.

Ha a fenti konfigurációra vonatkozóan egzakt módon tudunk találni egy olyan konkréten elhatárolható területet, amelyre a fenti gazdaságossági kritérium igaz, úgy az ettől a konfigurációtól



4. ábra

eltérő bármilyen más eset (az $F'_{ü}$ rögzített értéke mellett) eredményeiben csak jobb lehet az ez esetben körülhatároltaknál.

A fenti értelemben vett, egzaktul körülhatárolt terület létezik. Bizonyítás:

Tekintsük az *5. ábrát* és írjuk fel a cosinus-tételt:

$$(F_r+40)^2=F_{ü}^2+100^2-200F_{ü}\cos\alpha$$

A fenti egyenletet kifejtve, valamint behelyettesítve az

$$F_{ü}+40-1{,}1F_r=108$$

határfelvételt, az $F_{ü}$, azaz az üres kilométerre vonatkozóan az alábbi összefüggést kapjuk:

$$F_{ü}=\underbrace{-(115-590\cos\alpha)}_{a}+$$

$$+\sqrt{\underbrace{(115-590\cos\alpha)^2-56\,000}_{b}}$$

„a" pozitív ha: $590\cos\alpha>115$

azaz $\cos\alpha>0{,}195$

$\alpha\leqq 79°$

és

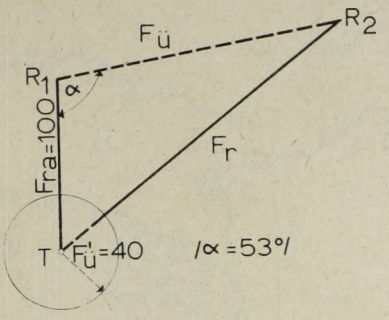
„b" pozitív ha:

$(115-590\cos\alpha)>237$

$590\cos\alpha-115>237$ („a" feltétel)

$\cos\alpha>0{,}596$

$\alpha\leqq 53°$



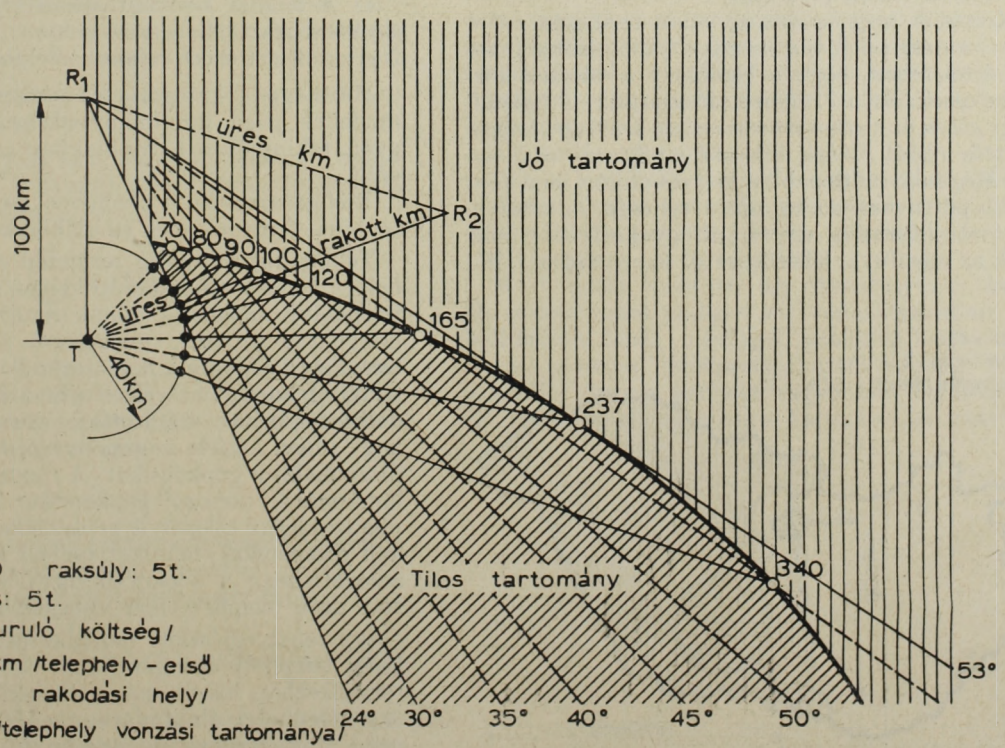
5. ábra

Magyarázat:

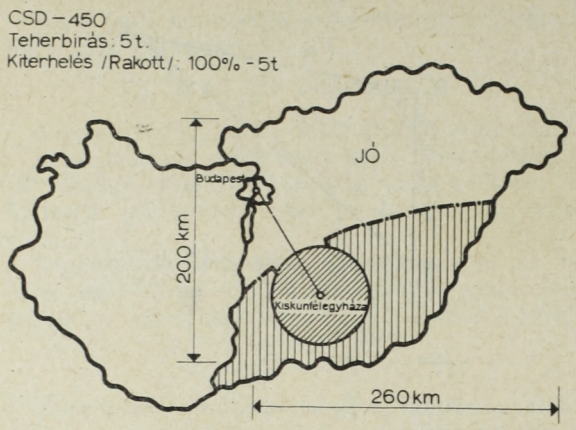
$F_{ü}$ nyilván nem lehet sem negatív, sem komplex szám, így „a" csak pozitív szám lehet, hiszen ha negatív lenne, akkor $F_{ü}$ is negatív lenne, mivel a gyökjel alatti kifejezés mindig kisebb „a" abszolut értékénél. Éppígy „b" is csak pozitív értékeket vehet fel.

Ezekben az esetekben biztosított, hogy $F_{ü}$ pozitív értékű lesz.

Az előbbiek szerint $F_{ü}$ csak akkor van értelmezve, ha α kisebb, mint 53°. Ha tehát az R_1 rendelkezési helyről a gépkocsi a telephelyhez viszonytíva 53°-os szögben indul ela felrakó helyhez, akkor olyan egyenes mentén halad, amelyre vonatkozólag a fenti másodfokú egyenletnek egy db kettős gyöke létezik. Amennyiben ennél kisebb szög alatt történnék az üres kilométerfutás, akkor



6. ábra



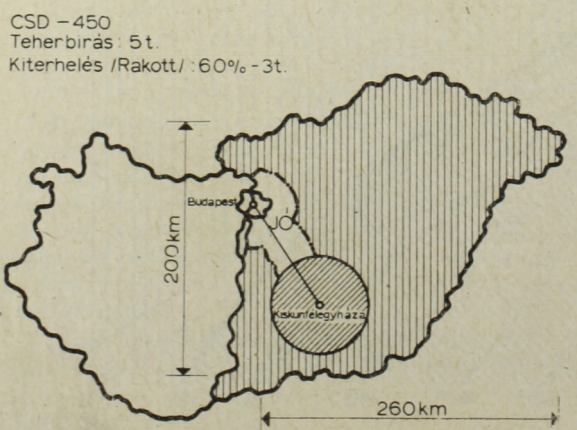
7. ábra

már két pozitív gyököt kapunk eredményül. A két gyök között helyezkedik el az a vonalrész, amelyen a pótfuvarvállalás gazdaságtalan.

A *6. ábrán* látható görbe vonal az a határ, amely alatt (sűrűbben vonalkázott rész) a pótfuvar vállalása gazdaságtalan. Mind az a terület, amely e felett helyezkedik el (ritkábban vonalkázott rész), illetve e területnek bármely pontja — legyen az bárhol az ország területén — fuvarok vállalására gazdaságos.

Realizáljuk fenti eredményünket az alábbi értelemben. Tételezzünk fel egy Kiskunfélegyháza—Budapest-i alapfuvart és tekinstük Kiskunfélegyháza vonzási körzetének az alapfuvar km-távolságának 40%-át. Ez a feladat már nyilvánvalóan „országos" (azaz távolsági), hiszen az alapfuvar 100 km-en feletti (111 km).

Keressük meg az ország keleti területén azt a részt, amely pótfuvar szempontjából szóba jöhet oly értelemben, hogy a leadóhely a vonzási körzetbe essék. Ha a *7. ábrára* rátekintünk, láthatjuk, hogy *ebben az esetben már az ország keleti területének jelentős részét ki kell zárnunk a pótfuvar vállalásból.* Még kedvezőtlenebb a helyzet akkor, ha a gépkocsi pótfuvara során nincs teljesen kiterhelve. 60%-os kiterhelés esetén pl. gyakorlatilag már csak az ellenfuvar lehetősége áll fenn (lásd a *8. ábrát*).



8. ábra

Mit jelent ez programozás-technikai szempontból? Elsősorban azt, hogy a teljesítménymatrix, mint célmatrix itt már nem használható, hiszen a lehetséges szituációk közül számos olyan lenne, amelyre vonatkozóan a költség nagyobb, mint a bevétel és ezt a távolságmatrix nem reprezentálja. Ez kellemetlen abból a szempontból, hogy számításaink tetemesen megnövekednek. *A nyereségmatrix megállapításához ugyanis nemcsak a teljesítménymatrixra, hanem a bevételi, valamint költségmatrixra is szükségünk van, hiszen ezen matrixok azonos elemeinek a különbsége adja célmatrixunkat, vagyis a nyereségmatrixot.*

Egy másik lényeges következtetés, hogy a célmatrixunk „értékes elem"-einek száma tetemesen lecsökken, hiszen minden olyan esetet, ahol az elem értéke negatív, lehetetlennek kell nyilvánítani, vagyis helyette a matrixba „M"-et kell írni. Az „M"-ek — tehát a lehetetlen esetek — száma a konstrukciótól függ. Kedvező esetben 30, kedvezőtlen esetben azonban elérheti a 80—90%-ot is. Erre később még visszatérünk.

Amint látható, a felvetett problémák — minden nehézsége ellenére is — van létalapja, hiszen attól, hogy a matrix elemei nem mind értékesek, még a feladat megoldható, azaz optimalizálható.

A probléma egzisztenciája tehát biztosított. Fogalmazzuk meg pontosan a problémát az alábbi — gyakorlatiag lehetséges — három esetben:

a) A feladatot azonos típusú gépkocsik bonyolítják. Nevezzük ezt *típus-diszpozíciónak,* vagy *alapmodellnek.*

b) A feladatot azonos kategóriájú gépkocsik bonyolítják. Nevezzük ezt *kategória-diszpozíciónak.*

c) A feladat bonyolításában bármilyen típusú gépkocsi résztvehet, azaz volument diszponálunk. Nevezzük ezt ezért *volumen-diszpozíciónak.*

Minthogy a kategória és volumen diszpozíciós modellek jelen tanulmánynak nem képezik tárgyát, tekintsük a továbbiakban csak az alapmodellt.

Mielőtt azonban a probléma megfogalmazására térnénk, fontojuk meg az alábbiakat.

Tekintsünk az ország területén egy rendelkezési helyet. Ezen a rendelkezési helyen egyrészről saját telephelyű gépkocsik állnak rendelkezésre fuvarbonyolítás céljából, másrészről azonban idegen telephelyű gépkocsik is tartózkodhatnak ott, mégpedig olyanok, amelyek alapfuvarként arra a rendelkezési helyre szállítottak árut. Nyilvánvaló, hogy innen kétféle szempont szerint lehet és kell diszponálni a gépkocsikat. A rendelkezési hely állományába tartozó gépkocsikat alapfuvarként, míg az idegen telepelyű gépkocsikat pótfuvarként kell diszponálni, mindkét eseben annak feltételezésével, hogy a gépkocsik fuvarfeladatuk elvégzése után telephelyeikre visszatérnek.

Így tehát egy adott rendelkezési hely — a gépkocsi telephely szempontjából — multiplicitással rendelkezhet, hiszen más költségkihatásai vannak egy telephelyi alapfuvarban elindított gépkocsinak, mint egy, az ugyanezen fuvarfeladatot elvégző idegen telephelyű gépkocsinak.

MTA Könyvtára
Példány 349/19 71

Nézzük pl. az alábbi esetet: Tartózkodjék Budapesten egy szegedi telephelyű gépkocsi. Ez nyilvánvalóan alapfuvarként Szegedről Budapestre szállított árut. Vegyünk ugyanakkor egy budapesti gépkocsit is, amelynek telephelye is Budapest.

Tekintsünk egy Budapest—Miskolc viszonylatú fuvarfeladatot. Jelen egészen egyszerű esetben két lehetőség van a fuvar bonyolítására. Vagy elvégzi a fuvart a budapesti telephelyű gépkocsi alapfuvarként, tehát a fuvar befejezése után üresen tér vissza Miskolcról Budapestre, vagy pedig a szegedi telephelyű, de Budapesten tartózkodó gépkocsi megy Miskolcra rakottan, majd onnan üresen szegedi telephelyére.

Nyilvánvaló, hogy ezt a két gépkocsit, bár egyazon időpontban egy helyen tartózkodik, program szerint külön kell kezelni. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a programban nem annyi „telephely" szerepel, mint ahány a valóságban létezik, hanem egy kis túlzással azt is mondhatjuk: annyi, ahány gépkocsi.

Legyen ezek után a feladóhelyek halmaza „f". továbbá egy konkrét feladóhely $f_k \in f$.

Jelöljük a leadóhelyek halmazát „l"-el, valamint egy konkrét leadóhelyet $l_1 \in l$.

Legyen egy konkrét szállítási viszonylat $\gamma_j = f_k \cup l_1$, a szállítási feladatok halmaza pedig

$$\Gamma = \bigcup_{j=1}^{n} \gamma_j \quad \text{azaz} \quad \gamma_j \in \Gamma$$

Jelöljük a gépkocsik kiállítási helyeinek halmazát „k"-val, valamint a halmaz egy elemét (egy konkrét kiállítási helyet) $k_e \in k$.

Legyen a telephelyek halmaza „t", továbbá $t_p \in t$ egy konkrét telephely.

Legyen $\delta_i = k_e \cup t_p$ egy „k_e" kiállítású „t_p" telephelyű gépkocsi, valamint a szállításra felajánlott gépkocsik halmaza.

$$\Delta = \bigcup_{i=1}^{m} \delta_i \quad \text{azaz} \quad \delta_i \in \Delta$$

Ha „c_{ij}"-vel jelöljük az „i-j" relációjú fuvar teljes nyereségét, valamint (αB_i)-vel a megkívánt minimális nyereséget, úgy legyen a programozás során a mértékadó nyereség

$$c_{ij} = c'_{ij} - \alpha B_j$$

Jelöljük egy konkrét szállítási relációban a szállítási esetek számát $|\gamma_j|$-vel, továbbá a „k_e" kiállítási és „t_p" telephelyű gépkocsik darabszámát $|\delta_i|$-vel.

Jelöljük végezetül az eredménymatrixunkat $[x_{ij}]$-vel.

Így a *célmatrixunk* — kiegészítve a kereslettel és a kínálattal — az alábbiak szerint alakul *(1. sz. matrix)*.

	$\lvert\gamma_1\rvert$	...	$\lvert\gamma_j\rvert$	...	$\lvert\gamma_n\rvert$
$\lvert\delta_1\rvert$	c_{11}	...	c_{1j}	...	c_{1n}
.	.		.		.
.	.		.		.
.	.		.		.
$\lvert\delta_i\rvert$	c_{i1}	...	c_{ij}	...	c_{in}
.	.		.		.
.	.		.		.
.	.		.		.
$\lvert\delta_m\rvert$	c_{m1}	...	c_{mj}	...	c_{mn}

Mivel a *nyereség maximumát* keressük, célfüggvényünk az alábbi lesz:

$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} c_{ij} x_{ij} \longrightarrow \max$$

A korlátozó feltételek pedig:

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} \leqq |\gamma_j|$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \leqq |\delta_i|$$

$$x_{ij} \geqq 0$$

továbbá

$$c_{ij} = \begin{cases} c_{ij} \text{ ha } c_{ij} \geqq 0 \\ M \text{ ha } c_{ij} < 0 \end{cases}$$

Nézzük meg jobban a korlátozó feltételeket. Az első két feltétel az előbbiektől eltérően nem tesz eleget a szigorú egyenlőségnek. Ez nem is lenne lehetséges, hiszen előfordulhat pl. valamely szállítási viszonylatban, hogy ahhoz egyetlen egy értékes (nullától eltérő, de nem „M") elem sem tartozik. Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben ezt a feladatot — ha egyéb más üzletpolitikai megfontolásunk nincs — nem végezzük el.

Új korlátozó feltételként jelent meg — mint szállítást korlátozó feltétel — az a kikötés, hogy nullánál kisebb nyereségelem esetén a szállítást lehetetlennek deklaráljuk. Ez jut kifejezésre az „M" esetében.

Megbomlott azonban az egyensúlyunk, mind az oszlop, mind pedig a sor vonatkozásában. Be kell iktatni tehát „névleges" szállítási feladatokat vagy „névleges" gépkocsikat, attól függően, hogy a kínálat vagy a kereslet nagyobb-e. Teljesen általánosságban az alábbiakat kapjuk *(2. sz. matrix)*:

	$\lvert\gamma_1\rvert$	...	$\lvert\gamma_j\rvert$	...	$\lvert\gamma_n\rvert$	$\lvert\gamma_N\rvert$
$\lvert\delta_1\rvert$	c_{11}	...	c_{1j}	...	c_{1n}	0
.	.		.		.	.
.	.		.		.	.
.	.		.		.	.
$\lvert\delta_i\rvert$	c_{i1}	...	c_{ij}	...	c_{in}	0
.	.		.		.	.
.	.		.		.	.
.	.		.		.	.
$\lvert\delta_m\rvert$	c_{m1}	...	c_{mj}	...	c_{mn}	0
$\lvert\delta_N\rvert$	0		0		0	M

Mint látjuk, a névleges viszonylatok sorába, illetve oszlopába — hasonlóan az előbbiekben látottakhoz — nulla elemek szerepelnek, vagyis nulla nyereségek. Ez nyilvánvaló, hiszen egy nem létező szállítás nem hozhat nyereséget. Megoldanunk azonban nem ezt a matrixot kell. Ismeretes, hogy

$$\max\left[\sum_{i,j} c_{ij}\, x_{ij}\right] = \min\left[\sum_{i,j} -c_{ij}\, x_{ij}\right]$$

így az alábbi célfüggvényt kell megoldani

$$\sum_j \sum_i -c_{ij}\, x_{ij} \to \min.$$

az alábbi célmatrixon *(3. sz. matrix)*.

	$\lvert\gamma_1\rvert$	...	$\lvert\gamma_j\rvert$	...	$\lvert\gamma_n\rvert$	$\lvert\gamma_N\rvert$
$\lvert\delta_1\rvert$	$-c_{11}$		$-c_{1j}$		$-c_{1n}$	0
.						
.						
$\lvert\delta_i\rvert$	$-c_{i1}$		$-c_{ij}$		$-c_{in}$	0
.						
.						
$\lvert\delta_m\rvert$	$-c_{m1}$		$-c_{mj}$		$-c_{mn}$	0
$\lvert\delta_N\rvert$	0		0		0	M

A matrixban szereplő „M" elemek változatlanok maradnak, hiszen ezek az adott viszonylatban a fuvarbonyolítás lehetetlenségét reprezentálják.

A nullára redukálás után — amennyiben a sorokkal kezdjük — a *4. sz. matrixot* kapjuk:

	$\lvert\gamma_1\rvert$	...	$\lvert\gamma_j\rvert$	...	$\lvert\gamma_n\rvert$	$\lvert\gamma_N\rvert$
$\lvert\delta_1\rvert$	c'_{11}		c'_{1j}		c'_{1n}	$\max[c_{1j}]$
.						
.						
$\lvert\delta_i\rvert$	c'_{i1}		c'_{ij}		c'_{in}	$\max[c_{ij}]$
.						
.						
$\lvert\delta_m\rvert$	c'_{m1}		c'_{mj}		c'_{mn}	$\max[c_{mj}]$
$\lvert\delta_N\rvert$	0		0		0	

Feltételezük, hogy a gépkocsik száma több, mint a fuvarfeladatok száma. Ebben az esetben nyilvánvaló, hogy

$$\lvert\delta_N\rvert = 0$$

Vagyis nincs szükségünk virtuális gépkocsik beiktatására. A virtuális szállítási feladatok száma viszont:

$$\lvert\gamma_N\rvert = \Sigma\lvert\delta_i\rvert - \Sigma\lvert\gamma_j\rvert$$

Az utolsó — tehát a $\lvert\delta_N\rvert$ — sort törölni lehet, hiszen a program bonyolításából kizárja magát. Folytathatjuk a nullára redukálást oszlopok szerint.

Fentiekkel lényegében a feladatunkat megoldottuk, az *alapmodell* rendelkezésre áll. Természetesen szükséges a modell finomítása, amire majd egy újabb tanulmány keretében térünk vissza.

VIZSGÁLATOK! SZAKVÉLEMÉNYEK! KONZULTÁCIÓK!

- Szilárdságvizsgálatok
- Alakváltozásmérések
- Repedésvizsgálatok
- Nyomás- és terheléspróbák
- Süllyedésmérések
- Modellkísérletek
- Kőzet- és talajmechanikai vizsgálatok

a **BÁNYÁSZATI KUTATÓ INTÉZET** Kőzetmechanikai osztályán

BUDAPEST III., Mikovinyi Sámuel u. 2—4. **Telefon: 687-260/185**

SUMMARY

Page

György Varga: **Remembrance of István Széchenyi on the 110th Anniversary of His Death** 537

István Széchenyi was a great public personage in the first half of the past century whose name is related with numerous works of communication and with the elaboration of the first comprehensive transport policy conception in Hungary. The author's article revives the great reformer's life-work and his activities in transport policy on the 110th anniversary of his decease.

Dr. Géza Jándy: **Actual State of Operations Research on the Scope of Transport Planning and Management** 544

The item has been written on the basis of a paper read by the author in Dresden at the Transport Science Days 1970. It outlines the development of the operations research as a new special field then it gives an overall picture of the spread of operations research in transport dealing with full particulars the methodological solution of more complicated transport and forwarding problems.

Kálmán Garami: **"Marketing in Transport" — Account of the Szeged Conference** 551

On September 3rd and 4th, 1970, the Transport Sciences Association investigated at a conference in Szeged how the marketing activity of transport companies can be developed under the economic conditions of this country. The author reports on the papers read at the conference and the contributions to the discussion.

Dr. Sándor Székely-Doby: **Possibilities of the Utilization of the Algebra of Logic in Communication Sciences** 557

The study describes first the knowledge of principles of the algebra of logic then it shows its utilization in the electric connections technique. Further it proceeds to some important and new cases of its use on the field of transport: investigation of the influencing factors of the traffic of vehicles in road-crossings, of the prescriptions of traffic regulations, of the logical system of the placement of traffic signs; logic supervision of the conception of rules and orders.

Dr. Géza Gyulai: **Modernization and Reconstruction of the Urban Mass Traffic from the Point of View of Traffic Requirements** 566

The author intends to systematize the principles and tasks that should be followed at the reconstruction and modernization and improvement of the actual communication network. He treats the basic directions of development, the influencing factors of traffic demand, the crucial points of the transport system and of the lay-out of services, the most important tasks of operating management and the components of the increase of commercial speed.

Miklós Nagy: **Dispatching Modell of Long Haul Lorries** 571

The study deals with the economic investigation of the organization of return transports (complementary carriages) searching the answer to the question where it is economic to undertake complementary transports after the original haulage. The author proves that the problem can be treated mathematically and shows the basic modell elaborated by him.

Association news 550

RÉSUMÉ

Page

György Varga: **Commémoration de István Széchenyi au 110e anniversaire de son décès** 537

István Széchenyi fut la grande personne publique de la première moitié du dernier siècle dont le nom est lié à de nombreuses réalisations de communications est à l'élaboration de la première conception de politique des communications hongroises. L'article de l'auteur évoque au 110e anniversaire de la mort de Széchenyi l'oeuvre du grand réformiste et son activité développée sur le front de la politique des communications.

Dr. Géza Jándy: **La situation actuelle de la recherche opérationnelle dans la prévision et la direction des communications** 544

L'article a été rédigé sur la base de la conférence de l'auteur tenue à Dresde au Jours des Communications en 1970. Il esquisse le développement de la recherche opérationnelle en tant qu'un nouveau domaine spécial, puis il donne un aperçu sur l'extension de la recherche opérationnelle en s'occupant d'une façon plus détaillée de la solution méthologique des tâches de communications et de transport plus compliquées.

Kálmán Garami: **"Marketing dans les communications". Compte-rendu sur la conférence de Szeged** 551

L'Union des Sciences des Communications a examiné les 3—4 septembre 1970, dans le cadre d'une conférence à Szeged, comment peut-on développer dans les conditions économiques de la Hongrie l'activité de marketing des entreprises de communications. L'auteur rend compte de la conférence et des interventions.

Dr. Sándor Székely-Doby: **Possibilités de l'utilisation de la logique mathématique** 557

L'étude résume d'abord les notions fondamentales de l'algèbre logique, puis il présente les applications sur le domaine de la technique du couplage électrique. Puis il passe à certains domaines importants et neufs des applications sur le plan des communications: à l'examen des facteurs influençant la circulation des véhicules passant dans les croisements des routes, des règles de la police de circulation, du système logique du jalonnement des panneaux de signalisation et au contrôle logique de la rédaction des instructions et des dispositions.

Dr. Géza Gyulai: **Modernisation et reconstruction de la communication urbaine de masse au point de vue des exigences du mouvement** 566

L'auteur désire résumer dans un système les tâches et les principes à suivre lors de la reconstruction, de la modernisation et de l'amélioration du réseau des communications existant. Il traite les principes du développement, les facteurs déterminant les besoins de communication, les points de vues du tracé du réseau et des relations, les tâches les plus importantes de la direction de l'exploitation, les composants de la capacité de perméabilité, de transport et de l'augmentation de la vitesse de voyage.

Miklós Nagy: **Modèle de direction des camions utilisés pour les transports à grande distance** 571

L'étude s'occupe de l'examen économique de l'organisation des transports supplémentaires en cherchant réponse à la question d'où et à où est-il rentable d'assumer un transport supplémentaire après l'exécution du transport de base. L'auteur prouve que la question peut être traitée d'une façon mathématique et il expose le modèle de base élaboré par lui.

Nouvelles d'association 550

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA





MASCHINEN • EXPORT

VOLKSEIGENER
AUSSENHANDELSBETRIEB
DER DEUTSCHEN
DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
108 BERLIN
MOHRENSTRASSE 61

Korszerű útépítés részére szállítunk:

egyetemes kotrókat — mozgó kotrógépeket — mobilrakodókat — motoros útgyalukat — vibrációs hengereket — kerekes gumihengereket — vontatott hengereket — bütyköshengereket — finisereket — kevertzúzalékolókat — döngölőket — vibrációs lapokat

Árumozgatás és áruszállítás részére ajánlunk:

autódarukat 6,3 mp és 12,5 mp súlyra — mozgódarukat 20 és 40 mp súlyra — villamos- és diesel-emelőtargoncákat max. 3 mp súlyra — vasúti forgódarukat — markolókat — hidraulikus emelőket — mindenfajta ütközőt

Felvilágosítással szolgál:

MASCHINEN • EXPORT

NDK kereskedelmi kirendeltség

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati Lapok
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia
Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság
Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Kohászati Lapok
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Öntöde
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).