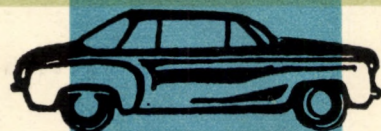
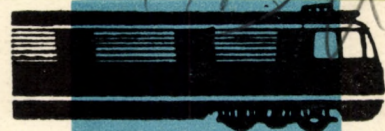


1969 DEC 15

1969. DECEMBER
KÖZLEKEDÉS

91DIX

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



12 SZÁM
XIX. ÉVFOLYAM

1969. DECEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE 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. Nemesdy
Ervin, Pirooska István, dr. Tózsér István,
dr. Turányi István.

Szerkesztőség:
Budapest XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 223-216

Felelős kiadó:
Sala Sándor
Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII., Lenin körút 9-11.
Telefon: 221-293

Terjeszti:
Posta Központi Hírlapiroda
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

Csekk számlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára

A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra” 169. P. O. B. Budapest 62.”
69., 12. 10907 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XIX. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

1969. DECEMBER

TARTALOM

<i>Karsai József</i> : Az új gazdaságirányítási rendszer problémái a közlekedés-hírközlés területén	521
<i>Rév Pál</i> : Hatvan éves a magyar repülés	529
<i>Gyulai Géza</i> : Az operációkutatás szerepe a városi tömegközlekedés tervezésében	533
<i>Dr. Czére Béla</i> : A közlekedési és postamúzeumok világszervezetének budapesti konferenciája	541
<i>Dr. Tóth Lajos</i> : Vasúti sínek fáradásos törésének kialakulása érintkezési feszültségek hatására	546
<i>Dr. Aujezsky László</i> : Országúti sebességkorlátozások a meteoropathikus megterhelésű napokon	550
<i>Egyesületi hírek</i>	551, 556
<i>Tóth Lászlóné</i> : A Cobb—Douglas-féle termelési függvény és közlekedési felhasználása	552
<i>Dr. Vajda József</i> : Hagyományos és nagy foszfortartalmú, öntöttvas vasúti féktuskó anyagok súrlódási viszonyainak laboratóriumi vizsgálata	557
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Deribász, A. T.</i> : A szállítótartályos rendszer fejlesztési távlatai a Szovjetunióban	563

E számunk szerzői:

Karsai József, okl. közgazda, a Pénzügyminisztérium csoportvezetője; *Rév Pál*, okl. tanár, a Közlekedési Múzeum tud. főmunkatársa; *Gyulai Géza*, egyetemi docens a Budapesti Műszaki Egyetemen; *Dr. Czére Béla*, a közlekedéstudományok doktora, a Közlekedési Múzeum főigazgatója; *Dr. Tóth Lajos*, egyetemi docens a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen; *Dr. Aujezsky László*, a fizikai tudományok kandidátusa, ny. kutatóintézeti osztályvezető; *Tóth Lászlóné*, okl. szakmérnök, tervező (UVATERV); *Dr. Vajda József*, egyetemi adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetemen; *A. T. Deribász*, a műszaki tudományok doktora, a moszkvai Ösz-szövetségi Vasúti Tud. Kutató Intézet osztályvezetője.

Az új gazdaságirányítási rendszer problémái a közlekedés-hírközlés területén

KARSAI JÓZSEF

I. A SZÁLLÍTÁSI IGÉNYEK ALAKULÁSA ÉS KIELÉGÍTÉSE

A közlekedéspolitikai koncepció célkitűzését is figyelembe véve, az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésével egyidejűleg több fontos — elsősorban gazdasági jellegű — változásra került sor a közlekedésben.

Megszűnt a közúti közlekedés területén a fennálló megkötöttség, ami azt jelenti, hogy a gépjárművel rendelkezők szabadon végezhetnek mások részére is bérfuvarozást. A közületeknél és a mezőgazdasági üzemeknél jelentős fuvarkapacitás van, ami előfeltétele az egészséges versenyszellem kialakulásának.

A termelői árrendezéssel egyidejűleg új díjszabási rendszer és fuvarozási feltételek kerültek bevezetésre. Korábban, lényegében az ún. értéken alapuló díjszabási rendszer funkcionált, 1968. január 1-től pedig a szállítás tényleges költségráfordításán alapuló egységes díjszabási rendszer van érvényben. Az új áruszállítási díjak maximált jellegűek.

Az igénybe vevők teljesen jogosan kérik a szolgáltatások minőségének javítását, kiegészítő tevékenységeket, az igényeknek időben, pontosan, kulturált módon való kielégítését. E cél elérése érdekében a közlekedés területén is engedélyezték az ún. kiegészítő tevékenységeket (turizmus szervezése, komplex szolgáltatások nyújtása stb.)

E néhány említett fontosabb intézkedés még korántsem jelenti azt, hogy a fuvarozók és a fuvaroztatók kapcsolatában megteremtettük a feltételeit a normális viszonyoknak. A fuvarpiacon a kapcsolatok szélesítése, az igények választékosabb és magasabb minőségi szinten való kielégítése az egyik fontos célkitűzés, amire a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítani.

A közlekedés-hírközlés az elmúlt évben a jelentkező áru- és személyszállítási és hírközlési igényeket általában — főleg mennyiségi szempontból — kielégítette.

Népgazdasági szinten az 1968. évi áruszállítási teljesítmény 3%-kal haladta meg az 1967. évit, annak ellenére, hogy a termelés az áruforgalom és a nemzeti jvedelem 5—7%-kal emelkedett. Ez azért is pozitív jelenség, mert korábban voltak olyan időszakok, amikor az áruszállítási teljesítmények alakulása meghaladta a nemzeti jvedelem növekedésének mértékét.

A szervezett, önálló közlekedési vállalatok által elszállított áruk mennyisége 1968-ban 5%-kal kevesebb volt, mint az előző évi teljesítés, ami döntően népgazdaságunk általános fejlődésével és a strukturális változásokkal kapcsolatos. Jelentősen csökkent a szén, brikett, kő, kavics, tégl, cserép stb. áruféleségek szállítási mennyisége, ami döntő többletében a vasúti közlekedést érintette. E csökkenés a közlekedési vállalatoknál mintegy 2 milliárd Ft bevételkiesését okozott, ami a népgazdaság egyéb területein részben költségmegtakarítást eredményezett.

Az önálló közlekedési vállalatoknál az árutonnikilométer teljesítményi mutató 1968 évben az előző évihez képest 101,2%-ra nőtt, ami az átlagos szállítási távolság növekedésének a következménye. Ez a népgazdaság és a közlekedés szempontjából egyaránt pozitív jelenség. Mind a vasúti közlekedésnél, mind pedig a közúti közlekedésnél az átlagos szállítási távolság növekedése annak a következménye, hogy a vasútnál tovább csökkent az 1—50 kilométer közötti, ún. rövidtávú kocsirakományú küldemények fuvarozása. Az átlagos szállítási távolság növekedésének okai: a közlekedéspolitikai koncepció fokozottabb érvényesülése (pl. a körzeti állomási rendszer fokozatos kialakítása, a kisforgalmú vasútvonalak további felszámolása stb.), a díjszabási rendszer hatása (ugyanis a vasúti és közúti áruszállítási díjszint metszéspontja 60—70 km között helyezkedik el), továbbá az igénybe vevőknel a fuvar költségekkel való takarékosabb gazdálkodás.

A közlekedéspolitikai célkitűzéseknek megfelelően az áruszállítás területén a vasúti közlekedés

résaránya 1,7%-kal csökkent, míg a közúti közlekedése 0,5%-kal emelkedett (árutonna-kilométerben); a többi ágazat teljesítmény-aránya minimális mértékben változott.

Az egységes vasúti-közúti darabáruszállítás az egész ország területén bevezetésre került, ami azt jelenti, hogy az ország valamennyi helysége lényegében bekapcsolódott a háztól-házig fuvarozásba.

Az elmúlt év folyamán 14 vasúti vonalon szűnt meg a szállítás.

A személyszállítás területén ellentétes tendencia érvényesül. A helyközi forgalom lényegében stagnál, de változatlanul erőteljesen nő a helyi forgalom. A vasúti közlekedés területén a szállított utasok száma az előző év szintjén mozog, ugyanakkor a távolsági közúti közlekedésben a növekedés mértéke 4,5%. A helyi forgalomban a villamoson utazók száma stagnál, míg az autóbust igénybe vevőknél mintegy 7%-os felfutás tapasztalható.

Annak ellenére, hogy emelkedett a járművek állománya, javult az átlagos életkoruk a zsúfoltság igen magas; számottevő, különösen csúcsforgalomban, a járatok késése és az utaslemaradás. Ez egyaránt vonatkozik a távolsági és a helyi személyszállításra. Különösen rossz a helyzet Budapesten, ahol egyértelműen érezhető a tömegközlekedésben az utazás romlása (ennek egyik alapvető oka, hogy az 1966. július 1-ével bevezetett tarifareform elősegítette a zsúfoltság növekedését, ugyanis az utazások 60—70%-a bérletjeggyel történik és egyre csökken az egyedi jegyekkel történő utazás). Azt is meg kell említeni, hogy az új gazdaságirányítási rendszerben a közlekedési vállalatoknak nem érdekük, sőt hátrányos a személyszállítás kulturáltságát elősegítő intézkedések bevezetése (költségnövelő tényező).

A postai forgalom és a távíró, valamint a távbeszélő teljesítmények egyenletes fejlődést mutatnak. A növekedés mértéke 4—6% között van, amely szolgáltatási nemenként differenciált. Változatlanul igen magas a lakosság és a közületek részéről a távbeszélő iránti igények száma. Az évente jelentkező új igények meghaladják az állományszaporulatot, ezért pozitív irányú változásról nem beszélhetünk. Csak példaként említjük meg, hogy jelenleg több mint 100 ezer a nyilvántartott kérelmek száma, ami a meglévő fővonalai kapacitásnak mintegy 30%-a.

II. A KÖZGAZDASÁGI SZABÁLYOZÓK HATÁSA ÉS BÍRÁLATA

A közlekedés-hírközlés számos olyan speciális és emellett ágazatonként egyedi sajátosságokkal rendelkezik, amelyeket figyelembe kellett venni az irányítási rendszer és a gazdasági szabályozók kialakításánál.

A feladatok jellege és a sajátosságok alapján a közlekedési-hírközlési vállalatokat

a) *közüzemi* jellegű és

b) *kereskedelmi-szolgáltató* jellegű csoportokra osztottuk.

A *közüzemi* jellegű kategóriába tartozó vállalatok: a *Magyar Államvasutak*, a *Posta* és a *helyi személyszállítást* lebonyolító vállalatok.

A közüzemi jelleg a következőkben nyilvánul meg: a népgazdaság és a lakosság közlekedési-hírközlési igényeinek kielégítése szempontjából alapvető a jelentőségük, kifejezetten közérdeket szolgálnak, ezenkívül eleget kell tenniük a honvédelmi igényeknek is. Kötelesek a jelentkező összes szállítási-hírközlési igényeket kielégíteni — az általános fuvarozási feltételek betartása esetén — tehát változatlanul fennáll az ún. fuvarozási kényszer. Ez természetesen azt is jelenti, hogy *e vállalatoknál a piaci mechanizmus hatása, a piac értékítélő funkciója csak korlátozott mértékben érvényesülhet.*

A közérdekű jellegből az is következik, hogy a szóbanforgó vállalatok kapacitásának fejlesztése, korszerűsítése vállalati, de egyben népgazdasági érdek is, aminek megvalósítása jelentős összegű beruházást igényel. A vállalatok fejlesztésének üteme, mértéke, iránya és módja alapvetően a népgazdaság teherbíróképességétől függ. A fejlesztési, rekonstrukciós jellegű beruházások döntő többsége nagyvolumenű és összegű, kivitelezésük több évig is eltarthat, megtérülési idejük viszonylag hosszú (10—40 év), ugyanakkor meg kell felelniük a nemzetközi előírásoknak is. Ugyanis a közlekedés-hírközlés nemzetközi kapcsolatait egyezmények szabályozzák, amelyek rögzítik az igény kielégítésének módját, az alkalmazandó szállítási-hírközlési technológiát, a berendezések és eszközök műszaki állapotát, a felszámítható díj összegét, annak kiegyenlítési módját stb.

A vállalatok általában monopoljellegűek és rögzített (fix), vagy maximált díjtételek mellett dolgoznak. A MÁV és a Posta országos hatáskörű és jellegű szervezetek, vállalati gazdálkodási formában működnek, de emellett hatósági funkciót is ellátanak.

Az árbevétel nagysága döntően az igénybevétel függvénye, vagyis csak minimális mértékben tudnak közvetlenül hatni a bevételek alakulására. Ez azért fontos, mert a vállalatoknál a viszonylag állandó költségek nagysága 70—80% között mozog és így az eredmény alakulását alapvetően az igénybevétel mértéke határozza meg.

Az említett vállalatok speciális sajátosságai és csekély számuk miatt lényegében vállalatonként került kialakításra a közgazdasági szabályozók rendszere.

Az általánosan érvényesülő szabályozóktól a fontosabb *eltérések*:

— a vállalatoknál lekötött állóeszközök egy része a tevékenység nagyságától, gazdasági hatékonyságától független. Ezen eszközfajtáknál (pálya, biztosítóberendezések stb.) minimális hatékonysági követelmény sem érvényesíthető. Ezért az említett eszközfajták mentesítve lettek az eszközleköltési járulékos fizetési kötelezettség alól;

— az anyagi érdekelttség vonatkozásában vállalati szinten állapították meg a bérszorozókat;

— a vállalatoknál meglévő létszámhiány és bérfeszültség enyhítése, továbbá a nyereség várható, nem kielégítő dinamikája miatt bérpreferálás van engedélyezve (évente 1, illetve 2%-os átlagbérfelértés hajtható végre a bérköltségek terhére);

— bár a vállalatoknál a beruházási hányad teljes egészében, 100%-ban visszamarad, a fejlesztési

lehetőség 40—80%-os arányban központi elhatározáson alapszik. A fejlesztési nyereségrész adókulcsa erősen differenciált, pl. a MÁV-nál 90%, a Postánál 50%, ennek ellenére jelentős a beruházáshoz adandó költségvetési juttatás is (pl. a MÁV célcsoportos beruházásainál);

— külön került szabályozásra vállalatonként és tevékenységi körönként a belföldi személyszállítás és a nemzetközi tevékenység támogatásának rendszere és mértéke is.

A kereskedelmi-szolgáltató jellegű közlekedési vállalatok csoportjába tartoznak: a gépjárműközlekedési, hajózási, légi közlekedési és a szállítmányozási vállalatok. (A távolsági menetrendszerinti közúti személyszállítás bonyolítása az e téren monopolhelyzetet élvező KPM Autóközlekedési Tröszt MÁVAUT Vállalat feladata. Tulajdonképpen e feladat jellege és sajátossága alapján közüzeminek tekinthető, de mert Tröszt keretében működik a vállalat, ezért tartozik ebbe a kategóriába.)

Ezek a vállalatok nem közüzemi jellegűek, fenntartásukat, működésüket gazdasági tényezők indokolják (szállítási feladatok elvégzése, devizaszerzés stb.).

E vállalatoknál a fuvarozási kényszer nem érvényesül, tehát szabadon vállalhatnak, illetve utasíthatnak vissza fuvarra. Igaz, hogy jelentős belföldi és külföldi konkurenciával kell számolniuk. Ezért e vállalatoknál külön jelentősége van a fuvarszervezési akvizíciós tevékenységnek, mert ez számottevően befolyásolja a vállalatok eredményét. Az új gazdaságirányítási rendszerben a vállalatoknál az általános szabályozás érvényesül és csak néhány területen van eltérés. (A bérszorzó egységesen 3,5; a beruházási hányad teljes egészében visszamarad; a nemzetközi tevékenység támogatása elvi alapon, de eltérő mértékben került szabályozásra.)

Nyereség és vállalati alapok

Ágazati szinten az 1968 évre kalkulált 2,5%-kal szemben 2,56% a realizált eszközarányos nyereség.

Népgazdasági ágazatonként az eszközarányos nyereség az 1. táblázat szerint alakult.

1. táblázat

Megnevezés	Ipar	Építőipar	Mezőgazdaság	Kereskedelem	Közlekedés
Számított	7,62	13,21	2,71	11,05	2,50
Tényleges	9,91	23,92	4,04	13,10	2,56

A táblázat alapján megállapítható, hogy legalacsonyabb az eszközarányos nyereség a közlekedés és hírközlés területén. Ez elsősorban a magas eszközállománnyal és a díjakban tervezett és ténylegesen hasonló mértékben realizált nyereséggel függ össze.

A vállalati érdekeltségi alapok képződésének az általános feltételei ezen ágazat területén is biztosítva lettek. Az elmúlt évben 8,9%-os árbevételhez viszonyított nyereség képződött, amely a népgazdasági átlagosnak kb. a fele.

Ágazati szinten a korrigált bérjövödelmezőségi ráta (a részesedési alap aránya a kifizetett bérekhez) a tervezett 8,12%-ról 8,72%-ra növekedett. Az egyes szakmánál a szóródás 4,83 és 12,7 között mozog. Egyértelműen leszögezhető, hogy a részesedési alap nagysága és szóródása lényegében a számítottak megfelelően alakult.

A vasúti közlekedésnél, a hírközlésnél és a városi közlekedésnél 1%-os átlagbérnek megfelelő összeget közvetlenül a bérköltség terhére számoltak el. A bázis-bérszínvonal kialakításánál a korábbi években esedékes, de végre nem hajtott bérrendezés is beépítésre került. Ez a magyarázata annak, hogy ágazati szinten — és szakszámként is — a személyi jövedelmek 1968 évben nagyobb mértékben emelkedtek, mint ahogy azt a részesedési alap biztosította.

A nyereségből képzett fejlesztési alap (564 millió Ft) összegszerűen mintegy 50 millió Ft-tal kevesebb a tervezettnél. A korrigált eszközjövödelmezőségi ráta (a lekötött eszközök értékéhez viszonyított nagysága) azonban a tervezettel azonos; 0,4%. A realizált vállalati eredménynek 15,5%-át teszi ki a nyereségből képzett fejlesztési alap. Az 1968 évben képzett összes fejlesztési alaphoz viszonyítva azonban az rendkívül alacsony, 6,4%-os hányadot képvisel. A közüzemi vállalatok helyzete különösen rossz (e mutató az átlagosnál lényegesen alacsonyabb), mivel a fenti viszonyszám a kereskedelmi szolgáltató jellegű vállalatoknál 20%. Ez az összehasonlítás is jól mutatja, hogy a vállalati gazdálkodás eredménye és a képződő fejlesztési forrás között a kapcsolat nagyon laza, a nyereség alakulása csak kis mértékben hat a fejlesztési lehetőségekre.

A vállalatoknál képzett tartalékalap 202 millió forint, mintegy 60 millió Ft-tal magasabb az előirányzatnál. Ennek ellenére az ágazat átlagosan csak a kötelező szint 39,2%-ának megfelelő tartalékalappal rendelkezik.

Népgazdasági ágazatonként az „R” és az „F” alap alakulását a 2. táblázat mutatja.

Mindebből világosan látható, hogy ez eszközarányos nyereséghez hasonlóan az érdekeltségi alapok

2. táblázat

Megnevezés	Ipar	Építőipar	Mezőgazdaság	Kereskedelem	Közlekedés	Népgazdaság, össz.
<i>Nyereségből képzett R alap (bér %-ban)</i>						
Számított	7,39	7,31	7,14	7,86	6,12	7,11
Tény	9,3	11,5	10,36	9,41	7,01	9,31
<i>Nyereségből képzett F alap (eszk. érték %-ban)</i>						
Számított	2,23	3,44	0,82	2,51	0,41	1,78
Tény	2,81	5,46	1,11	2,73	0,40	2,31

nál is a szállítás-hírközlésben a legkisebb az elmozdulás a számított mértékhez, amely még a népgazdasági átlagost sem éri el. *Mindebből arra lehet következtetni, hogy az évek során bekövetkező változások hasonló tendenciákat eredményeznek a szállítás-hírközlés területén és emiatt fokozódó feszültség kialakulásával lehet számolni.*

A közüzemi jellegű közlekedésnél nehezebb a helyzet, mint a kereskedelmi-szolgáltató vállalatoknál. Az előbbieknél alapvető problémát jelent az a tény, hogy fix árrendszerben dolgoznak, árbevételekük nagysága döntően az igénybevétel függvénye. Ez egyben azt is jelenti, hogy növekvő forgalom emelkedő nyereséget, míg stagnáló, vagy csökkenő forgalom, — a magas rezsiköltségek miatt — az arányosnál magasabb nyereségcsökkenést eredményez. Ezen túlmenően a vállalatok nem tudják átírártani az árszínvonal emelkedéséből előálló költség-növekedést és a fix árrendszer miatt nem érvényesülhet megfelelően a piac értékítélete. A probléma tehát az, hogy *a nyereség növekedésének dinamikája elmarad a népgazdasági átlagostól és így a részesedési alap képzése szempontjából további feszültség fog keletkezni.*

A jelenlegi érdekeltégi rendszerben minden 100 Ft realizált nyereségből átlagosan a részesedési alapra 14—15 Ft, a fejlesztési alapra 15—17 Ft, tartalékolási célokra 6—7 Ft marad vissza a vállalatoknál, míg a nyereségadó összege 60—65 Ft körül van. Ez a megoszlási arány (a költségvetés és a vállalatok között) — különös tekintettel a nyereség dinamikájának nem kielégítő alakulására — nem megfelelően ösztönöz a nyereség növelésére.

A tartalékalap képzésének csak annyi a jelentősége, hogy amennyiben valamelyik évben kevesebb a részesedési alap, akkor legyen miből feltölteni.

A kereskedelmi és szolgáltató jellegű vállalatoknál a nyereségérdekeltégi lényegesen hatékonyabbnak bizonyult, mint a közüzemi közlekedési vállalatoknál. Ugyanis a vállalatok általában költségvetési juttatást nem kapnak a fejlesztésük finanszírozására, ezért a vállalatokat közvetlenül érinti a nyereségből képzett fejlesztési alap alakulása is. (A nyereségből képzett fejlesztési alap összege a teljes fejlesztési forrásnak több mint 20%-a) E vállalatoknál viszonylag alacsony az állandó költségek részaránya (25—40%) és így a nyereségérdekeltégnek a költséggazdálkodásra való hatása pozitívnak tekinthető. E vállalatoknál már az elmúlt év folyamán lényegesen javult a gazdálkodás, a kereskedelmi munka (a hajózás kivételével), törekednek a kapacitás optimális kihasználásán keresztül a szállítási költségek fajlagos csökkentésére és az eredmény növelésére.

Létszám- és bér-gazdálkodás

Az új mechanizmus hatékonyabb érvényesülését döntő mértékben a bér-gazdálkodási rendszer jelenlegi módja akadályozza. Az átlagbér-gazdálkodási rendszer pozitív vonásai: a közlekedés-hírközlés területén a létszám 1%-os növekedése mellett az átlagbér 2,7%-kal nőtt. Az átlagbér-gazdálkodási rendszer elősegíti a teljes foglalkoztatottság biztosítását.

Az átlagbér-gazdálkodási rendszer negatív vonásai: a vállalatokat az extenzív fejlesztésre ösztönzi, akadályozza az intenzív irányú gazdálkodást. Ez is magyarázata annak, hogy a közlekedés területén (különösen a vasúti és a helyi közlekedésnél) bizonyos munkakörökben jelentős a létszámihiány (a felelősségteljes, nehéz fizikai munkakörökben Budapestben és a vidéki gócocon). Nem teszi lehetővé a több teljesítményért magasabb kereset biztosítását. Így kifejezetten akadályozza a termelékenység emelkedését. Ez a közlekedés területén úgy jelentkezik, hogy gátolja a korszerű szállítási módok alkalmazását (pl. gépkocsivezetők bevonását a rakodási tevékenységbe, a kalauznélküli közlekedés bevezetését, a teljesítménytől függő bérezési formák szélesebb körű alkalmazását, a szállítási igényekhez alkalmazkodó munkaerő-foglalkoztatást stb.).

Egyik alapvető problémája a jelenlegi bér-gazdálkodási és anyagi érdekeltégi rendszerünknek az, hogy a dolgozók és a vezetők egymással szembe kerülnek. Ugyanis a vállalati vezetőknek nem érdekük az évközi átlagbéremelés, mert ez jelentősen csökkenti az év végi részesedést az I. kategóriába tartozóknál. Bár a közlekedési területén az elmúlt évi 2,7%-os átlagbérfejlesztés a népgazdasági szintet (1,2%) lényegesen meghaladja, ezt egy kényszer jellegű intézkedésnek kell tekintenünk. Ugyanis azoknál a vállalatoknál és olyan munkakörökben hajtották végre az átlagbéremelést, ahol igen nagy a létszámfluktuáció és a szükséges munkaerőt még béremelés mellett is csak részben tudják biztosítani.

Az átlagbér-gazdálkodás hátráltatja a létszámstruktúra megfelelő változtatását. A közlekedés területén folyik a rekonstrukció, ami abban jut kifejezésre, hogy egyre korszerűbb eszközökkel történik a szállítás és hírközlés. Ezen eszközök üzemeltetéséhez ma már magasabb képzettségű dolgozók kellene, mint korábban és ez önmagában átlagbérnövekedést von maga után. A vasúti közlekedés területén további létszám szabadulhatna fel, ha abban a vasúti közlekedés a jelenleginél fokozottabban lenne érdekelt. Az így felszabaduló bértömegeg részben enyhíteni lehetne a vasutas dolgozók bérszínvonal problémáját.

Az átlagbér-gazdálkodási rendszer a következő években még további, más jellegű problémát is fog okozni. Az egész népgazdaságban megkezdődött a 40—42 órás munkahétre való áttérés.

A közlekedésben jelenleg havi 210 óra felett van a munkaidő. Amennyiben a közlekedésben a munkaidőt nem tudják jelentősen csökkenteni, a népgazdaság más területei igen erős (és már ma is érezhető) elszívó hatást váltanak ki.

A munkaidő leszállítását számos ágazatban és munkakörben csak létszámnöveléssel lehet megoldani, ami számottevő költségtöbbletet fog okozni, tekintettel arra, hogy ezen intézkedés a dolgozók-nál keresetkieséssel nem járhat.

Ha eltekintünk attól, hogy a jelenlegi helyzetben létszámfelfutásra alig van lehetőség, még akkor is súlyos gondot okoz a munkaidőcsökkentés végrehajtása. Nagy mértékben gátolja ugyanis

a közlekedési eszközök folyamatos, jó kihasználását. Egyrészt, mert a fuvaroztatók a szabadnapokon ki- és berakást nem végeznek és emiatt a heti szállítási ciklus torlódik (a korábbi 5—5,5 napról 4—4,5 napra szűkül), másrészt a közlekedési dolgozók is jogosan igényelni fogják a heti szabadnapok számának növelését. Mindezek külön problémát jelentenek a hétfégi személyszállítási forgalom bonyolításánál.

Eszközgazdálkodás és finanszírozás

A közüzemi jellegű közlekedés területén a beruházások döntő többségénél a központi akarat érvényesül és csak kis mértékben a vállalati döntésen alapuló fejlesztés, korszerűsítés.

A kereskedelmi és szolgáltató jellegű vállalatoknál a beruházási rendszer pozitív hatásai már részben jelentkeztek. Évek óta először fordult elő, hogy gépjárműközlekedési vállalatok jelentős selejtezést hajtottak végre (a járműállomány 20%-át kicserélték), aminek eredményeképpen a gazdaságtalan járműveket már nem üzemeltetik és nagyobb kapacitású járművek beállításával a fajlagos szállítási költség is csökkent.

Változatlanul érezteti hatását a régi mechanizmusban megkötött államközi szerződések érvényessége. Ugyanis közlekedési vállalatok éppen az államközi szerződések miatt kénytelenek olyan eszközöket is átvenni, amelyekre vagy nincs szükség, vagy pedig más országokból olcsóbban lehetne megvásárolni őket (vasúti teherkocsik, tehergépjárművek, hajók stb.). Ennek következtében számos pénzügyi problémát kellett egyedileg rendezni (a többletköltség ellensúlyozását támogatással, vagy engedmény-adással).

Az állóeszközfejlesztés területén lényegében — a kisebb lemaradás ellenére — az eredeti célkitűzéseknek megfelelően alakult a tényleges teljesítés.

A közlekedés-hírközlés területén az 1968. évi gazdálkodás alapján a 3. táblázat szerinti fejlesztési alap képződött.

3. táblázat

Forrás	Millió Ft
1968. évi nyereségből	564
Amortizációból	6029
Selejtezésből	315
Költségvetési juttatásból	1397
Egyéb jogcímen (Visszanyeremény stb.)	474
Összesen	8779

A képzett források lényegében a kalkulálnak megfelelően alakultak.

A beruházási rendszerrel kapcsolatban a legnagyobb problémát az ún. *célcsoportos állami beruházások* jelentik. A közüzemi vállalatok fejlesztési forrásainak jelentős részét bevonják a központi döntés körébe tartozó célcsoportos beruházások megvalósításába, emellett azonban jelentős a költségvetési juttatás összege is. A célcsoportok meghatározásakor azonban a kifejezetten vállalati döntési körbe utalható beruházási célokat (pálya, vonóerő, szervizállomás stb.) is a központi irányí-

tás alá vonták. Olyan célokat, amelyeknek megvalósítása a vállalatok számára feltétlenül szükséges és a központi elhatározással érdemben nem befolyásolható, következőképpen ezek irányítása sem feltétlenül indokolt. Mivel a forrás jelentős része egyébként is a vállalatoknál rendelkezésre áll, indokolt felülvizsgálni a közlekedési célcsoportos állami beruházások körét.

A közlekedéspolitikai koncepció egyik lényeges része, amely folyamatosan megvalósításra kerül, a *teljes vasúti rekonstrukció*. Ennek végrehajtásához elengedhetetlen feltétel a hazai ipari háttér, illetve az import biztosítása. Mindkét területen fokozódó problémákkal áll szemben a közlekedés. A hazai előállítású járművek, gépek, berendezések ára jelentősen emelkedett már az elmúlt évben is, és még további áremelkedésre lehet számítani. A belföldi piacon rendelkezésre nem álló eszközök beszerzését pedig nagy mértékben akadályozzák az importot korlátozó intézkedések (legsúlyosabb a vám, amely a beszerzett eszközök árának nagymértékű emelkedését eredményezi).

Az új gazdaságirányítási rendszer alapvető célkitűzése a szükségletekre történő termelés megvalósítása, a tényleges szállítási és hírközlési szükségletek kielégítése, éspedig az igényeknek mennyiségben és javuló minőségi szinten történő kielégítése, a termelékenység növekedése stb. E célkitűzések csak úgy érhetőek el, ha a vállalatok az új gazdaságirányítási rendszer közgazdasági szabályozóinak alapján maguk alakítják ki a belső vállalati gazdálkodási mechanizmusukat. A közlekedés és hírközlés területén ezt szükségessé teszi az új gazdaságirányítási rendszer mellett az is, hogy a közlekedéspolitikai koncepciónak megfelelően folyik a rekonstrukció, fejlettebb módon történik a szállítás lebonyolítása, korszerűbb fuvarozási módokat alkalmaznak. Mindezek szükségessé teszik a vállalatok szervezetének, irányításának, gazdálkodási rendszerének felülvizsgálatát, illetve annak korszerűsítését. Különösen áll ez a vasúti közlekedés, a hajózás és a légi közlekedés területén. E vállalatok a belső gazdálkodási mechanizmusok kialakítása érdekében még csak a kezdeti lépéseket tették meg. Lényegében a korábban alkalmazott centrális vezetés érvényesül, nem sikerült kialakítani — különösen a nagyvállalatoknál — az egységek önálló gazdálkodásának és anyagi érdekeltségének a rendszerét és feltételeit.

Devizagazdálkodás

Az elmúlt évben a közlekedés-hírközlési vállalatok nemzetközi tevékenységével kapcsolatos devizabevétel 844,6 millió devizaforint volt, ami 22,8 millió klling Rbl-nek és 41 millió \$-nak felel meg. (A devizaszerzés és kímélés együttes összege. Devizakímélés: magyar fuvarszközzel külföldi útszakaszon export-import jellegű szállítás bonyolítása.) Ez az összeg azonban 1,3%-kal alacsonyabb, mint az előző évi tényszám. Ugyanakkor a devizában felmerülő kiadás 163 millió Dft, ami több mint 14%-kal haladja meg az előző évi tényszámot.

E kedvezőtlen jelenség alapvetően azzal magyarázható, hogy nagyarányú visszaesés történt a

devizakímélésből származó bevételeknél. Ez annak a következménye, hogy külkereskedelmi vállalatok a vártnál kisebb mértékben vették igénybe a magyar fuvarszközöket az export-import forgalom bonyolításánál, ami a közgazdasági szabályozók nem megfelelő összehangolásával magyarázható. Külkereskedelmi vállalatok kifejezetten abban érdekeltek, hogy minél kisebb legyen Ft-ban kifejezve a szállítási költség. A MASPED viszont abban, hogy bevételei minél magasabbak legyenek. A MASPED bevétele a magyar közlekedési, külkereskedelmi vállalatok által fizetett jutalékból származik, amelynek nagysága az elszállított tonna mennyiségétől függ. Bevételeinek másik része a külföldi fuvarozatóktól származó engedély. Ez egyben azt is jelenti, hogy a MASPED abban van érdekeltté téve, hogy a külföldi fuvarozóknak adja oda az ún. magas díjfekvésű árukat mert az ebből származó refakcia magasabb bevételt biztosít, mint a tonnánkénti jutalék.

A devizahozam alakulását kedvezőtlenül befolyásolta az is, hogy nem kielégítő a közlekedési vállalatok kereskedelmi és piacutató tevékenysége. Általában megállapítható, hogy nem ismerik megfelelően a fuvarlehetőségeket, lassan reagálnak a fuvarozatók igényeire, nem tájékozottak eléggé a fuvarpiac konkrét helyzetéről. Ezen kívül a vállalatok döntő többsége nem rendelkezik olyan képzettségű dolgozókkal, akik a kereskedelmi munka színvonalát alapvetően meg tudják javítani. A külkereskedelmi vállalatok — gyakran jogosan — azért sem veszik igénybe a magyar fuvarszközöket, mert a szolgáltatások minősége nem kielégítő és nem tudják vállalni az időben történő lebonyolítást.

A külkereskedelem és a közlekedés közötti együttműködés az elmúlt év folyamán romlott. Ennek alapvető oka az, hogy a 35/1967. sz. utasítás 2. §-a gyakorlatilag megtiltja a külkereskedelmi vállalatoknak a közvetlen fuvarozási szerződéskötést a közlekedési vállalatokkal. Ugyanakkor a magyar közlekedési vállalatoknak általában nincs joguk önálló szállítványozási tevékenységre.

Alapvető problémát jelent az is, hogy intézményesen nincs megoldva a külkereskedelem üzletkötésénél a távoli paritásban történő szerződéskötés. Ugyanis a devizakímélő fuvarozásnak előfeltétele, hogy távoli paritásban történjék a szerződéskötés. Ezzel viszont ellentétes a külkereskedelmi vállalatok érdeklősége, mert import esetén a bizományi díj a teljes devizavételár után jár, függetlenül attól, hogy abban milyen arányt képvisel a devizában felmerülő fuvar költség.

A közlekedési és hírközlési vállalatok nemzetközi tevékenységére 1968 évben adott támogatási összeg kerekén 427 millió Ft.

A támogatás mértéke differenciáltan került megállapításra (szakmánként, tevékenységi körönként, baráti és tőkés bontásban). Alapvető hiányossága a támogatási rendszernek az, hogy a devizaszerezésből és kímélésből származó együttes bevétel után adják a támogatást, nem pedig a nettó devizahozam után. Ez is magyarázata annak, hogy amíg a bevételek csökkentek, addig a devizában jelentkező kiadások több mint 14%-kal emelkedtek.

III. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A közlekedési-hírközlési vállalatok felkészültek a gazdaságirányítás új rendszerére, az átállás — a feladatok ellátása szempontjából — zavartalan volt. A vállalatok az elmúlt év folyamán jelentkező igényeket — elsősorban mennyiségi oldalról — kielégítették. Tovább folytatódott a közlekedéspolitikai koncepcióban meghatározott célkitűzések fokozatos megvalósítása.

Az elmúlt év tapasztalata egyértelműen azt bizonyítja, hogy helyes volt a közlekedési-hírközlési vállalatokat két csoportba sorolni és a sajátosságok, speciális problémák figyelembevételével meghatározni a gazdaságirányítás rendszerét és a közgazdasági szabályozó eszközöket. Az is megállapítható, hogy ezen ágazatnál a gazdálkodás feltételeit, módját sikerült úgy kialakítani, hogy azok biztosították a feladatok ellátását, a vállalatok folyamatos gazdálkodását és az előirányzott költségvetési befizetések teljesítését.

Az új gazdaságirányítási rendszert és a közgazdasági szabályozókat azonban szükséges módosítani annak érdekében, hogy a gazdálkodás és a gazdasági hatékonyság javuljon. Olyan jellegű módosítások szükségesek, amelyek elősegítik az alábbi fontosabb követelményeknek a jelenleginél hatékonyabb megvalósulását:

1. A szállítási-hírközlési igények mennyiségi, minőségi és választékosabb kielégítése, a gazdasági verseny fokozottabb érvényesülése mellett. Gondoskodni kell arról, hogy a fuvarpiacon még meglévő kötöttségek fokozatosan megszűnjenek (pl. monopolhelyzet megszüntetése, belföldi-külföldi szállítványozási probléma rendezése, fuvarozók és fuvarozatók közötti szervezettebb együttműködés kialakítása stb.).

2. A vállalatok fokozottabban legyenek érdekeltek a nyereség és ezáltal a nemzeti jövedelem növelésében. Szorosabb kapcsolatot célszerű kialakítani a megtermelt nyereség és a vállalatok fejlesztési lehetősége között. Gondoskodni kell arról is, hogy a kulturáltabb, választékosabb szolgáltatás, a termelőeszközök árszínvonalának emelkedése, a munkaidő csökkentése miatti többletköltségek a vállalatok részére megtérüljenek.

3. Az élő- és holtmunkával való takarékoság előtérbe helyezése, a termelékenység növelése érdekében. Ez ma azért is különösen fontos, mert a közlekedési-hírközlés korszerűsítése, rekonstrukciója következtében jelentős volumenű vállalati tartalékok keletkeznek; ezek ésszerű felhasználása számottevő forrása lehet a termelékenység növelésének.

4. Arról is célszerű gondoskodni, hogy a vállalatok tényleg érdekeltek legyenek a perspektívikus jellegű műszaki fejlesztésben is és a belső korszerű vállalati gazdálkodási mechanizmus kialakításában. Szükséges tovább bővíteni a vállalati döntési lehetőséget, elsődlegesen a fejlesztés vonatkozásában.

Olyan irányban indokolt ösztönözni a vállalatokat — aminek az anyagi-műszaki-pénzügyi feltételeit is meg kell teremteni — hogy érdekük legyen az elavult, korszerűtlen, magas ráfordítás-

sal üzemelő eszközök selejtezése és helyettük modern, nagyteljesítményű eszközök beállítása.

Az új gazdaságirányítási rendszer és a technikai fejlődés szükségessé teszi a vállalatok irányításának, szervezetének, döntési hatáskörének, felelősségének, ügyrendnek stb. alapvető — de a fokozatosság elvének megfelelő — változtatását.

E cikk befejező részében néhány olyan javaslatot vetek fel, amelyek — úgy gondolom — alkalmasak a további viták kibontakozására és ezen keresztül a gazdaságirányítási rendszer pozitív irányú változtatására.

A díjszabási rendszer és az állami támogatás

Jelenleg érvényben levő díjszabási rendszerünk és a díjszínvonal csak részben felel meg az ár-díjrendszerrel szemben felállított követelményeknek (piaci értékítélet érvényesülése, költséggráfordítás megtérülése, átlagosnak megfelelő, eszközarányos nyereség realizálása, magasabb szintű szolgáltatásért magasabb díj, állami preferenciák megfelelő érvényesülése a belföldi és a nemzetközi tarifaszint különbözőségének, díjszabási rendszerünk bonyolultságának csökkentése stb.). Díjszabási rendszerünkben részben azonos, részben eltérő módon jelentkeznek a problémák a személyszállítási, hírközlési és áruszállítási díjaknál.

Valamennyi díjszabásunknál alapvető problémaként jelentkezik, hogy a különböző okok miatt előálló költségcsínvonal-emelkedést nem tudják az igénybevevőkre áthárítani (pl. a termelési eszközök árszínvonal növekedését, a kulturáltabb és a biztonságosabb szolgáltatás nyújtásával összefüggő többletköltséget, a központi intézkedés miatti költségemelkedést stb.). Általános jellegű probléma az is, hogy díjszabási rendszerünk és azok díjtételei merevek, nem alkalmazkodnak a piaci kereslet és kínálat alakulásához.

Személyszállítási díjak

Közismert, hogy az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésekor e díjak változatlanok maradtak. A személyszállítás költséggráfordításának növekedése miatt emelni kellett az állami támogatás összegét is. A távolsági és a helyi személyszállítási tarifa — igen jelentős összegű, több milliárd összeget kitevő állami támogatás mellett is — igen minimális eszközarányos nyereséget (0,5—3%) biztosít. A korszerűsítés és a kulturáltság fokozatos megvalósítása mind a távolsági, mind pedig a helyi forgalomban alapvető célkitűzés, ami jelentős többletköltséggel jár.

Egyelőre nem időszerű — szociálpolitikai és gazdasági okok miatt — az alacsony tarifaszint felemelése, ezért a problémát más módon szükséges rendezni.

A személyszállítás állami támogatási rendszere elavult, korszerűtlen, mert nem segíti elő megfelelően a kulturáltság növelését (az állami támogatás a távolsági forgalomban a kedvezmény mértékétől függ, míg a helyi forgalomban a férőhelyek mennyiségétől). Az állami támogatás rendszerét olyan irányban célszerű változtatni, hogy a támogatás összegében — évenként progresszív mérték-

ben emelkedően — a vállalatok részére megtérüljenek azok az indokolt többletköltségek, amelyek a zsúfoltság csökkentésével, a korszerűsítéssel és a kulturáltság növelésével kapcsolatosak.

Áruszállítási díjak

Az 1968. január 1-ével bevezetett új áruszállítási díjszabási rendszer, illetve annak díjtételei az 1966. és 1967. évi korrigált költséggráfordításra épült fel. Úgy vélem, maga a díjszabási rendszer alapvetően megfelel azoknak a követelményeknek, amelyeket célul tűztünk ki (kapacitás kihasználására való ösztönzés, differenciált költséggráfordítás érvényesülése, a fuvarozási feladatoknak egyes közlekedési ágak közötti optimális megoszlása, gazdaságosság érvényesülése, fuvarozási ügyvitel-csökkenés).

Alapvető probléma azonban az, hogy az eddig bekövetkezett költségnövekedés (termelőeszközök árváltozása, a lekötött eszközökhöz kapcsolódó költségnövekedés, a rekonstrukció meg nem térülő többletráfordítása) és a IV. ötéves tervben várható szállítási költséggráfordítás emelkedése nem háríthatók át az igénybevevőkre. A probléma megoldására három alapvető módszer kínálkozik:

a) Ne változtassuk a jelenlegi tarifaszintet. Ez számos előny mellett azzal a konzekvenciával jár, hogy vagy a közlekedési vállalatoknak kell — már amennyire tudják — „kigazdálkodni” a költségnövekedést, vagy pedig az állami költségvetéstől kérnek támogatást vagy mentesítést.

b) Indokolt mértékű tarifaemelés. Előnye az lenne, hogy a közlekedés számára a költségtöbblet megtérülne, ezen tevékenységre állami támogatást semmiféle formában nem kellene nyújtani. A díj-emelés továbbgyűrűző hatása azokban a szektorokban okozna nehézséget, ahol az összáfordításon belül jelentős a szállítási költség és kötött árrendszerben dolgoznak stb.

c) Az áruszállítási tarifát tegyük át a szabad, vagy hatósági megkötöttséggel mozgó árkategóriába. Ez elvileg és gyakorlatilag sem lenne helyes. Általában a belföldi tarifák minden országban előre meghirdetettek, félő, hogy a vállalatok a monopóliumhelyzettel visszaélnének, bizonytalanná tenné a kalkulációt stb.

A postai-hírközlési tarifaszint általában megfelel a követelményeknek, megítélesem szerint egyelőre változtatás nem szükséges.

A nemzetközi szállítási és hírközlési díjakat állami közti megállapodások szabályozzák. Az e tevékenységre adott támogatással együtt az árbevétel fedezi a költséggráfordítást, a nyereség aránya is kielégítő. Ezen a területen abban az esetben indokolt a támogatás mértékén változtatni, ha a devizában meghirdetett díjtételeket módosítják, vagy ha nálunk megváltoztatják az átszámítási árfolyamot, illetve szorzót.

A jövedelemszabályozási rendszer és az anyagi érdekelttség

A legfontosabb célkitűzés a nyereségérdekeltégi rendszer hatékonyságának a növelése abból a célból, hogy a közlekedési-hírközlési vállalatok az eddiginél fokozottabban legyenek érdekelttek:

— a közlekedés-hírközlés korszerűsítésének, modernizálásának meggyorsításában,

— az élómunkával való fokozottabb takarékoságban és ezen keresztül a termelékenység emelésében,

— a nyereségből képzett fejlesztési alapok képzésében (tehát szorosabb kapcsolatot szükséges teremteni a realizált nyereség és a fejlesztés finanszírozása között),

— az eszközök optimális kihasználásában és azoknak megfelelő műszaki állapotban való tartásában.

E célkitűzések különösen vonatkoznak a közüzemi jellegű közlekedési vállalatokra. E vállalatoknál a jövedelemszabályozási rendszert célszerű egyszerűsíteni és olyan irányban korszerűsíteni, hogy a vállalatok érdekeltek legyenek a költségek csökkentésében. A személyi jövedelem kívánatos mértékű növekedésének elérésére az átlagostól eltérő mértékű adózást indokolt alkalmazni (enyhébb progresszió, vagy pl. lienális adóztatás).

Jelenleg a közlekedési vállalatok az eszközök jelentős része után (több mint 40%) eszközleltetési járulékot nem fizetnek. Helyesebb lenne, ha a jövőben a mentesítést megszüntetnénk és valamennyi eszköz után — természetesen alacsonyabb szinten — előírnánk a járulékfizetési kötelezettséget. Úgy vélem, annak a feltételei is megvannak, hogy a fizetés alapja az állóeszközök nettó értéke legyen. A kulcs mértékét úgy célszerű kialakítani (a nettó értékre való átállás és a mentesítés megszüntetésének figyelembevételével), hogy az a vállalatok számára a jelenleginek megfelelő terhet jelentsen.

Az anyagi érdekesség és a személyi jövedelem növelésének legjelentősebb tartaléka a létszám- és a bérghazdálkodás területén van. E téren is differenciált módszert célszerű alkalmazni. Azokon a területeken, ahol a rekonstrukció jelentős létszám-megtakarítást eredményezhet, helyes az abszolút bérghazdálkodási rendszert megengedni (pl. vasúti közlekedés, hajózás). Azokon a területeken pedig, ahol a jelenlegi átlagbérghazdálkodási konstrukció akadályozza az intenzitás növelését, a termelékenység emelését és számottevő a teljesítmény növekedése is, vegyes bérghazdálkodást indokolt alkalmazni (teljesítménytől függő bérszabályozás, vagy pl. a felfutásra eső bértömeg az eredményt, míg az átlagbéremelés a „R” alapot terheli). Az eddiginél sokkal hatékonyabban kell foglalkozni — különösen a közüzemi közlekedési vállalatoknál — a munkaidőnek előbb 210 órára való csökkentésére, majd később a szabad szombatok bevezetésével. Gondoskodni kell az ennek végrehajtását elősegítő pénzügyi és egyéb intézkedésekről.

Az eszközghazdálkodás és a finanszírozás

A fejlesztés vonatkozásában az eddiginél fokozottabb mértékben szükséges biztosítani a kereskedelmi és szolgáltató jellegű vállalatok részére a bankhitelt.

A közüzemi közlekedési vállalatoknál a jövőben is azt az alapelvet helyes követni, hogy a fejlesztés üteme, iránya, módja mindenkor a népgazdaság teherbíróképességének függvényében valósulhat meg.

A vállalati érdekeltégi rendszer hatékonyságának fokozása érdekében a fejlesztési alap és a vállalati eredmény között szorosabb kapcsolatot indokolt létrehozni.

Indokolt felülvizsgálni a célcsoportos állami beruházások körét és arra kell törekedni, hogy a vállalati döntési körbe utalható beruházási célok onnan kimaradjanak.

Gondoskodni kell a fejlesztési alapképzés és felhasználás szabályozásának oldaláról is a személyszállítás fejlesztésének ösztönzéséről.

A járművek beszerzését akadályozó importkorlátozó intézkedéseket intézményesen el kell háritani minden olyan esetben, amikor hazai vagy szocialista relációból a szükséges eszközöket nem lehet beszerezni.

Nemzetközi tevékenység

Szabályozni szükséges a közlekedési és a külkereskedelmi vállalatok együttműködését, azonos érdekeltéget helyes teremteni a külkereskedelem és a közlekedés között úgy, hogy az egyben megfeleljen a népgazdaság érdekeinek is.

A 35/1967. Kk. M. sz. utasítás módosításával célszerű engedélyezni a közlekedési vállalatok részére mindazon esetekben a szállítványozási funkció gyakorlását, amikor az nem ellentétes a népgazdaság érdekeivel.

Meg kell teremteni a közlekedési vállalatoknál a személyi és anyagi feltételeit annak, hogy a kereskedelmi munka színvonalában lényeges változás következzen be. Hatékonyabb együttműködést szükséges kialakítani a baráti országok vállalataival és — ha az számunkra előnyös — kétoldalú vagy esetleg többoldalú, megállapodásokat kell kötni nyugati társaságokkal is.

A támogatás rendszerét úgy indokolt átalakítani, hogy az a nettó devizahozam növelésére ösztönözön és egyben biztosítsa, hogy közlekedési vállalataink konkurens díjtételeket tudjanak ajánlani, s ezáltal csökkentsük a devizában jelentkező költségeket. Ennek keretében eldöntendő az is, hogy mennyi lehet a felső határa a támogatásnak szakmánként, tevékenységi körönként, Rbl és tőkés viszonylatban egyaránt.

*

Az új gazdaságirányítási rendszer hatékonysága nagy mértékben függ attól, hogy a *vállalatok* mikor, milyen hatásokkal alakítják ki *belső gazdálkodási mechanizmusukat*. Szükséges megváltoztatni a vállalatok szervezetét, irányítási rendszerét, felülvizsgálni a hatásköröket, a közbeeső felesleges lépcsőket megszüntetni stb. Megoldásra váró feladat a vállalaton belüli önálló egységek gazdálkodási rendszerének és főleg anyagi érdekeltiségének kialakítása is.



Hatvan éves a magyar repülés

RÉV PÁL

1. ábra. A Közlekedési Múzeum falában elhelyezett emléktábla

Folyó év október 4-én bennsőséges ünnepséget rendezett a Közlekedéstudományi Egyesület és a Közlekedési Múzeum. Az ünnepség célja volt megemlékezni a magyar repülés kezdetéről, az első hazai repülőtér alapításának 60. évfordulójáról. Az ünnepi megemlékezésen a tervezettnél lényegesen többen vettek részt: a zsúfolásig megtelt múzeumi előadóteremből kiszorult vendégek az előcsarnokba kényszerültek. Az ünnepségen és kiállításon résztvevők vártánál nagyobb létszáma is bizonyítja, hogy a közvéleményben nem lanyhul, hanem fokozódik az érdeklődés a közlekedés legfiatalabb ága: a repülés ügye iránt. Figyelemmel kísérik az egyetemes aviatika eseményeit, közülük sokan szeretettel ápolják a magyar repülés múltját és féltő gonddal figyelik, a maguk módján támogatják a hazai repülés jelenével és fejlesztésével foglalkozók munkáját.

A jubileumi megemlékezésen résztvevők társadalmi és gazdasági életünk számos területét képviselték.

Az ünnepség elnökségében a házigazdákon kívül helyet foglaltak: dr. Mészáros Károly, a közlekedés- és postaügyi miniszter helyettese, az egyetemről dr. Rácz Elemér tanszékvezető professzor, a honvédség, a Honvédelmi Szövetség, Magyar Repülőszövetség, a MALÉV és repülőgépeket üzemeltető egyéb szervek képviselői. Jelenlétével megtisztelte az ünnepi ülést több légiforgalmi társaság magyarországi irodájának vezetője és nem utolsó sorban kell megemlé-

tenünk, hogy jelentős számban vettek részt a magyar repülés történetének még élő hősei, azok és a már elhunytak családtagjai.

Az ünnepséget dr. Czére Béla, a Közlekedési Múzeum főigazgatója nyitotta meg. Megemlítette, hogy a közlekedés nagy évfordulójáról való megemlékezés a múzeum feladata. E fontos műszaktörténeti intézménynek mégsem csak a múlttal, hanem a ma, sőt a jövő közlekedésével is törődnie kell. Ha az ünnepség kiállítási anyaga kényyszerű okokból nem is foglalkozhat a 60 év eredményeivel, azt pótolja Húvös Sándor légügyi főosztályvezető, aki a magyar repülés történetének napjainkig történő elemzésével törekszik összekapcsolni a múltat a jellel.

A megnyitó után dr. Mészáros Károly miniszterhelyettes ünnepi beszédében méltatta az évforduló jelentőségét. Elmondta, hogy a repülés úttörői a civilizáció és kultúra megteremtői közé sorolhatók. Többségük az anyagi, fizikai és szellemi áldozaton felül az életveszélyt is vállalta, sokan pedig életüket áldozták a repülés megvalósításáért. Ezek a hősök is hozzájárultak, hogy a repülés 60 év előtti sebességi, magassági, távolsági és terhelési teljesítményei megsokszorozódtak és meghaladják a vasúti és a gépjármű-közlekedés fejlődésének ütemét.

Foglalkozott a magyar repülés felszabadulás utáni fejlődésével. Megemlítette, hogy a repülőgép használata a népgazdaság mind szélesebb területeit öleli fel. A felszabadulás óta fejlődött ki, erősö-

dött meg a mezőgazdasági, egészségügyi, vízügyi, térképészeti, geodéziai repülésünk. A helikopter alkalmazása népgazdaságunkban rövid idő múlva megvalósul. Előadásában értékelt Kármán Tódor munkásságát is. Beszédét azzal fejezte be, hogy „aki nem értékeli a múlt haladó hagyományait, az nehezen értheti meg a jelen feladatait”.

Az ünnepi megemlékezés befejezésével Húvös Sándor, a KPM Légügyi Főosztályának vezetője tartotta meg „60 éves a magyar repülés” című előadását. Ismertette a hat évtized fejlődésének főbb állomásait. Elmondta, hogy 60 év — egy jó emberöltő — nem nagy idő, ha egy közlekedési eszköz fejlődését vizsgáljuk. Mégis számunkra, akik részesei, tanúi vagyunk, úgy tűnik, hogy az a 60 év, amelyet a magyar repülés átível, káprázatos fejlődést hozott.

60 éve, hogy Magyarországon először emelkedett repülőgép a levegőbe. Bleriot tartotta bemutató repülését Budapesten. A bemutatórepülés frontátörést jelentett a repülés hazai hívei között és számos lelkes és áldozatkész ember előtt vált világhossá a XX. század új közlekedési eszközeinek fejlődési és alkalmazási lehetősége és távlata.

Rákosmező kezdetleges repülőterétől — Ferihegy korszerű légitűköltőjéig küzdelmes, de gyors fejlődés vezetett. Ma a légiközlekedés szerepe és jelentősége jóval nagyobb a közlekedésben, az utas- vagy tonnakilométerben, vagy egyéb mutatókban kifejezett súlyához, részarányához viszonyítva. Csak Európát

az Észak-Amerikával összekötő Atlanti-óceáni útvonalon 1968-ban 5 millió 753 ezer utas repült. A repülés újszerű, forradalmi berendezései, természetes sajátossága töretlenül vonzza a tömegeket és minden, fejlődésével és növekedésével, valamint akadályaival kapcsolatos hirtelen közérdeklődésre tart számot.

Ilyen körülmények között fejlődik a magyar polgári repülés is.

Az 1960-as évek elejétől üzemeltetett IL-18 típusú gépek kitűnőek, megbízhatóak, azonban idejük lassan lejár. A légszűrő gépek gázturbinás gépek kiszorulásuk a légiközlekedés periferiájára.

Ez év elején, a TU-134 típusú sugárhajtású utasszállító repülőgépek forgalomba állításával új korszak kezdődik a magyar légiközlekedésben. Előttünk egy újabb évtized áll. Olyan évtized amely a magyar repülés újabb, még szélesebb kibontakozását ígéri.

A repülés jelképesen azt a képességet is jelenti, amely a földrajzi távolságokat, akadályokat rövid idő alatt áthidalhatja.

A magyar polgári repülés az 1970-es években — történelme során először — Európán továbbjutva, megkezdte menetrendszerű tengerentúli légiútvonalait.

„A repülés Rákosmezőn elindított ügyét siker koronázza: szép, biztató jövő áll a magyar repülés előtt” — fejezte be előadását Hűvös Sándor.

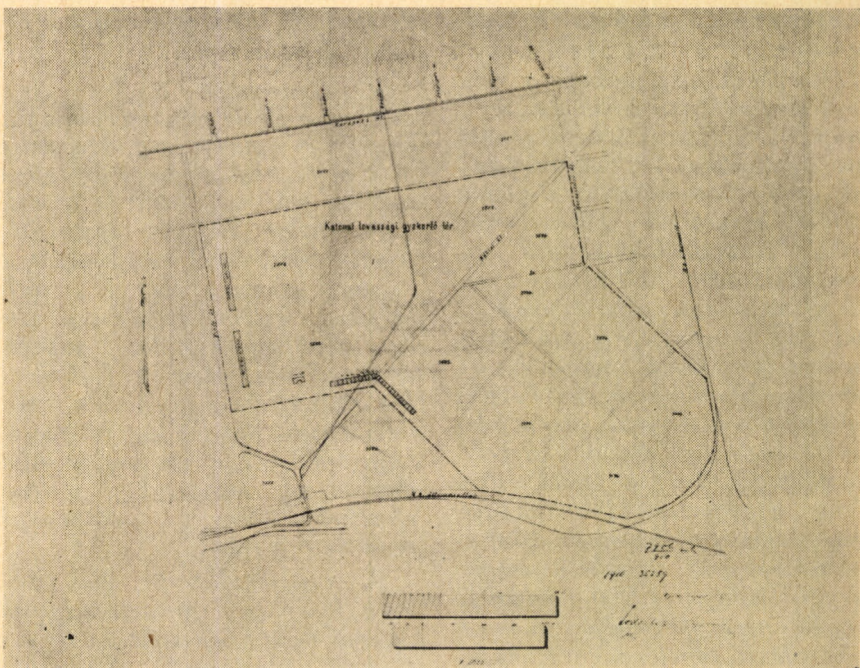
Ezután az ünnepség egyik kedves színfoltja következett. Dr. Mécsáros Károly miniszterhelyettes a „Közlekedés Kiváló Dolgozója” kitüntetést és pénzjutalmat adott át Csermely Károly és Kvasz András veterán pilótáknak, akik már 1910-ben aktív részesei voltak a magyar aviatikai életnek.

Ezt követte a Közlekedési Múzeum külső falában elhelyezett relief leleplezése. A főváros közönségének átadott tábla emléket állít a magyar repülés hőskorának és a hazánkban létesített első repülőterünk 60 évvel ezelőtt történt alapításának.

Az ünnepség rendezői az emléktábla leleplezését összekötötték az 1963 évben elhunyt magyar származású professzornak, a repülés és űrhajózás világhírű tudósának a múzeum előtt, a liget árnyas fái alatt felállított szobra felavatásával. A Kármán Tódor szobor



2. ábra. A Rákosmező repülőtér a hangárok egy részével. Előtérben Zsélyi Aladár gépészmérnök repülőgépe



3. ábra. A Rákosmező repülőtér alaprajza 1910-ben

méltóan egészíti ki a Városligetben 1967-ben létesített „Közlekedésünk Műszaki Alkotói” elnevezésű szoborpanteont.

Az ünnepség során mindkét emlékművet elborították az úttörőknek, hősöknek kijáró kegyelet és tisztelet virágjai.

Ezt követően nyitották meg — az Országos Múzeumi Hónap keretében — az időszakos kiállításokat. Ezek eredeti dokumentációk és tárgyi anyagok bemutatásával állították emléket első repülőterünk: Rákosmező alapításának, az ott és szerte az országban tevékenykedett úttörő aviatikusok,

valamint Kármán Tódor professor munkásságának.

Az ünnepi megemlékezéssel és a repülés történetét összefoglaló előadással szemben — amely az elmúlt 60 év eredményeivel foglalkozott — a kiállítás — megfelelő méretű helyiség hiánya miatt — csak a magyar repülés ún. rákosmezei szakaszát, a hőskor eseményeit tárhatta a látogatók elé.

Ez az időszak kezdődött Bleriot repülésével és befejeződött a hazai repülőgépgyártás megteremtésével, az első világháború kezdetével.

Bleriot Budapestén

csütörtökön, október 14-én és pénteken, október 15-én,
dél előtt 10 órától este 10 óráig a Vigadó nagytermében

Bleriot repülőgépeinek kiállítása.

Vasárnap, október 17-én, délután fél 3 és 5 óra között a gyalogsági gyakorlóterén (Üllői-út végén)

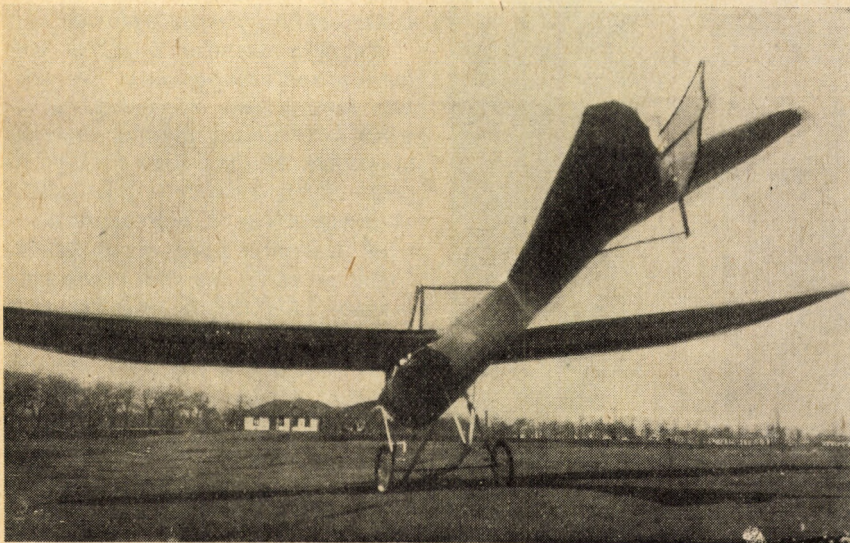
Bleriot felszállása

Villamoskocsik ez alkalomra a városból a nézőtérig közlekednek. Az odamenő kocsikon jelzőtáblák lesznek.

HELYÁRAK: Páholy (4 személyre) 100 kor. Számozott tribün ülések I. sor 30 korona, II—III. sor 20 korona, IV—VI. sor 10 korona, VII—X. sor 5 korona. Ülőhelyek (padokon) I. sor 3 korona, II—III. sor 2 korona, Állóhely 1 korona.

Jegyek kaphatók: A „Lyra” hangversenyirodánál VI., Andrássy-út 16. Telefon 174—17. Rózsavölgyi és Társa zeneműkereskedésében IV., Kristóf-tér 3. Telefon 10—80. Musica r. t.-nél Teréz-kirút 1.a. Telefon 4—81. Bárd Ferenc és testvére zeneműkereskedésében Kossuth Lajos-utca 4. szám. Telefon 25—13. és a dohánytözsdeknél.

4. ábra. Hirdetmény Bleriot budapesti repülőbemutatójáról



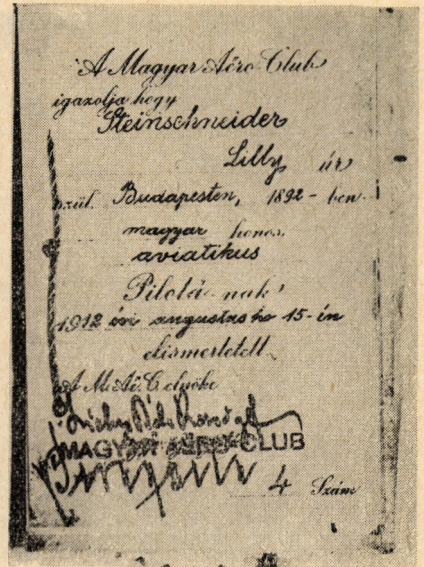
5. ábra. Horváth Ernő középiskolai tanár repülőgépe Rákospalotán. Háttérben a repülői igazgatósági épülete

A repülés rákosmezei hőskorát az útkeresés, a barkácsoláson alapuló gépesítés és a hazai első repülési teljesítmények jellemzik. A kiállításon a viszonylag rövid időszak bemutatását a látogatók elé tárt gazdag anyag tette értékké.

A kiállítás megrendezését alapos kutató, tudományos feltáró munka előzte meg. Ennek a gyűjtő és rendszerező munkának az eredménye lett, hogy a rendezőknek gondot okozott: hogyan válasszák ki a sok gazdag dokumentációs anyagból a legértékesebbet, legjellemzőbbet, a korlátozott kiállítási terület figyelembevételével. A látogató a tárlaton felsorakoztatott anyagot tanulmányozva

lemérhette az utat, amelyet megtettünk a kezdetleges, egyedi építésű repülőgépektől, a pár évvel később gyáraink által sorozatban előállított, komoly teljesítményre képes kiképző és harci repülőgépig.

Hazánk légtérében 1909-ben jelent meg az első repülőgép — amikor Bleriot bemutatkozott fővárosunk közönségének. Még két évnek sem kellett eltelnie, hogy magyar pilóta, hazai szerkesztésű géppel az Adriai-tenger felett repüljön és 1914 első felében Wittmann Viktor gépészmérnök, első repülőgépgyárunk magyar műszaki igazgatója — a jólképzett osztrák



6. ábra. Az első magyar női repülőgépvezető pilótaigazolványa

versenyzőket megelőzve — megnyerje a Schicht gyáros által kezdeményezett repülőgépversenyt.

A kiállítás tablói többségükben eddig nem publikált eredeti fényképek, illetve azok másolatai voltak láthatóak. Jól sikerült felvételek a volt rákosmezei repülőtérről és az ott folytatott repülési kísérletekről.*

Külön érdeklődésre tarthatnak számot a pesti aviatikusok vidéki városokban tartott repülőbemutatóiról készült fényképsorok. Az akkori technikai viszonyok között előfordult, hogy egyes repülőnapok nem sikerültek. A fénykép nem szépít. Megörököltette, hogy Aradon Kvasz András a használhatatlanná vált gépet felgyújtotta, Dobos István a síkfoki repülőbemutatóját pedig gépével a fák koronájába akadva fejezte be. Először láthattuk Szárits János szabadkai aviatikus repülőnap plakátját és jól érzékelhettük a

* A Magyar Aero Club a Főváros Tanácsának támogatásával alapította Magyarország első repülőterét a történelmi Rákospalota mezején, — a Monarchia közös hadseregének lovasági gyakorlóterén. Hazánk első repülőterének pontos meghatározását érdemes feljegyezni, mielőtt az idő távlatára az emlékezetből végleg ki nem törli. A tárlóban elhelyezett hivatalos repülőterei alaprajzok szerint az első repülési kísérletek Kőbánya határában a Fehér út, Kerespesi út, Keresztúri út és a MÁV vasúti töltés által határolt területen folytak. A hangárokat a Magyar Aero Club díjmentes bérletként utalta ki tagjai részére.



7. ábra. Az emlékkiállítás megnyitása 1969. október 4-én

kiállításon bemutatott 6 év fejlődésében fiatal repülőgépgyáriparunk fejlett termékeit.

A korszakot és témát alaposabban tanulmányozók számára mégis az igazi értéket a tárlókba zárt dokumentációk jelentették. Az Uránia Színház 1909. okt. 13-án tűzte műsorára Serényi—Visnya szerzők: *A levegő meghódítása* című, a repüléssel foglalkozó első magyar színdarabot. A színdarab plakátja múzeumunk gyűjteményében van, nagy mérete miatt a kiállításon csak a fényképét mutathattuk be. A különböző repülőversenyekre szóló egykori belépőjegyek, programfüzetek eredetiben voltak láthatóak a tárlókban.

A Csehszlovák Állami Levéltár őrzi az első magyar pilótának, a Magyar Aero Club által kiállított 4. számú pilótaigazolványát és az 1913. évi Nemzeti Repülőversenyre szóló nevezését — ezért ezek az okmányok csak fotókópiákban kerülhettek kiállításra.

A Monarchia első távolsági repülése a Bécs—Budapest—Bécs útvonalon 1911-ben történt. Az erről szóló jelentés is a tárlóban került elhelyezésre.

A kiállítás külön érdekessége az az eredeti archiv film volt, amely az 1913. évi Nemzeti Repülőverseny eseményeit örökítette meg; egy korszerű szovjet vetítőberendezésen a látogatók előtt a helyszínen rendszeresen bemutatták.

Az ünnepséggel és a szoborlepleléssel kapcsolatos másik időszakos kiállítás **K á r m á n T ó d o r** professzor munkásságának állított



8. ábra. Kármán Tódor szobra a Városligetben, a Közlekedési Múzeum szoborpanteonjában

emléket: a tárlóban elhelyezett, élettéről szóló angol nyelvű könyv szerzője a mű előszavában Kármánt századunk 10 legkiemelkedőbb tudósa közé sorolja.

Kármán cikkeivel, előadásaival támogatta a magyar repülési kísérleteket. A forradalmak alatt jelentős munkásságot fejtett ki.

Az *Aviatika* c. szaklap 1919. évi számainak állandó rovatvezetője volt.

A Tanácsköztársaság idején a Közoktatásügyi Népbizottságon fontos beosztásban a felsőoktatási reform ügyét intézte nagy szakértelemmel, lelkesedéssel. Egyidejűleg a Műegyetemen az Aerodinamika c. tananyagot adta elő. A Szocialista

Termelés Népbizottsága által létrehozott és a Népgazdasági Tanács mellé rendelt Tudományos Műszaki Tanácsnak is tagja volt.

A Tanácsköztársaság veresége után még az egyetemi katedrától is megfosztották Kármánt. Kénytelen volt külföldre távozni. A fasiszta térhódítás kezdetéig Németországban kapott egyetemi tanszéket. A hitleri fasiszmus elől az Északamerikai Egyesült Államokba telepedett le. Tudományos tevékenységet egyidejűleg több országban is kifejtett. Több tudományos nemzetközi szervezetnek volt vezetője vagy tagja. Életrajzírója megemlíti, hogy Kármánt a világ 32 egyeteme választotta tiszteletbeli doktorrá.

Kármán 1962-ben a Magyar Tudományos Akadémia vendége volt. Az Alma Mater, a Budapesti Műszaki Egyetem ekkor választotta tiszteletbeli doktorának és adta át neki 60 éves mérnöki működése elismeréséül a gyémántdiplómát.

Kármán mindig büszkén vallotta magát magyarnak. Nemzetközi tudományos értekezleteken hazánk küldöttével magyar nyelven társalgott. Bulgáriában az 1960-as évek elején rendezett Nemzetközi Asztronautikai Kongresszuson — ahol Kármán látta el az elnöki tisztet — külön vacsorát rendezett a magyar küldöttek tiszteletére.

A kiállításon a látogató bekapcsolhatott egy készülékbe, melyből Kármán magyar nyelvű nyilatkozatait hallhatta. A tárlóban pedig kiállításra került a professzor fényképe, melyet a halála előtti évben a Közlekedési Múzeumnak dedikált.

*

A hatvanéves magyar repülés emlékére a Közlekedési Múzeumban rendezett ünnepség és kiállítások jelentősége túlnő a hazai repülés ügyén. Az előadáson ismertetett adatok és a viszonylag szerény méretű kiállítások azt is célozták, hogy bizonyítsák: a magyar aviatika az egyetemes repülés nem lebecsülendő része. A léghajózástól az űrkutatásig — a kezdettől napjainkig kiváló magyar tudósok, műszaki értelmiségiek, szakemberek segítették a világ fejlett államaiban folyó aviatikai kísérleteket.

Az ünnepség segített tudatosítani, hogy napjaink korszerű repülőgépei, helikopterei és űrhajói teljesítményeiben testet ölt a magyar űtkeresők szerény munkája is.

Az operációkutatás szerepe a városi tömegközlekedés tervezésében

G Y U L A I G É Z A

A korlátozott körülmények közt növekvő városi közlekedés tervezése modern matematikai módszerek igénybevételét követeli meg. Az ebben a növekvő forgalomban résztvevő egyedek száma kielégíti a *tömegszerűség* és a hatások a *véletlenszerűség* kritériumait, ezért előre meghatározott pontossággal számos *stochasztikus* modellt használhatunk fel. Az idő- és sebességértékek nagyobb szórása nem teszi lehetővé átlagértékek használatát. Az egyetlen szórásértékhez képest az elosztás-görbék a jelenségek pontosabb jellemzését adják és ezek is az operációkutatás egyik modellcsoportjaként vizsgálhatók. Az utasáramlatok nagyságának és útirányainak perspektív meghatározásánál és a viszonylattervezésnél inkább az *operációkutatás* — a továbbiakban OK — modelljeit, a menetrend-, illetve fordulóidő-számításoknál pedig az *eloszlásfüggvényeket* használhatjuk. Illusztrálásukra a példákat az épülő Budapest-rákospalotai (Újpalota) lakótelephez kapcsolódva vettük, egyes esetekben az általánosság érdekében kerek számú kiinduló adatokkal.

A tömegközlekedési folyamat tervezésénél figyelembe kell venni a korszerű közlekedés követelményeit, amit a szocialista közlekedés jellemzőinek és a helyi közlekedés sajátosságainak kielégítése biztosít. Vizsgálatunk során abból a szempontból gondoljuk végig a *városi tömegközlekedési folyamat* elemeit, hogy az OK mely korszerű módszerei hol vehetők igénybe.

1. Az *előrebecslés* ismert módszereit, valamint a meglévő közlekedési áramlatok útvonal szerinti reprezentatív adatfelvételét, annak módszerét és matematikai alapjait nem szükséges ismertetni [1].

A két pont közt kialakuló utasszámokra többféle ún. vonzási képlet ismeretes, amelyek mint *gravitációs modellek* annyiban hasonlóak egymáshoz, hogy a generáló és taszító tényezőknél kívül a valószínűségtől és a körülményektől függő tényezőket tartalmaznak. Ezeket általánosítva az *i-j* pontok közti utasáramlat analóg modellje

$$U_{ij} = I \cdot U_i \cdot U_j \cdot f(t^x, P)$$

ahol U valamely utazásgerjesztő mérőszám i -ből, illetőleg j -be, I a növekedési index, t valamilyen faktor, amely egyrészt okozza a közlekedést, de növekedés esetén taszítólag is hat a helyváltoztatás felmerülésével szemben [2]. Az x legáltalánosabban a távolság, vagy mint az idő kitevője a város szerkezet, P pedig az utazást kiváltó motívumok szerint változik. A P arányossági tényező a Budapesti célforgalmi felvételből kiszámítva $x=2$ esetre és a közigazgatási területeket legfőbb jellemük szerint minősítve ipari kerületekben a lakóterület kétszeresére, hivatali negyedben annak mintegy tízszeresére adódott [3]. Egyéb befolyásoló tényezők rögzítése esetén eltérő utazási számokat elsősorban a topográfiai viszonyok és a nyújtott közlekedés minősége okoz, ami az x kitevőben tükröződik. Nehéz topográfiai viszonyok és

jó közlekedési ellátottság a kitevőt 1,3-ig mérsékelhetik, ellenkező esetben az 3-ig növekedhet.

2. A „c” *ráfordításjellemző* az útvonal megtételéhez szükséges idő, vagy energiafelhasználás. De a közlekedés helyváltoztatási céljának megfelelően inkább az időszükséglettel számolunk, a vonalszakaszokon és a csomópontokon való áthaladást vagy átszállást is számításba véve. Az időmegtakarítás a közlekedési vállalat érdeke is, az egy utas továbbítására jutó amortizáció és eszközleltetés fajlagos csökkenése és a forgalmi személyzet növekvő termelékenysége révén. A menettartam és összetevői normális eloszlásúak.

Mindig tapasztalható [4], hogy a helyi közlekedésben, mint napi szolgáltatásban a számszerűleg kihozott eredményeket valami szubjektív eredetű tényező is befolyásolja. Ez esetben nem a személyzet munkapszichológiáját vizsgáljuk, hanem az *utaspszichológiát*, amelynek eszköze és kivitelezési formája is a tömegekkel való kapcsolat, a *public relations* [5]. Törekszünk ezeket a szubjektív elemeket matematikai formába önteni, az *együttes optimum* vizsgálatának lehetővé tételére.

A naponként ismétlődő hivatásforgalomban találkozunk

- az inger és érzéklet szubjektív élményeivel,
- az emlékezet egyéntől függő kiszűrő hatásaival, amelyben csak a hangulat vagy sietség által befolyásoltak maradnak meg,

- az indulat-hangulat torzító következményeivel, amely feloldja a gátlásokat és apró kellemetlenségeket is súlyosaknak tüntet fel;

- indokoltnak érzett motívumokat alkotnak a szokás és a kényelem.

A lelki folyamatok funkciói oly motívumokat képeznek, amelyek okai érzelmi, kényelmi és szokás szerinti, és mindez meghatározza az *egyén elvárásait az igényekben és hozzáállását az eredmények értékelésében*. Tudomásul kell venni pl., hogy az észleletek átlagképzésénél csak a negatívumok maradnak meg az emlékezetben, és ha a közlekedés előírt sűrűsége 5 perc, de tíz eset közül háromszor 8 perc volt, akkor az észleletekből a betartott 5 perces sűrűségek kiesvén, az észlelt átlag $3 \times 8/3 = 8$ perc lesz és nem $(7 \times 5 + 3 \times 8) : 10 = 5,9$ perc. Amikor rossz a hangulat, indulat vagy sietség áll fenn, akkor a várakozási időt szinte *háromszorosnak* ítélik meg. Tehát matematikai eredményeinket az utaspszichológia sajátosságaival és igényeivel összhangba kell hozni, együttes optimumát keresve. Így megtörténhet, hogy az indokoltságnak éppen a határán levő igény szükségletté válik és a tömegkapcsolatok kiépítése, figyelembevétele előre megismerhetővé teszik intézkedéseink várható értékelését.

Nem lehet azonban mindenáron időmegtakarítást követelni komoly költségnövekedés esetén, ami akkor következik be, *ha a rövidebb útvonal menettartama (pl. a Belvárosban) a torlódások miatt hosszabb*. Feltehető, hogy legnagyobb részben mindent

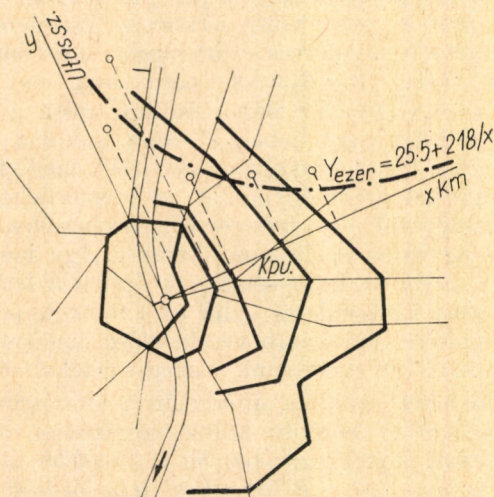
figyelembe véve választják meg a komplex szemléletben legmegfelelőbb útvonalat, különösen akkor, ha a pénzügyi terheket is — népgazdasági szemléletben — visszahárítjuk a teljesítményt igénybe vevőkre.

I. A legrövidebb t_2 menettartamú, de hosszabb h_2 útvonalon kisebb a járműamortizáció és a személyzeti bérnek egy utas továbbítására eső hányada, de *II.* nagyobb a vágányhosszúság amortizációja és karbantartási költsége. *III.* Az energia-költség kialakulásában két ellentétes hatás mutatkozik: hosszabb útvonalon nagyobb, de a sok indítással és lassúmenetes szakasszal súlyosbított rövid szakasz többletköltségei ezt mérsékelik, esetleg teljesen ellensúlyozzák. *IV.* Népgazdasági szinten az utasoknál az időmegtakarítás forint-egyenértéke a h_2 útvonal javára szól és végeredményben akkor gazdaságos a hosszabb h_2 útvonal mellett dönteni, ha a h_2 szakasz terhére mutató költségekülönbsétek együttesen [6]:

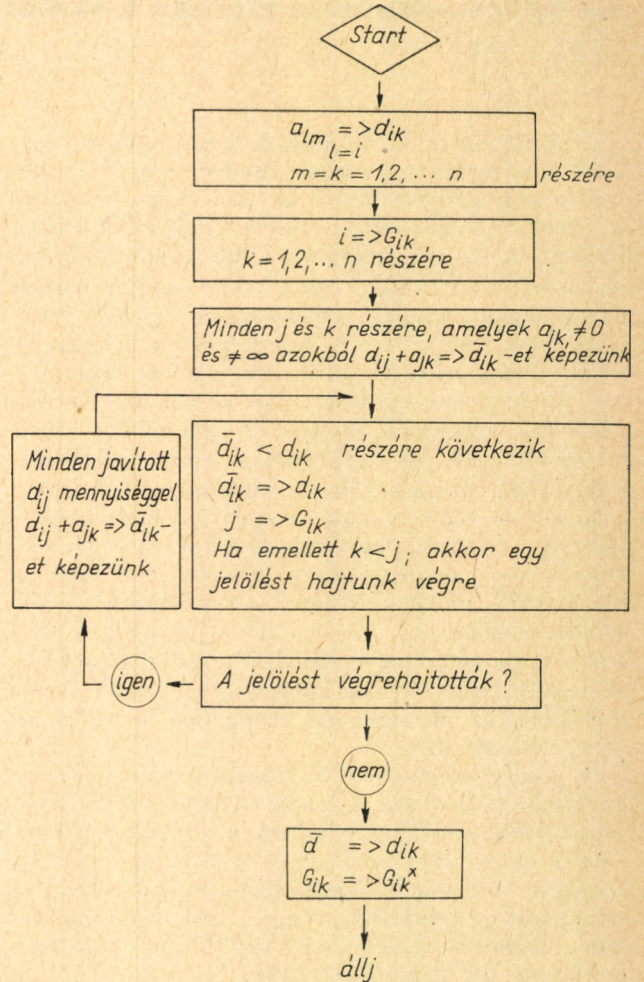
$$II \pm III - I - IV < 0.$$

Ez az *útvonalválasztás optimumkritériuma*. A körgyűrűk utasszámának az x sugártól való hiperbolikus függését az 1. ábra mutatja [7].

Ha az áramlat két végpontja közti útvonalat elmulasztottuk megkérdezni, vagy az a tervezés során még nem ismert, akkor hálótechnikai módszerekkel (*Moore, Hasse, Richter* stb.) kutatható fel egyetlen, optimálisnak nevezett *legkedvezőbb útvonal* [8]. Ha a bemutatott diagramban (2. ábra) $i \dots k$ optimális útvonalat keressük, akkor először annak során, hogy l csomópontból közvetlenül egy szomszédos m csomópontig juthasson el valaki, eltelik bizonyos utazási idő, vagy egy bizonyos utazási távolságot kell megtenni. Ilyen és hasonló mennyiségeket a_{lm} hálózati indexszámokkal lehet feltüntetni, amelyek természetüknél fogva mindig pozitívak. Ha nincsen közvetlen kapcsolat köztük, úgy $a_{lm} = \infty$, illetve a számítógépben igen nagy M érték. Az útvonal jelölésében célszerűen csupán a G_{ik} „ellenpontok” számait, vagyis az utolsó részszakasz kezdő csomópontjának számait regisztráljuk. Az optimális kritérium tehát: a keresett legkedvezőbb $i \dots k$ út



1. ábra. Pesti oldali körgyűrűk napi utasszámának függése a távolságtól

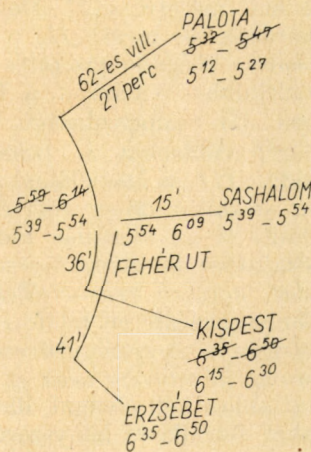


2. ábra. Optimális $i-k$ út meghatározása

közvetlen összeköttetésekéből, szakaszokból úgy tevődik össze, hogy a részutak szerint rendezett indexszámok d_{ik} összege *minimális* legyen. Ajánlatos minden a_{lm} szakaszjellemző értéket matrixba összeállítani, mely általában szimmetrikus. Az optimális $i \dots k$ utak meghatározása valamely rögzített i csomóponttól minden más k csomópontig (ahol $k=1,2 \dots n$) és a hozzá tartozó d_{ik} összegekig az ábrában foglalt programban részletezhető.

Hogy két végpont közt mely útvonalat veszik igénybe az utasok, a *csúcsidő széthúzására* irányuló törekvéseknél is fontos az összekötő útvonalakon, ahová kihat és esetleg szuperponálódik is a kifutó vonalakon történt és ott bizonyára hasznos változtatás. A később tárgyalandó rákospalotai példa elé vágva a 3. ábrában példaképpen felvettünk két olyan utasáramlatot, amelyekben minden utas 6 óra 50 perces igyekszik munkába. Az ábrán áthúzott időadatokból látható, hogy az utasáramlatok egymásra hatása a közös szakaszon azonos időpontban következik be, minek következtében a Palotáról érkező utasoknak az utazás kezdeti időpontját 20 perccel előre kell hozniuk [3].

3. Nem minden utas választja azonban az idő, vagy az előbbieken vázolt komplex döntés alap-



3. ábra. Csúcsidő szétválasztása

ján értelmezett legjobb, ún. optimális útvonalat, hanem a választás néhány útvonal közt szóródik normális eloszlás, Kirchhoff-féle vagy más analog modell szerint. Ráfördítés-jellemzőként ismét leghelyesebb a helyváltoztatás legérzékenyebb paraméterét: az időt választani, a kitevő az útvonalválasztás rugalmasságára jellemző, vagyis hogy az alternatív vonalakra az utasáramlat mekkora hányada jut. Több vizsgálat azt mutatta, hogy nem indokolt három alternatív vonalnál többet feltevélezni. A kitevőt 6—10 közt helyes megválasztani, az utazóközönség gondolkodásmódjának megfelelően. Logikai sorrendben felsoroljuk az okokat, amelyeknek hatására az utas nem a legrövidebb menettartamú optimális útvonalat veszi igénybe:

- a) Az útvonal, vagy menettartam ismeretének hiánya.
- b) A figyelem hiánya választáskor.
- c) A megszokás.
- d) Kellemesebb útvonal (világítás, kiraktok, vásárlási lehetőség, jobb tájékozódás).
- e) Átszállások várakozási és fáradsági időtöbblete.
- f) Hamarabb érkező kocsik valószínűsége, becsapva az átlagos felszállási várakozásba.
- g) A jelzők, torlódások taszító hatása (kapacitás-korlát).
- h) A hosszabb, de rövidebb menettartamú útvonal választása a valószínű költségtöbblet ellenére is. Szakirodalmi források szerint 20, illetve 50%-osnál nagyobb útvonalhosszabbodást az utasok nem vállalnak [2].

Az a—d) pontok szubjektív eredetűek és az említett normális eloszlás az a—b) választási hibákat tartalmazza. c—d) megközelítése a pszichológiai részben mondottak szerint történhet, sok mérésen alapuló korrelációs számításokkal. Az e—g) időtöbbletet az útvonalak ráfordítás-jellemzőibe kell beszámítani, végül a h) pont alatti gazdasági optimum-kérdésre már az előzőekben utaltunk.

Fentiekben megkaptuk a két végpont közti áramlatok útvonalát, illetve azok alternatív vonalait, nem csupán a legrövidebb utazási idővel, hanem a pszichológiai és gazdasági ellenhatáso-

kat is figyelembe véve. Hozzá kell ehhez adni minden szakaszon az ott kezdődő és a tranzit áramlatokat is és ezek összegét kell szembeállítani a vonalszakasz kapacitásával, amelyet ha meghaladna: e szakasz kihagyásával újból végre kell hajtani a műveletet a többlet elhelyezése végett. Ellenkező esetben a túlterheltség torlódásokat, ácsorgást okoz és ekkor a növekvő menettartamok hatnak elriasztólag.

Az eddig tárgyalt hálózati kérdéseket példába foglalva tegyük fel azt, hogy az épülő újpalotai lakótelepen perspektívában 14 000 lakás lesz, ami a kelenföldi lakótelepen szociográfiai felvétellel nyert redukáló szorzókkal [3]

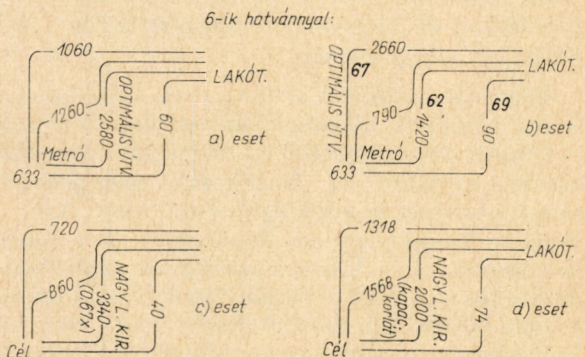
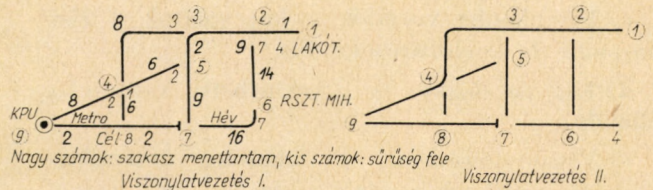
$$U = 2\alpha\beta\gamma L(1 + \eta) = 2 \cdot 0,61 \cdot 0,86 \cdot 0,9 \cdot 4 \cdot 14000(1 + 0,3) = 69\,000$$

utazás naponta. Ebben a képletben

- 2 a napi kétirányú utazást,
- α a munkabajárók arányát,
- β ebből a tömegközlekedést igénybevevőket,
- γ a jelenléti százalékot jelenti,
- η egyéb motívumokat jelöl.

Ha a célforgalmi utasszámlálás szerint Rákospalotáról indulók célkörzet szerinti megoszlásából a Bajcsy Zs. laktanya felé és tőle délre eső területekre irányuló 7,2%-át a lakótelepi utasokra is érvényesítjük, $69\,000 \cdot 0,072 = 4960$. Az optimális útvonal $t_0 = 30$ perces menettartam alapján az Erzsébet királyné út—Nagy Lajos király út—Kerepesi úton adódik (4. ábra). Kérdés ezután, hogy az egyetlen optimális útvonalra kiszámított utasszám hogyan oszlana meg a lehetséges alternatívák közt, tehát milyen hányada maradna a Kerepesi úton és venné igénybe a metró (4. ábra a-eset).

$$U = \frac{1}{\sum \frac{1}{t_i^6}} = 4960 \frac{1}{\frac{1}{30^6} + \frac{1}{34^6} + \frac{1}{35^6} + \frac{1}{58^6}} = 2580 \text{ utas (52\%)}.$$



4. ábra. Utasmegoszlás különböző okokból

A nevezőben az alternatív útvonalak menet-tartamai szerepelnek. Ha Rákospalotáról nem a Fehér úthoz, hanem a Keleti pu.-hoz vezetnénk közvetlen villamosvonalat (67-es), ami az ábra b esetének felel meg, akkor a Fehér út felé és ez úton a Metróba a bevezetett átszállások miatt az utasszám:

$$4960 \frac{1}{\frac{1}{33^6} + \frac{1}{37^6} + \frac{1}{30^6} + \frac{1}{53^6}} = 1420$$

utásra csökkenne (26%).

Ha a Nagy Lajos király útja keleti oldalán épülő lakótelep következtében az útvonal olyképpen modernizálnék (üzletek, világítás stb.), hogy az időtartam 0,67 pszichológiai szorzófaktort kapna, akkor a Metro részesedése 67%-ra növekednék (c -eset). Végül, ha a Nagy Lajos király úton más épülő lakótelepek miatt oly korlátozást kellene bevezetni, hogy ez az útvonal Rákospalotáról az említett 2580 utas helyett csak 2000 utast fogadhatna az 580 újbóli elosztással, 14 utas kivételével, a 75-ös trolibuszra vándorolna, ami nyilván nem kívánatos (d eset).

4. A *viszonylatvezetés* érdekét szolgálta tulajdonképpen az eddigi pontok tárgyalása. Megkaptuk a két pont közti áramlatok útvonalát és el kell bírálni hogy ez az áramlatnagyság megérdemli-e a közvetlen viszonylat létesítését? Ehhez hozzávéve a *viszonylatvezetés tervezésének* általános irányelveit meg kell tervezni a viszonylatokat, ami kihat a csomópontokra, mert a kanyarodó vonalak éppúgy helyet igényelnek, mint az átszálló pontok között gyalogló átszálló utasok. A hálózattervezés és a *viszonylatvezetés tervezésének általános alapelvei célszerűen összevonva a következők:*

a) közös vertikális alaphálózat, nem túl hosszú viszonylatokkal, elterelési lehetőségeket kihasználva, gyorsjáratokkal.

b) A fő áramlási irányokat követve kösse össze a súlyponti góccokat, mellettük végállomásokkal.

c) Figyelembe veendő a kapcsolatok a Belvárossal, de az elővárosokkal is.

d) Legyen logikus és áttekinthető, viszonylag állandó.

e) Viszonylatonként, de lehetőleg útvonalonként is járművek szerinti tipizálás, ami menedinamikai, de megszokási szempontból is a vállalat és az utasok érdeke.

Miután a határérték tekintetében az irodalomban nincs egységes állásfoglalás, rá kell térnünk a *viszonylat hosszúságának* hatékonysági megközelítésére, egyelőre az átszállások szempontjából, majd a késések szempontjából tekintve. Akár egy vonalon belüli nagyobb utaslépcső, akár elágazások esetén: *I.* a közös vonalrészben közlekedő — eltérő követésidőjű — viszonylatok okozta nóniuszhatást követő kihasználatlanság miatt nem indokolt a közös vonalszakaszon többviszonylatos rendszer, mivel a férőhelyeket a maximálisan foglalt

szervevényekre kell méretezni [7]. De vannak ez esetben ellenhatások is, mert: *II.* a csatlakozó pontokon létesített végállomásépítés amortizációja és eszközlekötele, valamint a helyfoglalás költségtöbblettel jár, népgazdasági szinten — tehát az utasráfordításokat is beszámítva — pedig hozzáadódik: *III.* az átszállással járó kényelmetlenség és az átszállás idő-egyenértéke is. Ezek egybevetése dönti el az átszállás indokoltságát. Az átszállás kiiktatása könnyen *hosszú viszonylatokhoz is vezethet, növekvő szórásértékekkel*, ami a számított férőhelyszükségleten felül: *IV.* tartalék rendszeresítését igényli. A *viszonylatvezetés eképpen kibővített optimumkritériumába tehát ez is beszámítandó.* A vonalat akkor kell elvágni, illetve az utasokat akkor lehet átszállásra kényszeríteni, ha

$$I + IV - II - III > 0.$$

Figyelembe veendő azonban az is, hogy átszállás esetén az idő- és fáradságtöbblet úgy megnöveli a menettartamot, hogy esetleg másik útvonal válik kedvezőbbé.

5. Elhagyva most már a hálótechnika területét — amelyben más modellek és módszerek is alkalmazásra kerültek — a megtervezett viszonylatokat *járművekkel, személyzettel és végállomásokkal* kell ellátni. Az útvonal utasszámának ismeretében és a járműnemek megválasztásának gazdasági határait betartva, csúcsórai 6—7000 utasig autóbust kell tervezni, de a kettős vágányú villamos megtartása 4—5000 felett indokolt. Meg kell választani a járműnemet, a kapacitáshatárokat is figyelembe véve és ügyelve a hálózategységre, valamint a vonalak szerinti tipizálás fontosságára. A számos véletlen tényező befolyása a gazdasági-stratégiai vagy versenymodellekkel foglalkozó *játékelmélet* igénybevételét indokolja, a végállomás helykijelölése, a kocsik és személyzet vezénylése pedig *allokációs* probléma, mindkettő a lineáris programozás módszereivel oldható meg. A közlekedési ágazatok közti hatékonysági döntéshez a *döntési mátrix* felépítése olyan, hogy vízszintes sorai a járműnemekhez tartoznak, oszlopai pedig a döntést befolyásoló paraméterek, mint költségek, forgalmi intenzitás, tarifaszint stb. [9].

Legyen egy közlekedési jellegű és döntést igénylő *feladat* adott útvonalon a *leggazdaságosabb tömegközlekedési járműnem* kiválasztása. A fajlagos költségekben az állandó költség az utaskm igénytől függ, változatlan kihasználás mellett ugyanúgy a férőhelykm-től is. A változó költségekben csak az energia árak módosító hatását vizsgáljuk, a többi tekintésük konstansnak. Legyen B_1 eset a lakótelep létesítése előtti helyzet. Az Újpestről Sashalom felé vezető útvonalon a férőhelykm szükséglet 1000. B_2 esetben felmerül a lakótelep építés és annak közlekedési igénye, mely az előbbi férőhelykm-szükségletet 3000-re növeli. Ez utóbbi eset költségeit emelné azután pl. az elektromos energiaárak 50%-os emelése (B_3 eset) és végül a B_4 esetben a tarifanövelés csökkentené a példában a teljesítményeket és a bevételeket. A hatékonysági mátrix a tiszta jövedelmet (ráfizetést) tünteti fel, a *célfüggvény ennek maximuma.*

	$B_1 \cdot 1000$ fhkm/ó költség ft. bev.	$B_2 \cdot 3000$ fhkm/ó költség bev.	$B_3 \cdot$ vill. energ. + 50% költség bev.	$B_4 \cdot 2000$ fhkm/ó költség bev.
A_1 villamos, régi 3 kocsis	117—70	216—210	234—210	186—140
A_2 trolibusz csuklós	114—70	258—210	279—210	201—140
A_3 autóbusz Ik-620	92—100	217—300	217—300	154—200

Ennek alapján a hatékonysági mátrix:

Nyereség forint (+)	B_1	B_2	B_3	B_4	min_j
A_1	-47	-6	-24	-46	-47
A_2	-44	-48	-69	-61	-69
A_3	+8	+83	+83	+46	+8
max_i	+8	+83	+83	+46	$v = +8$

$max_i(min_j) = min_j(max_i) = 8$ forint/ó.

p_j valószínűségekkel szorozva:

B_1 1/4	B_2 1/2	B_3 0,05	B_4 1/5	min_j
-12	-3	-1	-9	-12
-11	-24	-3	-12	-24
+2	+42	+4	+9	+2
+2	+42	+4	+9	$v = +2$

Az optimális tiszta stratégia nyeregpontja a_{31} lévén: autóbuszt kell választani, és ha még az esetek valószínűségét is felvesszük, $p_1=25\%$, $p_2=50\%$, $p_3=5\%$ és a $p_4=20\%$ esetben az alsó mátrix értelmében ismét az autóbusz adódik 2 forint nyeregponttal. Korlátozó feltétel lehet a vonal kapacitása, mert a 620-as típusú autóbusz óránként a legkevesebb utast tudja elszállítani. Ugyanígy kell számolni akkor, ha a maximum-elv alapján történt döntést teljesen pesszimistának érzéven, a Bayes-Laplace elv szerint α előfordulási valószínűséggel szorozzuk be a mátrix paraméterértékeit. Milyen optimizmus-együttható értéknél lép be és melyik járműfajta az autóbuszsal való megoldás helyébe?

$$h_1 = (1 - \alpha)(-12) + \alpha(-1) = -12 + 12\alpha - \alpha = -12 + 11\alpha$$

$$h_2 = (1 - \alpha)(-24) + \alpha(-3) = -24 + 24\alpha - 3\alpha = -24 + 21\alpha$$

$$h_3 = (1 - \alpha)2 + \alpha 42 = 2 - 2\alpha + 42\alpha = 2 + 40\alpha$$

$$2 + 40\alpha = -24 + 21\alpha, 19\alpha = -26, \alpha = -1,3$$

$$2 + 40\alpha = -12 + 11\alpha, 29\alpha = -14, \alpha = -0,5 \text{ negatív.}$$

Tehát nem következik be változás.

A vonalon gazdaságos és a kapacitásnak is megfelelő járműnem megválasztása után a forgalom ellátásához szükséges kocsiszám és a késések kiegyenlítésére szolgáló tartalék a fordulódó számításánál adódik. Ezt azonban meg kell növelni a forgalomba nem adható kocsimennyiséggel. A főjavításra kerülő járműveket nyilván nem lehet

az évi átlagos futás alapján beosztani, mert — mint sikerült többhelyütt χ^2 próbával megállapítani — a főjavítások közt megtehető futáskm-ek, de a napi futás is normális eloszlásúak és így a két eloszlás egymásrahatása adja meg az időszakonként főjavításra kerülő járművek számát, a Monte-Carlo módszer segítségével [9]. Ebből minden kocsihoz kiszámítható a főjavításra kerülés napjainak száma, ami az élettartam és a napi futás hányadosa. Az átfutási időt hozzávéve, sorbanállási modell alkalmazásával megkapjuk minden időkeresztmetszetben a főjavításban levő kocsi számát.

A pótlás optimális időpontja az, amikor a berendezést el kell adni, hogy az időegységre eső összköltség minimális legyen. Összetevődik a beszerzés A költségéből, az üzembehelyezés C_0 , a javítások és karbantartás $c_1 + c_2$ és az S selejtezési értékéből, amely levonandó és így az élettartam alatti összes K , illetve évenkénti fajlagos k költség az alábbi kifejezésekből adódik:

$$K = A - S + C_0 + c_1 + c_2,$$

$$k = \frac{K}{t(\text{év})}$$

A pótlás optimális időpontja, t_0 a $\frac{dk}{dt} = 0$

differenciálhányadosból meghatározható. A szabály: abban az évben kell pótolni a berendezést, illetve a járművet újjal, amikor a következő periódus költsége nagyobb lesz, mint az eddigi költségek mérlegelt átlaga, elvégezve azonban a későbbi években felmerülő költségek diszkontálását is.

Ha pl. egy autóbusz beszerzési ára 1 millió forint, évi 6% kamat diszkontálása mellett — ha táblázatosan megadjuk évenként a fenntartási költségeket — a selejtezésévére éppen a tizedik esztendőnt kapjuk.

Végül a műhelyi javítást igénylő vonali meghibásodásokra, amelyek tartósabb távollétet jelentenek a vonalról, tehát a kocsiszíni készletből pótlandók, lineáris regresszió szerinti kapcsolatot sikerült találni és pedig a Tr-5. típusú autóbuszok meghibásodásaira $Y = 0 + 4,18 \times \text{ezer km}$ ($r = 91$ százalékos szorosság mellett), ezen belül csak a motorok meghibásodására hasonlóan $Y = 133 + 0,82 \times \text{ezer km}$.

6. Még az operációkutatási területhez tartozik a kapott viszonylat részére személyzetről és végállomásokról is gondoskodni és itt szerephez jutnak az *allokációs modellek* és azok megoldásánál a lineáris programozás módszerei.

A személyzet vezénylésénél hasonló a probléma, mint a kocsi kiállításánál, csak az kétlépcsős kérdés. A minimális szolgálati utazásra törekedve nem

csupán arról van szó, hogy melyik kocsiszínből melyik végállomásra vezényeljük az utazó forgalmi dolgozókat, hanem arról is, hogy lakóhelyi súlypontokat képezve, melyik kocsiszínből vezényeljük őket állományba? A megoldás lineáris programozással történik a mátrix elemei a km-távolságok és célfüggvény az improduktív szolgálati utak összegének minimuma [6].

A végállomások elhelyezésének és kapacitásának megállapításánál ügyelni kell az alábbi szempontokra:

a) a végállomás olyan helyen legyen, ahol az utasszámnak lépcsője van,

b) legyen teljesítőképese, a kocsimoszgatások lehetőségével,

c) legyen egyszerű és áttekinthető, az utasok szempontjából is,

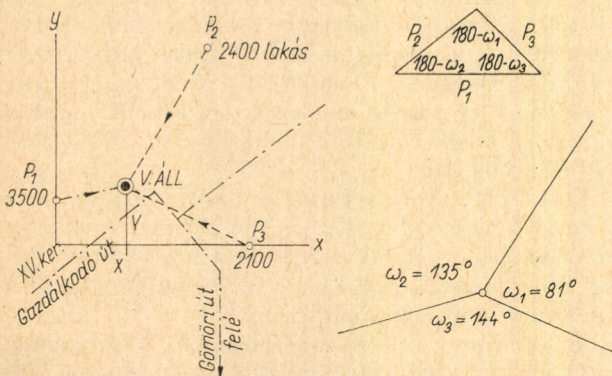
d) legyenek kellő mennyiségű tárolóterületek és személyzeti tartozkodók.

A végállomások helyének kijelölésénél a feladat a lakott, vagy ipari területek súlypontjaiból visszakövetkeztetni oly *központi elhelyezésre*, ahova a gyaloglások összege minimum. Erre vonatkozóan a VIÁL-modellt példa formájában mutatjuk be [10].

Az újjalotai lakóteleppel kapcsolatosan hova lenne elhelyezendő a központi végállomás? A lakótelep három lakókörzetből áll (P_1, P_2, P_3) súlypontjaik távolságát a tervezendő végállomástól az egyes körzetek lakosságával súlyozzuk és így tulajdonképpen az utaskilométerek összegének minimumára törekszünk (5. ábra).

$$V = p_1 \sqrt{(X - x_1)^2 + (Y - y_1)^2} + p_2 \sqrt{(X - x_2)^2 + (Y - y_2)^2} + p_3 \sqrt{(X - x_3)^2 + (Y - y_3)^2}$$

ahol a p megfelelő körzetek lakosszáma és a parciális differenciálhányadosok legyenek 0-val egyenlők. Az allokációs modellek parciális differenciáláson alapuló szerkesztéses megoldása a lakosszámoknak háromszög oldalaiaként való felrakása után a sinustétel értelmében kiadja ω kiegészítő szögeit, amelyekkel párhuzamos szögszarak P_i pontokon át a végállomás helyét metszik ki. Ez azt mutatja, hogy a végállomás az Erzsébet királyné úti vonal egyenes meghosszabbításától 700, a Csömöri úti



5. ábra. A rákospalotai új végállomás allokációja VIÁL modellel

vonal meghosszabbításától pedig 200 méternyire esik.

A végállomás *kapacitása* és *vágányszáma* (kocsiállás) a várakozó sorok kiszolgálási (sorbaállási) modelljének alkalmazásával számítható, a többcsatornás képletekkel. Példaképpen a rákospalotai lakótelepről származó utasokra számítva, 10 perc időegységre vonatkoztatva a jelenlegi és a lakótelepi utasszám alapján $\lambda=4$ indítás (vagy kapacitás), legyen az érkezési ráta $\mu=5$ és így $\rho = \mu/\lambda = 5/4 = 1,25$.

Egyvág. végállomás, tűrhetetlen:

$$p_0 = 1 - \rho = 0,2 = 20\% \text{ kevés}$$

$$\bar{n} = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,8}{0,2} = 4 \text{ kocsi}$$

$$\bar{v} = \frac{\rho^2}{1 - \rho} = \frac{0,64}{0,2} = 3,2 \text{ sok}$$

$$\bar{t} = \frac{\bar{v}}{\lambda} = \frac{3,2}{4} = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ perc, sok}$$

$$p = 1 - p_0 = 0,8 = 80\% \text{ sok.}$$

Kétvág. ($S=2$), nyilván kielégítő

$$p_0 = \frac{1}{\frac{\rho^2}{2(1-\rho/2)} + 1 + \rho} = \frac{1}{\frac{0,8^2}{2 \cdot 0,36} + 1,8} = 43\%$$

$$\bar{v} = \frac{\rho^3 \cdot 0,43}{2 \cdot 2 \cdot (1 - 0,8/2)} = 0,153$$

$$\bar{n} = \bar{v} + \rho = 0,95 \text{ megfelel}$$

$$\bar{t} = \frac{\bar{v}}{\lambda} = \frac{0,153}{4} = 0,04 \cdot 10 = 0,4 \text{ perc, jó}$$

$$p = \frac{\rho^2 p_0}{2(1-\rho/2)} = \frac{0,64 \cdot 0,43}{2 \cdot 0,6} = 23\% \text{ megfelel.}$$

Gazdasági optimum szempontjából azonban a fenti *valószínűségi határ önkényes* megadása nem lehetséges, hanem fogalmazzuk ezt meg úgy, hogy megadjuk időegységenként a járművárakozás c_1 költségét és a kiszolgálóhely „várakozásának” c_2 költségét (építési amortizáció), a sorbaállás minimalizálandó célfüggvényének pedig azt tekintjük, hogy T időtartamra [11].

$$T = T \left[c_1 \sum_3^m (n-2)p_n + c_2 \sum_0^2 (2-n)p_n \right]$$

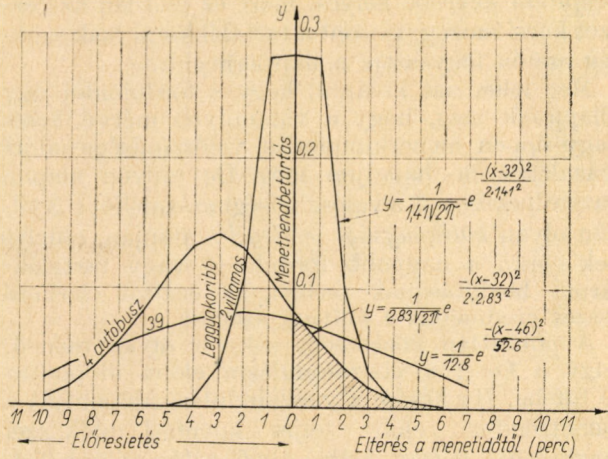
kiseb-b-e, mint egy vágány, egy járműnyom esetében? Itt a szummában p_n a különböző kocsisorok létrejöttének valószínűsége, c_1 és c_2 pedig a beruházás időegységre eső következményei, tehát leírás kötelezettség és eszközköztési teher.

Az *optimális kapacitásra* vonatkozó kérdésre e képlet megfordításával válaszolunk és azt keressük, hogy adott csatornaszám mellett mennyi az az m várakozó fél, amelyre ez a csatornaszám adódik minimumnak? Ezt tovább javítva — miután a két költségviselő ellentétesen viselkedik — megkeressük a minimális összköltséget adó csatorna-

(vágány-) számot, ebből határozzuk meg az m leggazdaságosabb kapacitást.

7. A városi tömegközlekedésben a menetrend szerkesztésének alapfeladata a viszonylat fordulóidejének minél megbízhatóbb, a ténylegesen előforduló értékekhez viszonyítva csak kis eltérést eredményező meghatározása. A *fordulóidő* az az időtartam, amely ugyanazon irányban két egymás utáni elhaladás közt eltelik és tartalmazza a tiszta menetidőn felül a gyorsítási-lassítási időpótlékokat is (ezt. idáig egyszerűen menetidőnek nevezük), továbbá a megállóhelyi és végállomási tartózkodási időket.

A városi közlekedés időbeli lefolyását a forgalomlebonnyítás terve: a *menetrend* szabja meg és kielégíteni hivatott a közlekedés iránt támasztott követelményeket. A reális, de előremutató jelleggel szerkesztett menetrend iránymutató és mozgósító erejű, a tervezés és fegyelem eszköze. Az eddigi párhuzamos tárgyalásnak megfelelően most a fordulóidő összetevőit vizsgáljuk meg abból a szempontból, hogy ezúttal a matematikai statisztika mely fejezete alkalmazható.



6. ábra. A menetrend betartása

eloszláshoz tartozik? Az eloszlás ismeretében meg lehet határozni, hogy az átlag (várható érték) adott környezetében mely valószínűséggel helyezkednek el a változó értékei. Az eloszlásgörbe, illetve annak sűrűségfüggvénye rátekintésre meg-

A forduló összetevőinek viselkedése:

Megállóhelyek	utascsere ideje rendőrlámpa-feltartóztatás teljes tartózkodás	lognormális eloszlású lognormális eloszlású lognormális eloszlású
Végállomások	rendezői fordító (nincs beavatkozás)	hiperbol. regresszió normális eloszlás
Fordulóidő	általában ritka viszonylatoknál	normális eloszlás Poisson eloszlás
Menet	sebesség késések vonalhosszak, út. hosszak	normális, lognormális normális eloszlás normális eloszlás
Időközök	követési kiszolgálási	exponenciális eloszlás exponenciális eloszlás
Műszaki szolgálat	kocsifutás főjavítás közt napi kocsifutás	normális eloszlás normális eloszlás
Egyéb	kedvező események beérkezés, áthaladás ritka események zavarok	Poisson eloszlás Poisson eloszlás Poisson eloszlás Poisson, megtörik

Az *eloszlásgörbék jól felhasználhatók* a menetrend előírások betartásának és a menetrend helyességének ellenőrzésére, a leggyakoribbnak adódott fordulóidőnek (M_0) az előírttal való összehasonlítása útján. Megállapítható általában, hogy az autóbusz menetidőtartása jobb, mint a villamosé, de szélesebb sávon szóródik, továbbá az is, hogy — azonos körülmények közt — a hosszú viszonylat szórása hosszával növekszik és késése nagyobb, különösen belső területeken [12]. A sűrűség szórása a villamosnál kedvezőbb. A sok célszerű méréssel megállapított eloszlásgörbe szétterülése (M_0/σ) vagy törése kivizsgálást sürget és menetrend-módosítás indokolt, ha a módusz jelentősen eltér a menetrendtől (6. ábra).

Milyen gyakorlati előny származik abból a felismerésből, hogy a vizsgált változó a *normális*

mutatja az értékek (pl. fordulóidő) szórását és a hibaelmélethez hasonlóan a görbéből (vagy táblázatból) kiolvasható az átlagtól való eltérés (ennél nagyobb késés) valószínűsége, ha a várható értéket és a szórást számtalan mérésből előzőleg már kiszámítottuk, és a normális eloszlást x^2 próbával *verifikálni* is sikerült [13]. A zsúfolt útvonalakon és események közt a hagyományos képletekkel kiszámított fordulóidőt a városi közlekedés nem tudja tartani — legfeljebb mérsékelni lehet és kell is az eltéréseket — ezért célszerűbb a fordulóidőt a matematikai statisztikából ismert „direkt” módszerrel számítani (cél rögzítése — mérés — modell felkutatása — valószínűségi számítások).

Ezen kívül *tartalékjárműről* és *tartalékszemélyzet-ről* kell gondoskodni. Ez a két *legfőbb módja a megelőző zavarelhárításnak*. Tartalékidőt a menetrendbe

beépíteni kevésbé helyes, mert ez esetben az összes kocsis mozog, viszont a tartalékkocsi csak szükség esetén fogyasztja a hajtóernegiát.

Meg lehet azt kívánni, hogy a fordulódót úgy állapítsuk meg, hogy a valamilyen mérvű késés vagy éppen menetkimaradás valószínűsége adott százalékot ne haladjon meg. De milyen alapon határoljuk be ezt a valószínűségi százalékot? Nyilván olyan *hatékonysági mérlegelés* alapján, amelynek során a nagyobb fordulódó vagy tartalékjármű beállításának terheit az ezáltal elérhető összes eredménnyel állítjuk szembe.

A pontatlan közlekedés sokszor olyan mérvű, hogy a kocsis a visszaindulásra előírt időpontra se fut be. Ha késése a visszaindulás időpontját a menetrendben előírt teljes követési időközzel meghaladja, *teljes menetkimaradásról* beszélünk. Teljes menetkimaradás akkor következik be, ha a késés (a hiba elméletben a „delta” hiba) időtartama eléri az indítási időköz és a menetrend szerinti várakozási (tartózkodási) idő összegét, tehát ha a kocsik az előírt visszaindulási időpont után érkeznek be. A kérdés úgy fogalmazandó meg, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy a körülfutási idő (a visszaérkezésig) annak átlagától a szórás különböző egész számú többszörösével eltér? A megbízhatósági együttható (t) az eltérés és a szórás viszonya, melynek valószínűsége a normális eloszlás eloszlásfüggvényének (kumulált) táblázatából írható ki, azonban csak egyoldali valószínűség vehető figyelembe, mert az átlagtól való eltérésekből csak a késésirányúakat vizsgáljuk.

Pl. a 39-es viszonylat teljes fordulóideje az érvényes menetrend szerint 48 perc, sok mérés szerint a körülfutás (a visszaérkezésig) átlaga 46 és az ebből számított szórás 5,1 perc. Ha a sűrűség 3 perc, akkor teljes menetkimaradás $(48 - 46) + 3 = 5$ perc késés esetén következik be. A t megbízhatósági együttható akkor

$$t = \frac{\text{késés}}{\text{szórás}} = \frac{5}{5,1} = 0,98,$$

amihez tartozó egyoldali valószínűség 16,4%. Könnyen lehet, hogy az ekkora valószínűség tűrhetetlennek minősül és tartalékkocsi beállítását követeli meg a végállomáson.

Ha végül nem teljes menetkimaradásról beszélünk, hanem pl. 2 perces késéssel való visszaindulás esetéről, akkor a beérkezési késés nyilván $(48 - 46) + 2 = 4$ perc volt, $t = 4/5,1 = 0,785$, aminek bekövetkezési valószínűsége már 21,8%.

Ha a *tartalékkocsi terheit a késésekkel állítjuk szembe*, az amortizációval és kapcsolt költségeivel szemben áll a teljes menetkimaradás miatti várakozási idő a szöbanforgó időponttól a csúcsidőszak végéig, miután az a tapasztalat, hogy a késést csúcsidőn belül csökkenteni gyakorlatilag nem lehet, az inkább növekszik. A csúcsidőszak időtartama legyen átlagosan 4 óra; ennek elején menetkimaradást okozó késés általában még nem fordul elő, de 60 perces átlagforduló múltán (az idő 3/4-ed részében) már igen, és ha nem avatkozunk bele, hatványozódik. Ha ugyanis az egy megállóhelytávolságra eső késés Δt , akkor az első megállóhelynél a H tartózkodási idő ugyanilyen

arányban megnő és az együttes késés a következő megállónál már [14]:

$$\Delta t + \frac{\Delta t}{t} H = \Delta t(1 + \gamma),$$

az n -ediknél: $\Delta t(1 + \gamma)^n$

De a megállóban várakozó E tömeg is ugyanilyen arányban növekszik:

$$E \frac{\Delta t(1 + \gamma)^n}{t}$$

Ez utóbbi n -edfokú parabola alatti területe arányos a csúcsidőből hátralevő utasvárakozási idővel, és ennek időegyenértéke (k_u) a túlsúfolttság miatti kényelmetlenség következtében legalábbis 1,5-del szorozva állítandó szembe nem a 3 igénybevételi órára jutó beruházási terhekkkel és bérrel (egy órára k_j), hanem az ilyen mértékű késés valószínűségi százalékával (p gyakoriság). Ha

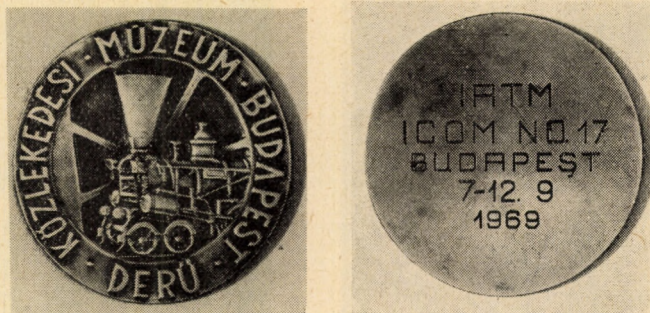
$$E \frac{\Delta t(1 + \gamma)^n}{t} 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,5 \cdot K_u > 3K_j p,$$

akkor érdemes tartalék rendszeresítése, illetve beállítása. Ez az *optimális tartalék beállításának határfeltétele*.

Említettük, hogy a kialakuló teljes fordulódó a zavaró körülmények miatt szóródik és egy másik gondolatmenet nyomán azt kérdezzük, mekkora a valószínűsége annak, hogy a tényleges, szóródó értékek a menetrendben számításra alapítottat túllépik? Ha előbbi példában a kialakult teljes fordulódó átlaga 47 perc, annak valószínűsége, hogy a számítottat 5,1 szórás mellett a fordulódó túllépi: 42%, ami igen magas. Ha csak 20%-os túllépési valószínűséget engedünk meg, ez 51 perces fordulódó előírását követelné meg.

IRODALOM

- [1] *Köröndi*: Új módszer városi forgalmi viszonylatok előrebecslésére, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 10. sz.
- [2] *Aradi, Bényei*: Nagytávlatú városi közlekedésfejlesztés tervezése, Közlekedéstudományi Egyesület konferenciája, Bp. 1967.
- [3] *Gyulai*: Honnan-hová utasszámlálás felhasználási lehetőségei, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 2. sz.
- [4] *BME*: Városi közlekedés és szociológia kölcsönös kapcsolatai (30.01.04.05. témaszám), Bp. 1968.
- [5] *Juhnke*: Public relations im öffentlichen Personen-Nahverkehr, Stadtverkehr, 1966. évi 5. sz.
- [6] *Gyulai*: Véletlen tömegjelenségek a városi közlekedésben. Periodica Polytechnika, 1969. évi 4. sz.
- [7] *Gyulai*: Hálózatfejlesztés és viszonylatpolitika, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 12. sz.
- [8] *Richter*: Kapacitáskorlát nélküli optimális irányítási vonalak számítása, Közlekedéstudományi Egyesület konferenciája, Bp. 1964.
- [9] *ÉKME*: Matematikai módszerek alkalmazása a városi közlekedésben (30.01.03.01. és 02. témaszámok), Bp. 1967.
- [10] *Potthoff*: Verkehrsströmungslehre 3 Berlin, 1965.
- [11] *Kaufmann*: Optimális programozás I—II. Bp. 1964.
- [12] *Gilicze-Pálmai*: Városi tömegközlekedés menetrendszerkesztése, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 7. sz.
- [13] *Kádas*: Statisztika II. Bp. 1966.
- [14] *Lehmann*: Verkehrliche Auswirkung der Verspätungen, Verkehr und Technik, Bielefeld, 1968. évi 3. sz.



1. ábra. Az IATM 1969. évi budapesti találkozására készült emléklapok

A közlekedési és postamúzeumok világszervezetének budapesti konferenciája

Dr. CZÉRE BÉLA

A múzeumok nemzetközi együttműködésének nagy, mind az öt világrészre kiterjedő szervezete az ICOM (International Council of Museums), amely az UNESCO védnöksége alatt fejti ki tevékenységét. Ez a szervezet háromévenként tartja közgyűlését, amely mindig nagyjelentőségű eseménye a múzeumi életnek. A legutóbbi közgyűlés 1968-ban volt a Német Szövetségi Köztársaságban (Kölnben, illetőleg Münchenben), a legközelebbi pedig 1971-ben lesz Franciaországban. Az elmúlt közgyűlés főtémája „a múzeumok és a kutatás” volt, a következő pedig „a múzeumok és az oktatás-nevelés” lesz. A főtémát mindig számos előadás és korreferátum exponálja, s lehetőség van a nyilvános vitára is.

Az ICOM tagjai nem intézmények (múzeumok), hanem természetes személyek: múzeumi vezetők és szakemberek. A tagság részben az ún. nemzeti bizottságokban, részben a nemzetközi bizottságokban tevékenykedik.

Hazánkban is működik az *ICOM Magyar Nemzeti Bizottsága*, amely múzeumaink nemzetközi kapcsolatainak fontos koordináló szerve. Jelenlegi elnöke *dr. Fülep Ferenc*, a régészeti tudományok kandidátusa, a Magyar Nemzeti Múzeum főigazgatója.

Az ICOM nemzetközi bizottságai részben általános, funkcionális jellegű muzeológiai kérdésekkel (pl. dokumentáció), részben szűkebb szakmai területekkel foglalkoznak. Ezek sorában az egyik legaktívabb a *Közlekedési Múzeumok Bizottsága* (ICOM-Committee No 17 for Transport Museums).

Az 1968. évi ICOM kongresszussal egyidejűleg a 17. sz. Bizottság is közgyűlést tartott, ahol a munka további kiszélesítése szempontjából fontos határozatokat hozott. Így mindenekelőtt kimondotta szervezeti átalakulását, nevezetesen azt, hogy tagjai egy önálló nemzetközi egyesületet hoznak létre, a *Közlekedési Múzeumok Nemzetközi Szövetségét*-t (International Association of Transport Museums, IATM). Ennek tagjai — szemben az ICOM tagjaival — nem természetes, hanem jogi személyek: közlekedési és postamúzeumok, ille-

tőleg más (műszaki, történeti stb.) múzeumok, ha önálló közlekedési osztályuk (gyűjteményük) van. Az új szervezet azonban nem szakította meg kapcsolatát az ICOM-mal: a Szövetség egyben az ICOM 17. sz. Bizottságát is képezi és így részt vesz az összes múzeumok világszervezetének tevékenységében is. Az ICOM közgyűlésén a Szövetséget a vezetőség tagjai képviselik.

Az IATM-nek jelenleg mintegy 120 tagja van, elsősorban Európából, de növekszik a tag-múzeumok száma a tengerentúli országokból is. Magyarországról elsőként a *Közlekedési Múzeum*, ezt követően a *Postamúzeum* és a *Bélyegmúzeum* lett az IATM tagja.

Az 1969. év első felében lebonyolított választás során az alábbi, 10 tagú vezetőséget választották meg, amelynek mandátuma 1971-ig érvényes:

Elnök: *Dr. R. E. J. Weber*, a hágai Holland Postamúzeum igazgatója.

Alelnökök: *J. Scholes*, a londoni Brit Közlekedési Múzeum igazgatója, *A. Waldis*, a luzerni Svájci Közlekedési Múzeum igazgatója.

Titkár: *Dr. G. Albrecht*, a Kölni Történeti Múzeum igazgatója.

Vezetőségi tagok:

Franciaország: *J. B. Prudhommeaux*, a párizsi „Városi, Városközi és Vidéki Közlekedés Múzeumainak Egyesülete” alelnöke,

Lengyelország: *Dr. P. Smolarek*, a gdanski Tengerhajózási Múzeum igazgatója,

Magyarország: *Dr. Czére Béla*, a budapesti Közlekedési Múzeum főigazgatója,

Norvégia: *L. Pettersen*, a bergeni Hajózási Múzeum igazgatója,

Olaszország: *Dr. R. Biscaretti di Ruffia*, a torinói Automobil Múzeum elnöke,

USA: *L. S. Casey*, a washingtoni Nemzeti Légügyi Múzeum (Smithsonian Institution) felügyelője.

Az újjáalakított szervezettől a közlekedési és postamúzeumok mértékadó intézményei és szakemberei azt várják, hogy munkája rendszeres és szakmailag elmélyült legyen, nyújtson konkrét

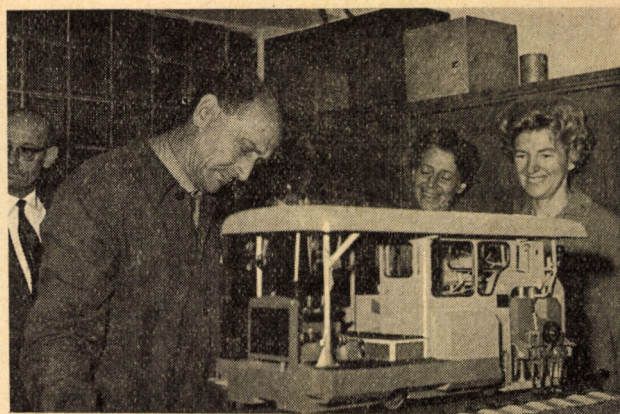


2. ábra. A Közlekedési Múzeum történetét bemutató kiállítás megnyitása 1969. szeptember 7-én

segítségét a közlekedési múzeológia problémáinak megoldásához, fejlessze a tag-múzeumok közti együttműködést: a tapasztalatcserét, a tudományos információit, az archivális anyagok, kiállítási tárgyak, sőt egész kiállítások cseréjét. A továbbfejlődés egyik legfőbb biztosítója az a változás, hogy az IATM-nek intézmények (múzeumok) a tagjai, amelyek általában megfelelő szellemi és anyagi erővel rendelkeznek a nemzetközi kapcsolatok lehetőségeinek kihasználásához.

A budapesti Közlekedési Múzeum jó nemzetközi hírnevének tulajdonítható, hogy az 1968. évi kölni közgyűlésen — amikor az IATM megalakítását kimondták — az 1969. évi rendkívüli közgyűlés színhelyéül Budapestet választották és megrendezésére a Közlekedési Múzeumot kérték fel. Egyúttal elfogadták azt a javaslatunkat, hogy a közgyűléseket mindig nyilvános konferenciával kössék egybe, amely valamilyen, a közlekedési múzeológia szempontjából fontos témát dolgoz fel. Ez egyben bizonyítéka — a korábbi gyakorlattal szemben, amikor lényegében csak szervezeti kérdések és társadalmi megmozdulások szerepeltek a programokban — az IATM elmélyülő szakmai tevékenységének. A budapesti konferencián a vezetőség a „Modellek a műszaki múzeumokban” témát tűzte napirendre és a vonatkozó előadásokra magyar előadókat kért fel. Ez egyben annak is bizonyítéka, hogy Közlekedési Múzeumunk modell-gyűjteménye és általában a magyar modellezők munkássága, a vonatkozó elméleti és gyakorlati tevékenység megbecsülésnek örvend a külföldi szakkörökben.

Az IATM ez évi budapesti közgyűlésének fontosságát számunkra különösen megnövelte az a tény, hogy a közlekedési és postamúzeumok világszervezete első ízben ülésezett szocialista országban. Ez lehetővé tette, hogy a szocialista országok érdekelt múzeumai — amelyek a korábbi években csak igen kis számban vettek részt az ICOM 17. sz. Bizottságának munkájában — e szervezet tevékenységét jobban megismerjék és tevékenységébe nagyobb számban bekapcsolódjanak. Ezt elősegítendő, a magyar Közlekedési Múzeum 1969. június 25—27-én munkaértekezletre hívta meg Budapestre az európai szocialista országok közlekedési és postamúzeumainak vezetőit. Ez az igen jó eredménnyel zárult megbeszélés kettős haszon-



3. ábra. A Múzeum restaurátor-műhelye; előtérben a „Buda” aláverőgép 1 : 10 léptékű működő modellje

nal járt: egyrészt továbbfejleszti és intézményessé teszi a baráti országok szakmúzeumainak szoros együttműködését, másrészt előkészítette a szocialista országok nagyobb arányú belépését az IATM-be.

Az IATM 1969. szeptember 7—12 közt megtartott rendkívüli közgyűlése és konferenciája már tükrözte a fenti erőfeszítések eredményeit. 14 ország (Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Hollandia, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, NDK, Norvégia, NSZK, Olaszország, Svájc, Szovjetunió, USA) 25 múzeumának 40 képviselője vett részt a budapesti találkozón, köztük 5 olyan szocialista országbeli múzeum, amely ugyan még nem tagja az IATM-nek, de belépése a közeli jövőben várható.

A budapesti találkozó 6 napos programja az alábbi eseményeket ölelte fel:

- az IATM rendkívüli közgyűlését,
- az IATM vezetőségének ülését,
- a nyilvános konferenciát a „Modellek a műszaki múzeumokban” c. témáról,
- múzeumok és üzemek látogatását,
- egyéb társadalmi rendezvényeket.

Az IATM budapesti közgyűlésének résztvevői első ízben szeptember 7-én este találkoztak a Közlekedési Múzeumban, ahol az előadóteremben egy külön kiállításon mutatták be a Múzeum történetét 1896-tól napjainkig, továbbá tájékozódhattak a Múzeum gyűjteményi ágairól és azok állagának nagyságáról. A Múzeum vezetője által adott fogadáson bemutatták a „Magyar Rapszódia” c. színes filmet.

A következő napon délelőtt a résztvevők megtekintették a Közlekedési Múzeumot, tájékoztatást kaptak a Múzeum gyűjtő és restauráló munkájáról, majd levetítették számukra „A távolság legyőzése” c. színes múzeumi filmet.

Ugyanezen napon délben nyitották meg a Nemzetközi Modellkiállítást a Budapesti Nemzetközi Vásár 44. sz. pavilonjában. E színes és gazdag tartalmú kiállítást — magyar, csehszlovák és NDK-beli modellezők részvételével — a Magyar Vasútmodellezők és Vasútbarátok Országos Egyesülete rendezte, a budapesti Közlekedési Múzeum és a drezdai Verkehrsmuseum közreműködésével. A

kiállítást *dr. Kerkápoly Endre*, a műszaki tudományok kandidátusa, tanszékvezető egyetemi docens, az Egyesület elnöke nyitotta meg, méltatva a kiállításon résztvevő modellezők munkásságát.

A modellkiállításon — amelyet szeptember 8 és október 10 közt mintegy 25 000 látogató tekintett meg — nagy figyelmet keltett a Közlekedési Múzeum exponatum-sorozata: a MÁV 326 sor. gőzmozdony kiállítási célra levágott, 1:1 méretarányú orr-része, amelyhez ugyanezen mozdony 1:5, 1:12, 1:20, 1:45, 1:87, 1:120 és 1:160 méretarányú modelljei csatlakoztak, igen tanulságosan szemléltetve a léptékváltozás hatását a modell tulajdonságaira.

Szeptember 8-án délután a külföldi résztvevők autóbuzskörúton vettek részt, megtekintették Budapest nevezetességeit, majd látogatásukat a budai Várban, a *Budapesti Történelmi Múzeum* impozáns kiállítási termeiben fejezték be, ahol *Bartos István* elnökhelyettes a Főváros nevében adott részükre fogadást.

A találkozó legkiemelkedőbb eseményére szeptember 9-én délelőtt került sor. Ekkor tartották a Közlekedési Múzeum előadótermében — a *Magyar*



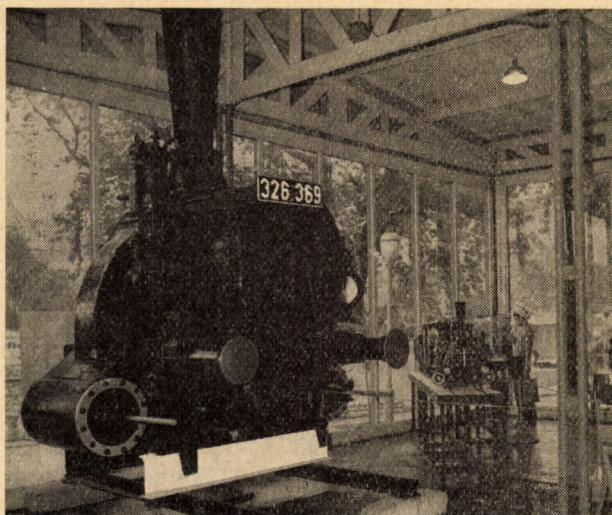
4. ábra. Részlet a Nemzetközi Modellkiállítás megnyitásáról

Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya támogatásával — a nyilvános konferenciát, amelyen a külföldi vendégeken kívül számos magyar közlekedési és múzeumi szakember, valamint modellező vett részt.

A konferenciát *dr. R. E. J. Weber* elnök nyitotta meg, tolmácsolva az IATM vezetőségének köszönetét mindazon magyar szervek és személyek felé, amelyek és akik a budapesti találkozó megvalósításához segítséget nyújtottak.

Dr. Fülep Ferenc az ICOM Magyar Nemzeti Bizottsága nevében üdvözölte a konferenciát, kiemelve, hogy a közlekedési muzeológia az utóbbi időben rendkívül nagy aktivitást tanúsít, és sokat ígérő, új területet képvisel a muzeológia klasszikus ágai mellett.

Ezt követően *dr. Csanádi György*, az MTA levelező tagja, közlekedés- és postaügyi miniszter mondotta el megnyitó beszédét. A közlekedési kormányzat és az Akadémia nevében szívélyesen



5. ábra. A MÁV 326 sor. mozdonyának modell-sora a kiállításon

üdvözölve a konferencia résztvevőit, méltatta a magyar Közlekedési Múzeum tevékenységét és a közlekedési muzeológia, az ezt szolgáló tudományos munka fontosságáról beszélt. Kiemelte, hogy a közlekedési és postamúzeumok tevékenységében — a múlt emlékeinek gyűjtésén, feldolgozásán és a hagyományok ápolásán felül — jelentős szerepet kell kapnia a jelen, sőt a jövő problémáinak is. Elmondotta, hogy a budapesti Közlekedési Múzeum ebben egyre nagyobb szerepet vállal. Így pl. a múlt évben az Országgyűlés által is elfogadott Közlekedéspolitikai Konceptió széles körű megérttetését a múzeum kiállítása igen sikeresen szolgálta. Messzemenő egyetértését fejezte ki azzal, hogy az IATM budapesti konferenciája egy igen komoly és a múzeumi szakköröket világszerte foglalkoztató probléma, a modellek kérdéseinek beható tanulmányozását tűzte napirendjére, és sok sikert kívánt e problémakomplexum megoldásának előbbrevitelében.

A konferencia második részében került sor a modellekkel foglalkozó előadásokra.

Dr. Czére Béla, a közlekedéstudományok doktora, a Közlekedési Múzeum főigazgatója „A model-



6. ábra. *Dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter megnyitó beszédét mondja a konferencián; tőle jobbra *dr. R. E. J. Weber*, az IATM elnöke

lek tudományos és társadalmi jelentősége napjainkban” c. előadásában áttekintést adott a tudományos megismerés, a kutatás és kísérletezés, a művészi és technikai alkotó munka, az oktatás és népművelés, a kereskedelmi élet, a reklám és a propaganda, a szórakozási célú barkácsolás, a sportszerű modellezés, valamint a gyermekjáték ipar azon területeiről, ahol a modellek iránti minőségi és mennyiségi igények rohamosan növekednek.

A modellezés, a modell-fogalom történeti fejlődésére utalva kifejtette, hogy „...az ember, mint gondolkzó lény, már öntudatra ébredésének kezdeteitől szükségképpen... igénybe vette a valóság olyan leegyszerűsített, illetőleg méreteiben viszonylag kicsiny és ezért könnyen áttekinthető, szemléletes reprezentációit — modelleket — amelyek valamiféle közbülső lépést képviselnek egyfelől a bonyolult valóság és a rávonatkozó meglevő fogyatékos ismereteink, másfelől a kiteljesedett emberi alkotás... és az azt elindító elemi alkotói szándék, az első elképzelés között.” Ma, a tudományos technikai forradalom korában a modellezés egyre újabb formákat ölt. A használatos materiális (érzékeltes, fizikai) modellek és az eszmei (elméleti vagy matematikai) modellek nemcsak mennyiségileg sokasodnak, hanem nagymértékben differenciálódnak és specializálódnak is. Ez szükségessé teszi, hogy revízió alá vegyük a modellre vonatkozó régebbi, klasszikusnak nevezhető nézeteket, definíciókat, megkíséreljük követni a rohamos fejlődést a terminológia tisztázásával is.

A műszaki és ezen belül a közlekedési múzeumok modelljeivel szemben támasztandó magas technikai, történeti és esztétikai, valamint didaktikai követelményekről szólva, rámutatott arra, hogy a múzeumok tradíciói nem maradéktalanul pozitívek. Az évszázados örökség, a régi modellépítési és exponálási technika — beleértve a léptékek tradicionális megválasztását is — néha visszahúzó erővel jelentkezik a múzeumok fejlesztésében.

Napjainkban a közlekedési múzeumokban őrzendő exponátumok számának gyorsuló növekedése, az eredeti tárgyak egyre nagyobb arányban modellekkel való helyettesítésének kényszerű szükségessége, a modellek színvonala iránti igények növekedése — szembeállítva az ilyen mértékben sohasem követhető kiállítási és raktározási kapacitással, a modellek nagy költségével és a mindenütt szűk modellépítő kapacitással — teszik a modellek ügyét a múzeumok elsőrendű problémájává.

A témakör második előadását *Petrik Ottó* okl. mérnök, a Közlekedési Múzeum Műszaki és Módszertani Osztályának vezetője tartotta „*Modellek a műszaki múzeumokban*” címen.

Előadása első részében a modellek rendszerezésével foglalkozott. Diagramokon mutatta be

— a természetes és mesterséges (a lényeges és lényegtelen tulajdonságok szerinti) rendszerezés szempontjait,

— az eszmei és anyagi modellek, valamint

— a leképezési elv szerinti osztályozást,

— a műszaki modellek és ezen belül

— a demonstrációs műszaki modellek osztályozását.

A továbbiakban az előadó a vonatkozó terminológiai kérdésekkel: a modell, a főkitétel, a makett, az atrap, a dioráma, a demonstrációs modell és a rekonstrukció fogalmaival foglalkozott kritikailag.

Az előadás harmadik részében volt szó a múzeumi műszaki modellekről, amelyek a szemléltető, a didaktikai és a tárgypótló modellek kategóriába sorolhatók. A teljes értékű múzeumi műszaki modellekkel szemben támasztott követelmények három csoportba tartoznak. Ezek:

— a hiteles bázis (forrásértékű dokumentáció és tudományos igényű tanulmány),

— a helyes leképezés (a szerkezeti megoldás, működés, felszerelés, a felhasznált anyag, sőt a gyártástechnológia tekintetében is),

— a mérethűség.

Az elmondottakat az előadó vetített képekkel illusztrálta, helyes és helytelen modellépítési példákat mutatva be.

Befejezésül javaslatot tett, hogy az IATM foglalkozzék

— a nemzetközileg egységes terminológia kidolgozásával,

— a műszaki múzeumi modellekkel szembeni követelmények nemzetközi szinten való rögzítésével és elsősorban egy léptékszabvány (ajánlás) kiadásával,

— a fentiek érdekében, gyűjteményi áganként, nemzetközi statisztikai adatgyűjtés megvalósításával.

Szeptember 9-én délután tartották meg az IATM zártkörű, *rendkívüli közgyűlést*, amelyen — többek közt — elfogadták a titkári beszámolót és a pénzügyi jelentést, elhatározták az IATM tagintézményeiről egy tájékoztató kötet kiadását, továbbá megvitatták a jövő évi rendkívüli közgyűlés főtémájára vonatkozó javaslatokat. Az 1970. évi rendkívüli közgyűlés előreláthatólag *Bécsben* lesz.

Ezt követően ülést tartott az IATM *vezetősége* is, ahol elhatározták, hogy az 1970. évi konferencián az *eredeti közlekedési múzeumi tárgyak* problémáit (gyűjtés, feldolgozás, őrzés, konzerválás stb.) fogják megvitatni.

A közgyűlés után a résztvevők megtekintették a „100 éves a Magyar Posta” c. színes filmet, majd résztvettek a Technika Házában adott fogadáson, ahol *Rödönyi Károly* miniszterhelyettes, a *Közlekedéstudományi Egyesület* főtájkára adott tájékoztatást az egyesület tevékenységéről.

Szeptember 10-én a külföldi résztvevők balatoni kiránduláson vettek részt. Útközben, *Székesfehérváron* megtekintették a *közlekedési gyermekrajz kiállítást*, amely a nagyszerű budapesti bemutatója után* immár ötödik vidéki állomáshelyén mutatkozott be. *Tihanyban* meglátogatták a múzeumot, ahol a Közlekedési Múzeum „*Hajók a Balatonon*” c. kiállításán *dr. Fekete György*, a műszaki tudományok kandidátusa, a MAHART vezérigazgatóhelyettese kalauzolta a vendégeket.

Szeptember 11-én került sor a modellekkel foglalkozó konferencia folytatására. Az elhangzott előadásokhoz *D. H. Cowée*, a hollandiai Rijik Múzeum igazgatója, *M. C. Sloan*, az amerikai Légi-



7. ábra. Látogatás a Postamúzeumban

erők Múzeuma igazgatója és *K. Wilenszkája*, a moszkvai Polytechnikai Múzeum igazgatóhelyettese tartottak korreferátumot, akik főleg saját múzeumuk tapasztalatait ismertették a modell-építés és a múzeumi felhasználás területén. Az ezt követő vitában számosan résztvettek. A konferencia eredményeit *dr. R. E. J. Weber* elnök foglalta össze, majd javaslatára az IATM nemzetközi munkabizottságokat küldött ki, amelyek a terminológia nemzetközi egységesítésével, a modell-építékre vonatkozó ajánlásokkal, valamint az IATM és az UIC (Nemzetközi Vasúti Egylet) jövőbeni együttműködésének lehetőségeivel foglalkoznak.

A konferencia befejezése után a külföldi vendégek meglekintették a *Postamúzeumot*, amelyet *dr. Vajda Endre* igazgató mutatott be, továbbá a *Bélyegmúzeumot*, ahol *Koncz Jenő*, a Múzeum munkatársa ismertette a gyűjteményeket. Ezután az IATM vezetőségét *dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter fogadta hivatali helyiségében, megbeszélve a további nemzetközi együttműködés lehetőségeit.

A budapesti találkozót utolsó napján, szeptember 12-én a konferencia résztvevői meglekintették a budapesti *Metro* építkezéseit, továbbá meglekintették az *Ikarus Karosszéria- és Járműgyárat*.



8. ábra. A vendégek tanulmányozzák a Bélyegmúzeum gyűjteményét

A gyár tevékenységéről és fejlesztéséről *Toldi József* vezérigazgató adott tájékoztatást. Délután az *Úttörővasúton* való kirándulás szerepelt a programban, este pedig a *Hunyadi* sétahajó fedélzetén tartották meg a közgyűlés és a konferencia záróülését.

Itt *dr. R. E. J. Weber*, az IATM elnöke foglalta össze a budapesti találkozót eredményeit. Rendkívül meleg szavakkal köszönte meg a Közlekedési Múzeum munkatársainak gondos és áldozatkész előkészítő munkáját, azt a magyaros vendégszeretetet, amelyet egész ittartózkodásuk alatt tapasztaltak. Nagy elismeréssel adózott a tanácskozás magas szakmai színvonalának és az elért eredményeket igen fontosnak minősítette.

A záró értekezlet után a vendégeket a Közlekedési Múzeum a hajó fedélzetén búcsúvacsorán látta vendégül.

Az IATM budapesti közgyűlését és konferenciáját magyar részről is nagyra értékeljük, mert új területét tárta fel a közlekedés és posta nemzetközi kapcsolatainak, a világszerte reneszanszát élő múzeumügy keretében elősegíti a közlekedési muzeológia további lendületes fejlődését, aminek eredményeit végső soron a modern technika, a közlekedés fejlődése iránt egyre jobban érdeklődő széles tömegek fogják élvezni.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendőek:

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

Vasúti sínek fáradásos törésének kialakulása érintkezési feszültségek hatására

Dr. TÓTH LAJOS

A vasúti közlekedés utóbbi évtizedeiben bekövetkezett fejlődése a keréknyomások, a sebessegek növekedését és ezzel egy időben a kerékátmérők csökkenését vonta maga után. Mindezek egyrészt a sínfejben ébredt érintkezési feszültségek növekedését, másrészt pedig a sín fokozott dinamikai terhelését eredményezték. Ennek a megnövekedett igénybevételnek hatására a hagyományos építésű pályákban egyre gyakoribbak a különböző fáradásos jellegű sínmeghibásodások, *fáradásos sintörések*.

A sín természetes elhasználódása; a csúszó- és gördülő súrlódásból adódó oldalfelület-kopása — mint élettartam meghatározó tényező — az ilyen terhelésű pályákon egyre kisebb jelentőségű.

A nagy tengelynyomások következtében a sínek élettartamát — elsősorban *ívekben* — az ismétlődő érintkezési feszültségek hatására bekövetkező fáradásos hibák; futófelületkitöredezés, oldalfelület-csorbulás és törések szabják meg. Ezek a fáradásos meghibásodások főleg a vasúti közlekedés korszerűsítésében előbbrejáró, fejlettebb ipari országok nagy elegytonna forgalmat lebonyolító pályáin gyakoriak. Amerikában pl. az utóbbi két évtizedben a szabályozott hűtésű síneken előfordult 12 353 törésnek csaknem 80%-a (9715) a nagy érintkezési feszültségek következtében állt elő [1]. Szovjet tapasztalatok szerint is a sínek élettartamát ívekben a nagy tengelynyomásokból adódó ún. érintkezési, kontakt meghibásodások szabják meg, mintsem a súrlódásos kopás [2]. A nagy sebességek következményeként megnőtt dinamikai igénybevétel hatására a viszonylag kis tengelynyomással terhelt pályákban is egyre gyakoribbak a különböző anyag- és gyártási hibából eredő fáradásos jellegű meghibásodások, lunkeres rétegből, salak-sorosságból kifejlődött fáradásos törések és az ún. vesetípusú törések [3].

Hazai vasúti vonalainkon a fáradásos sintörések közül elsősorban az anyag- és gyártási hibák által előidézett — sajnálatos módon egyre növekedő számú — töréssel találkozunk. A terhelési viszonyokból adódóan az érintkezési feszültségek kiváltotta sintörések előfordulási valószínűsége kicsi.

A sintörések típusainak azonosítása, okai kiküszöbölési lehetőségeinek feltárása mind üzembiztonsági, mind gazdasági szempontból rendkívüli fontosságú, így érthető, hogy a hazai szaksajtóban is ezekkel a ma még több vonatkozásban tisztázatlan meghibásodásokkal, törésekkel kapcsolatban több dolgozat jelent meg [3], [4], [5], [6].

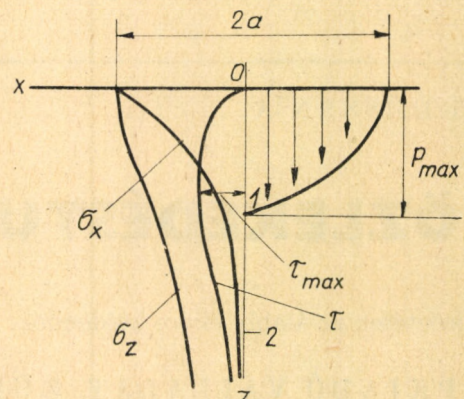
A következőkben, megkülönböztetően a vesetípusú és egyéb, durva anyaghibára visszavezethető fáradásos törésektől, az *érintkezési feszültségek hatására bekövetkező sintörések* kialakulását kívánom bemutatni. A vesetípusú törések okát, mechanizmusát a *Közlekedéstudományi Szemle*ben megjelent korábbi tanulmányok tárgyalták. [3],

A sínfej feszültségi állapota

Eisemann, Bondarenko [7], [8], [9] kutatásai alapján a vasúti kerékkel terhelt sínfej feszültségi állapotát és abban a vízszintes helyzetű fáradásos repedést előidéző *csúszató feszültségek* ébredését röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

A keréknyomás a sínfejben σ_x , σ_y , σ_z főfeszültségekkel leírható feszültséget ébreszt. A főfeszültségek az érintkezési felületen nagyjából egyenlők, így közvetlenül a futófelületen nem ébred csúszató feszültség. A futófelület alatt, a terhelés átadás tengelye mentén a függőleges irányú σ_z főfeszültség lassan, míg az erre merőleges keresztirányú σ_x és hosszirányú σ_y főfeszültségek viszonylag gyorsan csökkennek. Ennek a következtében a sínfejben vízszintes helyzetű csúszató feszültségek ébrednek, amelyeknek nagyságát hossz- és keresztirányban, valamint mélységben eloszlását a keréknyomás nagysága, az érintkező felületek geometriája és a kerékre ható különböző irányú gyorsulások szabják meg. A vasúti sín és kerék geometriai viszonyai adódóan a futó felület alatt 5...7 mm-re ébred a maximális csúszató feszültség. A feszültségek eloszlását az érintkezési ellipszis súlypontjában felvett függőleges tengely mentén az 1. ábra szemlélteti. Adott sín-keresztmetszetben a kerekek egymás utáni átgördülése következtében ezek a feszültségek szakaszosan ismétlődnek. Ha az ismétlődés megfelelő feszültség-szinten következik be, pontosabban: ha a sínfej belsejében ébredt csúszató feszültség megközelelti, illetve meghaladja a sín szakítószilárdságának 0,3-szeresét, akkor az megfelelő számú igénybevétel után a sínfejben vízszintes irányú repedést hozhat létre, amely kiindulási helye a felületi fáradásos meghibásodásoknak és végső esetben a sín keresztirányú törésének.

A ma használatos sínszilárdsági jellemzőkből, továbbá a tengelynyomásokból adódóan a durva anyaghibát, pl. salak-sorosságot nem tartalmazó sínfejben a repedést előidéző csúszató feszültség lüktetés csak ívekben, főként a helytelen ívelésű



1. ábra. Feszültegeloszlás a kerékkel terhelt sínfejben: σ_x , σ_z — normál feszültségek a futófelületen, $x=0$ pontban, τ csúszató feszültség

ívekben fordulhat elő. Az ívekben fellépő oldalirányú gyorsulások ugyanis jelentősen növelik a keréknyomást és a keresztirányú nyíró feszültséget, úgy, hogy az a külső sínszálban elérheti az előbbiekben megadott értéket [8]. Növeli a sín igénybevételét a gőzmozdonyokhoz képest magasabb súlypontú Diesel- és villamos mozdonyok közlekedtetése is. Amikor is a gyorsulások kedvezőtlen halmozódása következtében a külső sínszálakon az oldalirányú nyomás a keréknyomás 40%-át is elérheti. Ez a magyarázata annak, hogy az érintkezési feszültségek által előidézett fáradásos meghibásodások, törések ívekben és főleg az éles, helytelen ívekben fordulnak elő [10]. Egyenes pályákon — még nagy tengelynyomások esetén is — a tipikus kontakt meghibásodások előfordulásának valószínűsége az igénybevételből adódóan nagyon csekély. Repedés, kitöredezés, kicsorbulás csak durva anyaghibák, vízszintes salakosorosság jelenlétében következhet be, melyek feszültséggyűjtő hatásuk következtében csökkentik a sín kifáradási határát a veszélyeztetett keresztmetszetben.

Feszültségterhelést kiváltó szövetelemek

A repedés a sínfej legnagyobb csúsztató feszültséggel terhelt övezetében — mint minden fáradásos repedésnél — valamilyen feszültséggyűjtő góc környékéről indul ki. *Kiszlik* [10], valamint *Baulin* és munkatársai [11] nagyszámú sántörés, fáradásos kitöredezés szövetszerkezetének elemzése alapján három csoportba sorolják a feszültségkoncentráció gócot. Ezek:

- durva anyaghiba, salakosorosság,
- szulfid típusú zárványok és
- a sín oldalfelületének gyűrődése a sínfej felső rétegeinek képlékeny alakváltozása következtében.

Ad a) A durva anyaghibák, sorja ráhengerlés, revebehengerlés mentén — különösen, ha ezeknek elhelyezkedési síkja párhuzamos a futófelülettel — már viszonylag kis csúsztató feszültségek előidézhetik a vízszintes repedések kialakulását. A pelyhes repedéseket az idézett szakirodalom nem említi ilyen anyaghibának, feltehetőleg azért, mert a gáztartalom eloszlásából adódóan az egyébként is viszonylag kisméretű pelyhek a sín belsejében, jóval a keresztmetszet alatt helyezkednek el — bár határesetben, mint vízszintes fáradásos repedést kiváltó góccok elképzelhetők.

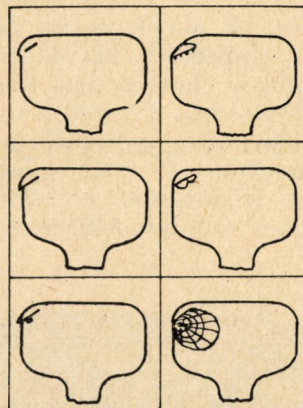
Ad b) A fáradásos repedés kialakulása szempontjából *Kiszlik* szerint [10] leggyakoribb és egyben a legveszélyesebb feszültséggyűjtők az FeS, MnS zárványok. A szulfidok a hengerlési irányban elnyújtottak, így igen aktív feszültséggyűjtők. Szulfid sorosság jelenlétében a repedés a sínfej belsejében 5...7 mm-re a futófelület alatt, a legnagyobb csúsztató feszültséggel terhelt övezetben jön létre.

Ad c) A nagy keréknyomás hatására a felületi rétegek erős képlékeny alakváltozása következik be. A képlékenyen alakított réteg kitüremlik a sín oldalfelületére. A fáradásos repedés a kitüremlés alól, amely feszültséggyűjtő bemetszésként fogható fel, a megalakítás során dekarbonizálódott

0,2...0,5 mm vastag szénszegény, így kisszilárd-ságú, ferrites szövetű kéregből indul ki. Tehát a homogén, zárványmentes sínekben a vízszintes síkú fáradásos repedés *kivülről*, a sín oldalfelületéről indul és a sín futófelülete alatt, a maximális csúsztató feszültséggel terhelt övezetben terjed fokozatosan befelé. A repedésképződés mechanizmusából következik, hogy a homogén, zárványmentes sínfejben is létrejöhet repedés, jóllehet lényegesen nagyobb csúsztató feszültségek hatására, mint a zárványos FeS, MnS-t tartalmazó sínekben. Természetesen minél nagyobb a sínfej szilárdsága, alakítási ellenállása, annál nagyobb terhelés hatására képződik benne repedés, mivel annak létrejötte a képlékeny alakváltozás következménye.

A sántörés kialakulása

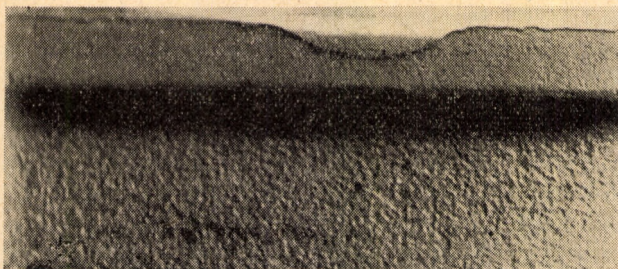
A kezdeti repedés a további feszültség ismétlődés hatására fokozatosan nő. A repedés keletkezését, helyét és növekedési folyamatát a 2. ábra szemlélteti. A repedés feletti sínréteg erősen deformálódik és egyre jobban kitüremlik a sín oldalfelületére. A sín futófelületén a repedés felett, közel az oldalfelülethez sötét folt, ún. *hullafolt* jelentkezik. Alakja ovális, hossza a sín tengelyével egybeesik, és alatta jól látható a sínfej kitüremlése az oldalfelületre (3. és 4. ábra). A folt az ismétlődő terhelések hatására fokozatosan nő, hossza elérheti a 15...20 cm-t is. Felülete oxidréteggel borított, mivel nem érintkezik az abronccsal. A kifejlődő repedés hosszirányú metszetében különböző le- és felfelé irányuló ágak találhatók. Ha a felfelé irányuló repedések elérik a sín futófelületét, a sötét foltban kereszt- és hosszirányú repedések találhatók. Ezek a kéreg leválását okozzák. Ez a



2. ábra. A repedés keletkezése, kifutása az oldalfelületre és a fáradásos törés kialakulása



3. ábra. Sötét folt a repedést tartalmazó sín futófelületén



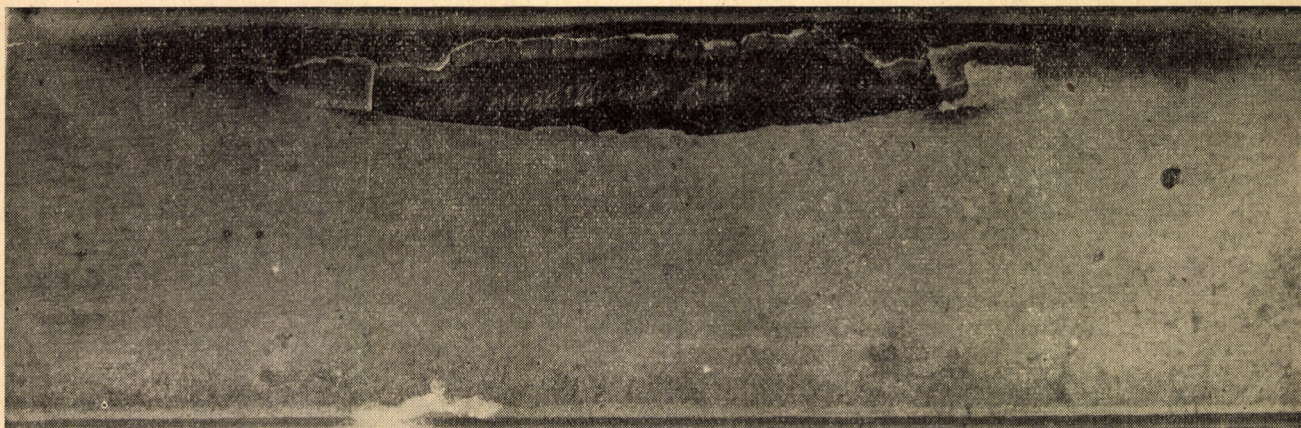
4. ábra. A sínfej kitérülése az oldalfelületre

tapasztalatok szerint akkor következik be, ha a folt hossza eléri a 6...8 cm-t (5. ábra).

A sántörést a futófelület alatt 5...7 mm mélyen létrejött vízszintes helyzetű repedés keresztbe fordulása okozza. A keresztirányú fáradásos repedés kialakulása a vízszintes repedésből *Kiszlik* és munkatársai nyomán a következőképpen ma-

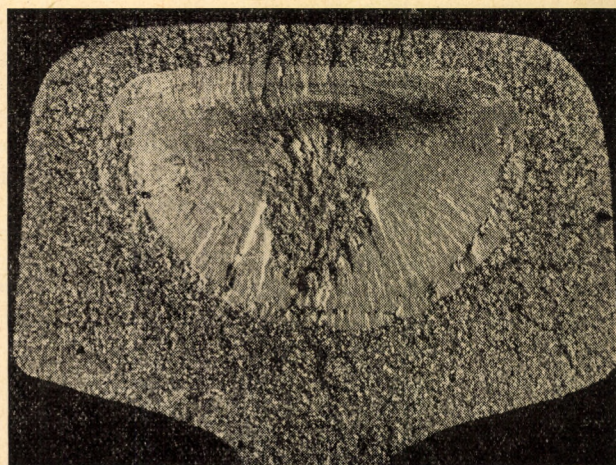
nem sima, azon lefelé és felfelé irányuló ágak, irányváltások találhatók. Ezek mint bemetszések, feszültségtorlódást előidéző helyek kiindulási pontjai, vonalai a keresztirányú fáradásos repedésnek. Ezért, az érintkezési feszültségek által előidézett sántörések képe jellegzetes és élesen elkülöníthető az egyéb okok miatt bekövetkezett törésektől. A törésfelületen jól megfigyelhető, hogy a fáradásos törés kiindulási helye a futófelület alatt kb. 5...7 mm-re levő, nagy kiterjedésű, erős vízszintes repedés (6. ábra). Az ilyen törést, amint a 6. és 7. ábrák összehasonlításából következik, különösen erősen különbözik a vesetípusú töréstől, ahol a fáradásos repedés góca jóval lejjebb, a legnagyobb csúsztató feszültséggel terhelt övezet alatt helyezkedik el.

A sín fáradásos keresztirányú törésének előfeltétele tehát az érintkezési feszültségek által létre-

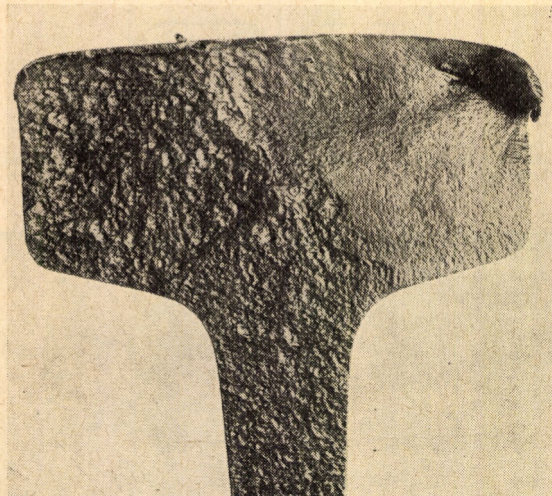


5. ábra. Kitérkezés a sín futófelületéről. A leválás alatt jól látható az oxidálódott felületű vízszintes repedés

gyarazható [10]. A sín ágyazati rugalmassága, ágyazathibák, süppedések következtében a sínszálra hosszirányú húzó-nyomó, hajtógató fárasztó igénybevétel hat. A kerekek tovagördülésekor a sínfej felső rétegeit terhelik a legnagyobb húzó-nyomó feszültségek. A sínfej felső rétegében az érintkezési feszültségek hatására képződött nagy kiterjedésű repedés felülete természetesen



7. ábra. Vesetípusú sántörés



6. ábra. Érintkezési feszültségek hatására bekövetkezett sántörés

hozott vízszintes repedés a sínfej legnagyobb csúsztató feszültséggel terhelt övezetében. Ebből a keresztirányú repedés kialakulása annál valószínűbb, minél nagyobb a sínre ható hajtógató igénybevétel, és minél inkább kifejlődött a vízszintes repedés, illetve minél erősebben gyengíti az a sínszál ellenállóképességét, keresztmetszetét. A gyakorlati megfigyelések szerint a sín törésének valószínűsége annál nagyobb, minél nagyobb a

sinen levő hullafoltok és kitöredezések mérete és száma. Ezért pl. a Szovjetunióban, az adott ívben a síncsérét a futófelületen levő fáradásos meghibásodások, kitöredezések számának és méretének függvényében írják elő [10]. A futófelület kitöredezései (5. ábra) még nem jelentik a sín tönkremenetelét, számainak és méreteinek növekedésével azonban nő a keresztirányú sántörés valószínűsége.

A nagy tengelynyomással terhelt pályák íveiben az előbbieken vázolt sántörés a leggyakoribb, de bekövetkezésének valószínűsége megbecsülhető a futófelület milyensége alapján. Ennyiben jobb indulatúak az anyaghibákból adódó törésekkel, pl. a vesetípusú törésekkel szemben, amelyek rejtettek és jó esetben csak ultrahangos vizsgálattal tárhatók fel.

Következtetések

Az érintkezési feszültségek hatására előidézett sántörések feszültségi állapotának és törési mechanizmusának elemzéséből következik, hogy a sántörés növelésének lehetőségei ez esetben az alábbiak:

- a) a sínacél salakosságának, főleg szulfidzárványosságának csökkentése,
- b) a sínfej szilárdságának növelése és
- c) az ívek gondos fenntartása, a fekvéshibák kiküszöbölése.

Ezek közül a szinte kézenfekvő műszaki intézkedések közül — amelyek közé természetesen odartozik a durva anyaghibás, salakos sínek kiszűrése — a leginkább kutatott és ennek ellenére legtöbbet vitatott kérdés a sín anyagának, a sínfej szilárdságának növelése. Műszakilag és gazdaságilag tökéletes megoldás ma még nincs kialakulóban. Műszakilag ma egyik legjobb megoldásnak tekintik a vákumozott, így homogén, megemelt széntartalmú, esetleg ötvözött, nemesített síneket. A szelvény-keresztmetszet, a folyómétersúly növelését nem tekintik megoldásnak, mivel az érintkezési feszültségeket, így a törés fő okát nem csökkentik lényegesen. Fokozza ellenben a sín ellenállóképességét a hajtogató igénybevétellel szemben, ezért állékonyasága nagyobb. [12]. A szilárdság növelése szempontjából helyesnek tekinthetjük a hagyományos összetételű sínek hazai vonatkozásban bevezetett indukciós sínfej nemesítését. A nemesítés a sínfej keménységét 12...14 mm mélységben kb. 300...350 HV kp/cm² értékre emeli. Így a keménységnövelés nemcsak a sín kopásállóságát fokozza, de növeli a sín anyagának ellenállóképességét az érintkezési feszültségekkel, a veszélyes keresztmetszetben ható csúszató feszültségekkel, továbbá a sínre ható hajtogató igénybevétellel szemben is.

A törési folyamat elemzéséből az is következik, hogy az érintkezési feszültségek okozta sántörések oka a sínfej sajátos feszültségi állapota, ezért ezeket elkülönítve kell kezelni az anyaghibákra visszavezethető, így a vesetípusú fáradásos törésektől. Amint azt az előbbieken bemutattuk, a sántörés anyaghiba, feszültségkoncentráció zárványok jelenléte nélkül is bekövetkezik. A keresztirányú sántörés létrejöttének feltétele azonban az erős vízszintes repedés, a futófelület alatt 5—7 mm-re. Ebből fejlődik a függőleges irányú fáradásos törés

a sínre ható hajtogató igénybevétel hatására, mégpedig annál nagyobb valószínűséggel, minél nagyobb kiterjedésű a vízszintes repedés, illetve minél erősebben csökkenti az a sínfej keresztmetszetét. Ezzel szemben, amint azt az előző tanulmányok [3], [6] kimutatták, a vesetípusú törések kiindulási góca mélyebben fekszik a sínfejben, előfordulásuk nincs ívekhez kötve, és kialakulásukhoz a sínfejben levő vízszintes repedések jelenléte nem elengedhetetlen. Egyébként is hazai pályáinkon az előbbieken bemutatott jellegzetes vízszintes repedések még ívekben is csak igen kis valószínűséggel fordulnak elő.

Elképzelhető a sínfejben meglévő, anyaghibából, salakosságból eredő, vagy éppenséggel az igénybevétel hatására felnyíló repedések keresztbe fordulása a sínre ható hajtogató erők hatására. Ilyen kezdeti repedések lehetnek pl. a sín belsejében levő vízszintes síkú *pehelyek*. Ezeknek mérete azonban jóval kisebb, mint az érintkezési feszültségek hatására képződött vízszintes repedéseké és rendszerint jóval mélyebben fordulnak elő a sínfejben, mint a nagy csúszató feszültséggel terhelt övezet, — úgy, hogy létrejöttük nehezen magyarázható az érintkezési feszültségekkel. Ridegítő körülmények között azonban ilyen kisméretű repedésekből is kiindulhat keresztirányú fáradásos repedés. Elképzelhető továbbá az is, hogy a vesetípusú törés kialakulása során, a feszültségtörődások következtében repedés-leágazások, a fő repedési síkra akár merőleges *másodlagos repedések* jöjjenek létre az anyaghibák mentén.

IRODALOM

- [1] Magee, G. M.: What today's heavier wheel loads are doing to Your rails, Railway Age, 1961. márc. 6. 16—17, 20, 22, 26, p.
- [2] Vikker, J. V.—Uszkova, O. N.: Issledovaniye kontaktnousztalasztnich povrezsdenij golovki rel'szov. Vesztnyik VNII Zseleznodorozsnovo Transzporta, 24 (1965) 7, 45—48. p.
- [3] Füle Endre: Sínhibák és sántörések a vasútüzemben. Síngyártási ankét, Miskolc, 1968.
- [4] Dr. Unyi Béla: A sínek igénybevételére vonatkozó újabb vizsgálatok. Vasút, 17 (1967) 9. 10—15. p.
- [5] Füle E.—Virágh I.—Wagner T.: Vesealakú sántörések keletkezésének okai, Közlekedéstudományi Szemle, 17 (1967) 10. 472—477. p.
- [6] Dr. Béres Lajos: Fáradt törés kialakulása vasúti pályákban, Közlekedéstudományi Szemle, 19 (1969) 2. 72—82. p.
- [7] Eisenmann, J.: Schienenkopfbeanspruchung, Eisenbahntechnische Rundschau, 16 (1967) 10. 355—361. p.
- [8] Eisenmann, J.: Theoretische Betrachtungen über die Beanspruchung des Scheinenkopfes am Lastangriffspunt, Stahl u. Eisen, 86 (1966) 2, 111—112. p.
- [9] Bondarenko, E. P.: Issledovanyie naszpredeleenyija naprezsenij v glovke rel'sza metodom prosztranszhtvennoj fotovprugoszti, Vesztnyik VNII Zseleznodorozsnovo Transzporta 17 (1957) 5, 47—50. p.
- [10] Kiszlik, V. A.: Povüsenie szroka szluzsbürel'szov i kolez, 171. p. Izdat. Transzport, Moskva, 1967.
- [11] Baulin, I. Sz.—Nyikiforovna, E. F.: Mikroszpektralnoe issledovonyie ocsagov voznyiknovenyija Kontaktnousztalasztnich povrezsdenij rel'szovoj sztal, Vesztnyik VNII Zseleznodorozsnovo Transzporta, 24 (1965) 4, 58—59. p.
- [12] Cramer, R. E.—Jensen, R. S.: Progress report of investigation of railroad rails. Bulletin of Illinois University, Eng. Exp. Station, Reprint Series No. 16, 22, 39, 46, 61.

Országúti sebességkorlátozások a meteoropathikus megterhelésű napokon

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

A világsajtó hírül adta, hogy *Olaszországban* érdekes új hatósági rendelkezéseket léptetnek életbe a közlekedési balesetek kockázatának csökkentése céljából.

A rendelkezés annak a fontos közlekedéstudományi megállapításnak a gyakorlati téren való gyümölcsösztetését jelenti, amely szerint az előforduló közlekedési baleseteknek csak igen csekély töredékét okozza a műszaki berendezések hiányossága vagy hibája; túlnyomó részüket a közlekedés másik tényezője, a *közlekedő ember* idézi elő a maga vigyázatlansága, gondatlansága vagy pillanatnyi indiszpozíciója útján.

A közlekedő ember indiszpozíciója a pszichikum és annak irányítása alatt álló viselkedés befolyásoltságára vezethető vissza; ez abból áll, hogy a közlekedő ember az időjárás frontok hatása alatt bizonyos kritikus közlekedési helyzeteket helytelenül old meg és ez sokszor végzetes baleseti helyzetekhez vezet.

Hogy ennek a jelenségnek a létrehozásában a *légköri hatásoknak* (pontosabban mondva: a közlekedő vagy már bekövetkezett időváltozások hatásának) igen fontos szerep jut, az ma már közismert tétele a közlekedési meteorológiának. E kérdés feltárásában úttörő érdeme van egy magyar kutatónak, dr. *Horváth László Gábornak*, a lélektani tudományok doktorának, akinek erre vonatkozó alapvető dolgozatai több esztendővel ezelőtt a *Közlekedéstudományi Szemle* hasábjain láttak napvilágot.

Beigazolódott, hogy a nem műszaki természetű okokra visszavezethető közlekedési balesetek az időváltozások idején (a meteorológia nyelvén szólva, a *frontátvonulások* alkalmával) fokozott számban lépnek fel.

A tudományos nyelvben általában *frontopathiának* nevezik azt a jelenséget, hogy bizonyos személyekre a frontátvonulásoknak kedvezőtlen hatásuk, közérzeti panaszokat szenvednek és főképpen idegrendszeri működésükben következnek be rendellenességek. *Bahr* bécsi orvos már évszázadunk első negyedében megfigyelte, hogy frontátvonulások alkalmával gyakrabban fordulnak elő a házastársak közötti összezördülések, ezek tehát frontopathikus jelleget mutatnak. Megfigyelték azt is, hogy a frontátvonulások idején a nyomdai szedők és az irodai gépírók több sajtóhibát követnek el, az énekesek gyakrabban disztónálnak, a pénztárosok könnyebben tévednek stb. Elsősorban ilyenkor hibázzuk el a telefonhívások alkalmával a tárcsázást, és ilyenkor fordulnak elő a gyógyszertervezések sokszor tragikus következményekkel járó esetei. De talán *semmiféle területen nem jár a meteoropathikus érzékenység olyan súlyos következményekkel, mint a közlekedési balesetek területén.* Ez a tény azonban egyúttal lehetőséget is rejt magában arra vonatkozólag, hogy az ilyen baleseteknek legalább is egy részét megfelelő intézkedések útján kiküszöbölhessük.

Mielőtt a kérdés részleteire kitérnénk, rá kell mutatnunk kétféle szélsőséges felfogásra, amelyek egymásnak ellentétei és mindegyikük alkalmas arra, hogy a problémát téves megvilágításba helyezzék.

Az egyik túlzó és téves nézet abban áll, hogy frontopathiában csak olyan emberek szenvednek, akik különben is betegesek vagy betegek. Ennek a hiedelemnek egyik alapja magából az elnevezésből származik, mert *frontopathia* szószerint valóban időváltozási *betegséget* jelent. Azonban már *Dalmady Zoltán*, a nagynevű magyar orvos, aki a hazai orvosmeteorológiai kutatás megalapítója volt, az 1930-as évek elején világosan felismerte, hogy a frontopathiára (másnéven meteoropathiára) való hajlam nem betegség és nem a beteg emberek kizárólagos tulajdonsága. A másik ok, amely ennek a téves felfogásnak állandóan újabb és újabb táplálékot ad, abban rejlik, hogy a beteg emberek közt igen sokan vannak, akik az időváltozásokat rendkívül súlyos mértékben szenvedik meg, tehát azonkívül hogy betegek, egyúttal még frontopathiak is. Sok betegségi szövődmény kitörése a frontátvonulások idején lép fel és a haldoklók sokszor éppen a frontátvonulás órájában halnak meg. Talán leghíresebb példája ennek *Beethoven* halála 1827 március 27-én, egy koratavaszi zivatarfront átvonulása idején. Mindebből azonban korántsem következik az, hogy a meteoropathia jelenségei csak a beteg vagy súlyos állapotban levő embereket érintik. Igen sok egyébként teljesen egészséges ember is van (és ilyen a járművezetők többsége!) akiknek az idegrendszere és a figyelmességük alá van vetve a frontopathikus zavaroknak.

A másik túlzó és téves nézet abban áll, hogy *minden ember* kivétel nélkül frontopatha volna. Eszerint senki sem mondhatná magáról, hogy az időváltozások nem hatnak az idegeire. Legfeljebb arról lehet szó: igen sok ember nem tudja önmagáról, hogy ennek a hatásnak bizonyos kisebb mértékben ő is alá van vetve, mert nem veszi észre, hogy bizonyos fokú rossz közérzete vagy rossz hangulata az időváltozásokkal párhuzamosan jelentkezik. Ez az állítás annyiból túlzó, hogy vannak teljesen kiegyensúlyozott idegrendszerű egyének, akik a *Magyarországon előforduló*, átlagos fejlettségű időváltozásokkal szemben jóformán érzéketlenek. Csak kivételesen heves időváltozások idején mutatkoznak rajtuk ilyen tünetek, vagy pl. akkor, ha magashegységbe utaznak és ott éppen akkor egy ún. főhn-szél tombol. Ennek a hatása alól valóban senki sem vonhatja ki magát. Hazánkban azonban találhatók olyan emberek, akik a nálunk közönséges körülmények közt fellépő időváltozásokat rendszerint nem érzik meg.

Végeredményben azonban azt kell megállapítanunk, hogy *az egészséges emberek többsége fogékony a frontopathiával szemben* és ennek a körülménynek lényeges a szerepe annak a sajnálatos

ténynek a létrejöttében, hogy a hevesebb frontátvonulások idején a közlekedési balesetek száma felszökik.

Példa gyanánt hoznám fel az 1969. június 14—18 közötti frontátvonulásokban gazdag időszakot, amikor Budapesten 5 nap leforgása alatt három ízben történt a fővárosi autóbusszforgalomban súlyos természetű baleset, és ezek 5 halálos áldozatot, valamint igen nagyszámú (közel 50) sebesülést okoztak. *Ez a kivételesen súlyos balesetsorozat időbelileg egybeesett az ún. Medárd-napot követő zivatarfrontok sorozatának fellépésével*, amelynek frontjai nyugatról kelet felé haladva vonultak át az ország területén.

Nem szabad azonban azt gondolnunk, hogy súlyos meteoropathikus megterhelések csak a meleg félév folyamán, a zivatarok idején fordulnak elő. Az emberi idegrendszerre erősen ható időváltások az év minden részében, többek közt télen is fellépnek bizonyos időközökben, és olykor négy-öt napig is eltarthatnak. Még gyakoribb azonban az az eset, hogy időtartamuk csak egy nap vagy fél nap.

Önként adódik ezek után az a gondolat, amely most Olaszországban megvalósításra kerül, hogy *a frontopathiailag erősen terhelt napokon különleges óvatossági intézkedéseket kell élelbe léptetni, ami rendkívüli sebességkorlátozások elrendeléséből állhat*. Természetesen az éjjel-nappal ügyeletet tartó meteorológiai szolgálatokra fog hárulni az a feladat, hogy a frontopathiai szempontból kritikus időszakok kezdetét és végét az illetékes közlekedési hatóságok tudomására hozzák.

Hogy miért éppen Olaszországban merült fel ennek a biztonsági intézkedésnek a bevezetése, annak részben közlekedéscsökkentési, részben pedig éghajlattani magyarázatai vannak.

Közlekedéscsökkentési oldalról indokolja a fokozott biztonsági intézkedések végrehajtását az ottani roppant arányú idegenforgalom, annak állandóan tovább tartó növekedése és a baleseti statisztika számszlopainak egyre aggasztóbb ala-

kulása. Éghajlattani szempontból pedig figyelemre méltó körülmény, hogy Olaszország nagy részében (főképp Közép- és Dél-Olaszországban) a frontátvonulások nem olyan gyakori jelenségek, mint minálunk Közép-Európában, viszont bizonyos nagyobb időközökben fellépnek rendkívül erős fejlettségű frontok, amelyek igen súlyos frontopathiai megterheléseket hoznak magukkal.

Érdekes körülmény, hogy Dél-Olaszországban már évtizedekkel ezelőtt is különleges rendelkezések voltak érvényben az időváltásokat bevezető füledt déli szél, a sirokkó (*scirocco*) kapcsán, bár nem a közlekedésrendszert, hanem a büntető igazságszolgáltatás területén. Ott ugyanis a hirtelen felindulásban elkövetett bűncselekmények enyhébb megítélés alá estek abban az esetben, ha a cselekmény a frontátvonulások megelőző sirokkó idején történt. Ezt a rendelkezést a testi épség elleni és emberölési bűncselekmények esetén alkalmazták, mintegy elismerve ezzel, hogy a frontopathikus megterhelés jelenléte csökkenti a felelősségrevonhatóság mértékét, az előre meg nem fontolt (nem premeditált) cselekmények szempontjából.

A közlekedésrendszertben természetesen nem arról van szó, hogy enyhítő körülményeket keressünk a frontopathia jelenségében a közlekedési szabályok megsértői számára. Mindazonáltal számolnunk kell azzal a természettudományi ténnyel, hogy frontopathikus megterhelés idején a közlekedő emberek (és pedig elsősorban a gyalogjárók!) vigyázatlanabbul és kellő körültekintés nélkül viselkednek.

Éppen azért tetszetősnek látszik az a megoldás, hogy ilyen időszakokra megfelelő mértékű *sebességkorlátozást* tegyenek kötelezővé.

Az ilyen intézkedés megtételét az indokolja, hogy frontopathikus időszakokban a gépkocsivezetőknek és a járókelőknek a *tülnyomó része* (bár nem kivétel nélkül mindegyikük) idegrendszeri megterhelés alatt áll és a járművek sebességének csökkentése ilyen helyzetben lényegesen leszálíthatja a baleseti kockázatot.

Egyesületi hírek

Központi előadások és egyéb rendezvények

1969. Júl. 2. *Választmányi ülés.* (Részletes beszámoló lapunk augusztusi számában.)

Júl. 2. *Fiatalközlekedési mérnökök találkozója.*

Júl. 7. Közüti Szakosztály rendezésében előadás: Az utak szerepe és jelentősége a közlekedési rendszer fejlesztésében. Előadó: *Dr. Kozáry István*, KPM. Közüti Fő. vezetője.

Júl. 12. A Debreceni Területi Szervezet Postás Szakcsoportja rendezésében *Országos Hírlapterjesztési Ankét*. Előadás: a hírlapterjesztés jelenlegi helyzetéről és a jövőbeni feladatokról. Előadó: *Toplak Ferenc* ügyosztályvezető.

Júl. 15. A Közlekedéstudományi Egyesület és a Magyarországi Nemzetközi Közüti Fuvarozók Egyesülete rendezésében előadás: A nemzetközi közüti fuvarozás aktuális kérdései. Előadó: *Candide Andersset*, az International Road Transport Union elnöke.

Aug. 8—9. *Országos Vezetőségi Tapasztalatsere Értekezlet* Kecskeméten.

Aug. 14—15. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében *Országos Postás Tapasztalatsere* Pécsen. Előadások: Az adatátviteli szolgálat bevezetése a magyar postánál. Előadó: *Szokolai István* csop. vez. Ericsson—Crossbar hálózat rendszertechnikai kérdései. Előadó: *Solti József* ügyosztályvezető. Rádiórendszerek tervezése és üzemvitel. Előadó: *Dr. Horváth Lajos*. A postaforgalmi szolgálat összefüggései a közlekedési koncepcióval. Előadó: *Piroska István* ügyosztályvezető. A beruházások optimalizálása és a tervezési időszakok meghatározása. Előadó: *Borsos Károly* főmunkatárs. Az új gazdaságirányítási rendszer hatása a posta gazdálkodására. Előadó: *Dr. Buják Konsztán*tin vezérigazgatóhelyettes.

Aug. 26. Vasútépítészeti Szakosztály rendezésében előadás: Sűrűlódásos fékek és fékbetétek. Előadó: *Dr. Ehlers*, a Jurid gyár (Glinde bei Hamburg) szakértője.

Aug. 28—29. A Vasúttüzemi, Gépjárműközlekedési és Szállítványozási Szakosztály és a Debreceni Területi

(Folytatás az 556. oldalon)

A Cobb—Douglas-féle termelési függvény elmélete és közlekedési felhasználása

TÓTH LÁSZLÓNÉ

A vállalatok új, önálló gazdálkodási rendszerében szükségszerűen felmerül a nagyobb és biztonságosabb rentabilitást ígérő termelési struktúra, illetve az optimális mennyiségi és minőségi ráfordítás-összetétel meghatározásának kérdéscsoportja. A legnagyobb nyereséget garantáló termelési struktúra kialakításához az operációkutatások eredményeinek felhasználása nyújt segítséget. A közgazdaságtudomány művelői a *ráfordítás-összetétel* tendenciájának feltárásához pedig számos igen értékes modellt konstruáltak, a klasszikusnak mondható *Cobb—Douglas-féle* termelési függvény alapján. Felhasználására hazai vonatkozásban már kb. 25 évvel ezelőtt sor került [1].

1. A termelési függvényekről általában

Mind az ipari termelés, mind a közlekedés folyamata, gazdasági valósága *matematikai modellekbe* foglalható. A modellbe sűrítés és elvonatkoztatás természetesen óhatatlanul kisebb-nagyobb hibákhoz vezet, azonban ezek a hibák egyben a nagyobb súlyú törvényszerűségek egyszerűbb feltárásának szükségszerű „árai”, velejárói. Az anyagi termelési folyamatban számos tényező közreműködése figyelhető meg. Ezek közül a fontosabb *ráfordítás-jellegű tényezők* kiválasztása során szem előtt kell még tartani azt a lényeges követelményt, hogy a ráfordítások hatása a termelésre egymástól független legyen, az ún. „átfedések” elkerülése céljából.

Az input-output analízissel rokon termelési függvényekben gyakorlatilag két egymástól független hatású ráfordítás a

- bruttó állóeszközérték és az
- élőmunka.

A *brutto állóeszközérték* — a befektetés — tényleges nagyságát, ha erre mód van, a kihasznált-sággal korrigáltan kell a termelési függvény idősorába bevenni. A netto állóeszközérték nem felel meg a célnak, mert ez az épületek, járművek stb. korát is tükrözi, holott ha mindezek üzemképes állapotban vannak, közel azonos mennyiségi és minőségi szintű szolgáltatásra, teljesítményre képesek élettartamuk során.

Amennyiben megfelelően dokumentált forgóalap értékek is rendelkezésre állnak, a kihasznált bruttó állóalap értéket ezekkel együtt is figyelembe lehet venni.

Munkánk során azonban sokkal egyszerűbb megoldást jelentett, hogy a bruttó állóeszközértéket a forgóeszközállomány nélkül szerepeltettük, elsősorban azért, mert a forgóalap megállapítása az egyes közlekedési ágaknál nehézségekbe ütközött és jóval több információ beszerzését igényelte volna, másodsorban pedig az irodalomban közölt tapasztalatok szerint az eredményeket nem befolyásolta számottevően az a tény, hogy a termelési függvény „holt-munka” ráfordításaiiban csak a

bruttó állóalap, vagy a bruttó álló- és forgóalap együttes hatását vizsgálták.

Az *élőmunka-felhasználás* egyaránt mérhető a létszám nagyságával és a munkaórák mennyiségével. A munka valóságos hozzájárulását a termeléshez a kihasznált bruttó állóeszközértékkel analóg kell megállapítani, tehát meg kell keresni annak a módját, hogy pl. a tényleges dolgozó létszámmal számolhassunk.

A két döntő jelentőségű ráfordítás-jellegű tényező és a termelés között nem funkcionális és nem egzakt a kapcsolat, hanem közöttük korreláció van, abban az értelemben, hogy ezt az összefüggést a társadalmi jelenségek körében szokásos módon még számtalan egyéb hatótényező befolyásolja, s így a termelés folyamata a ráfordítások függvényében *sztochasztikus modellbe* foglalható.

Mind az ipari termelés, mind a közlekedési teljesítmények alakulásának dinamikus vizsgálata során megoldható az is, hogy *csak az egyik ráfordítás és a termelés kapcsolatát* írjuk fel, a másik ráfordítást állandónak tekintve, vagy attól teljesen függetlenül. Az utóbbi esetben tapasztalataink alapján ebből a célból igen kiválóan az

$$Y' = ax^b$$

rugalmasan alkalmazkodó hatványkitevős függvénykapcsolat vált be, miután az általunk vizsgált évenkénti teljesítményekben és ezek ráfordításaiiban a választott időszak alatt jelentős ingadozás nem volt, s a teljesítmények a ráfordítások függvényében általában egyre gyorsuló ütemben növekedtek, majd ez a gyorsulás a vizsgált időszakok vége felé kissé lefékeződött, degresszívvé vált. A függvény loglineáris formája miatt rendkívül egyszerűen kezelhető és gyorsan számítható.

A „b” kitevő egyúttal a kiadódó görbe szerint megmutatja, hogy a ráfordítás egységnyi, relatív növekedése a termelés vagy teljesítmény milyen mértékű relatív változását vonja maga után, tehát ez a termelés folyamatában a vizsgált időszakok által képezett intervallumban az *átlagos termelési elaszticitás*. Ugyanakkor kifejezhető a következőképpen is:

$$b = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}} = \frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$$

s ez a kölcsönösen összefüggő ismér-változások rugalmasságának általánosságban elterjedt mérőszáma.

Mindkét említett fontosabb ráfordítás egyidejű figyelembevételét tűzték ki célul *C. W. Cobb* és *P. H. Douglas*

$$Y = f(L, K) = AL^a K^{1-a}$$

alakú modelljükben,

ahol Y a termelési érték

L a szükséges létszám
 K a felhasznált tőke mennyisége
 A konstans
 a elaszticitás

Cobb és Douglas első feltevése az volt, hogy a munka- és tőke-ráfordításokhoz tartozó elaszticitások összege eggyel egyenlő. A tapasztalatok azonban ennek a hipotézisnek ellentmondtak, s így a szerzők később a modellt már az

$$Y = AL^a K^b$$

formában általánosították, ahol az elaszticitások összegére a következő egyenlőtlenséget adták meg:

$$a + b \geq 1$$

A kitevőben szereplő termelési elaszticitások jelentése a következő:

- I: $a + b < 1$; a volumen (a ráfordítások) hozadéka csökkenő,
- II: $a + b = 1$; a volumen hozadéka konstans,
- III: $a + b > 1$; a volumen hozadéka növekvő.

Az utóbbi esetben tehát a termelés növekedése a ráfordítások együttes növekedésénél nagyobb mérvű, az első esetben pedig kisebb.

Az előző, egy ráfordítást magában foglaló hatványkitevős függvénykapcsolat valójában a szokványos alakú termelési függvény tovább egyszerűsített kifejezéseként, részmodelljeként is felfogható.

2. Néhány, a termelési függvénnyel összefüggő gazdasági mutató

Az alábbiakban röviden kitérünk néhány, a termelési függvénnyel összefüggő gazdaságossági mutató ismertetésére. Tekintettel a jelenleg fennálló, sőt súlyosbodó munkaerőhiányra, a vállalatok számára fontos, hogy a *ráfordítások arányának változtatásával milyen mértékben helyettesíthető az élőmunka a holtmunkával és fordítva*. Ezt a *helyettesítési határárány* fejezi ki. Mielőtt azonban rátérnénk a helyettesítési határárány kérdésére, meg kell emlékeznünk a *differenciális termelékenység* fogalmáról is.

A differenciális termelékenység, mint a neve is mutatja, a ráfordítások igen kismértékű, vagy esetleg egységnyi változásával együttjáró termelésváltozás, közelebbről és pontosabban a termelési függvény egyik ráfordítás szerinti, parciális differenciál hányadosa (miközben a másik ráfordítást konstansnak tekintjük):

$$T_L = \frac{\partial Y}{\partial L}; \quad T_K = \frac{\partial Y}{\partial K};$$

ahol T_L a létszám differenciál hányadosa,

T_K a bruttó állóeszközérték differenciál hányadosa.

A differenciális termelékenység kifejezhető az „ a ”, „ b ” elaszticitásokkal is, ha a fentieket megszorozzuk és elosztjuk a ráfordítások átlagos termelékenységével:

$$T_L = \frac{Y}{L} \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L} = a \frac{Y}{L};$$

$$T_K = \frac{Y}{K} \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K} = b \frac{Y}{K}.$$

Egy gyár, vagy egy vállalat meghatározott termelési értéket elvileg bármilyen élő- és holtmunka kombináció mellett előállíthat. De az is logikus, hogy egy bizonyos optimális intervallum felett és alatt mind a létszámmal, mind a bruttó állóeszközértékkel való egymást-helyettesítés forszírozása gazdaságtalanná, észszerűtlenné válhat. A differenciális termelékenységek közötti viszonyszám a helyettesítési határárány, vagy marginális helyettesíthetőség (s):

$$s = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K} = \frac{aK}{bL}$$

Az „ s ” kialakult értékével választ ad arra a kérdésre is, hogy egy-egy nagyobb beruházás esetén, változatlan szintű termelést tűzve ki célul, hány fő megtakarítása érhető el.

A Cobb—Douglas termelési függvény homogén és lineáris. A helyettesítési határárány a termelési függvény elsőrendű teljes parciális differenciál hányadosából is előállítható:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial L} dL + \frac{\partial Y}{\partial K} dK$$

ha $dY \rightarrow 0$

$$s = - \frac{dK}{dL} = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K}$$

A negatív előjel arra utal, hogy meghatározott szintű termelés mellett a bruttó állóeszközérték, illetve a létszám változtatásával egyidejűleg a létszám, illetve bruttó állóalapok ellenkező irányú változtatására nyílik lehetőség.

A termelési folyamat törvényszerűségeit feltáró további mutató a *helyettesítési rugalmasság* (σ). Itt is a ráfordítások helyettesíthetőségéről van szó:

$$\sigma = \frac{\frac{d(K/L)}{K/L}}{\frac{ds}{s}} = \frac{s}{K/L} \frac{d(K/L)}{ds}$$

A σ méri az „ s ” rugalmasságát, abban az esetben, ha azonos termelési szint mellett (izokvant) megváltozik a K/L hányados (létszám, illetve állóalap növelése vagy csökkentése következtében).

Az izokvantok a K, L koordinátarendszerben elvileg indifferens görbék, mert minden K értékhez hozzárendelnek egy bizonyos L értéket, amelyekkel ugyanaz a termékmennyiség produkálható, vagyis minden pontjukkal egyenértékű kombinációt adnak meg.

A helyettesítési rugalmasság értékészlete a pozitív valós számokat öleli fel. A *határeseteket* a következőképpen lehet értelmezni:

$\sigma = 0$; abban a speciális esetben, ha a vállalat csak egy tevékenység elvégzésére van berendezkedve, s így a ráfordítások viszonylagos arányát nem célszerű megváltoztatni, mert az meddő kiadást jelentene, vagyis az állóalapok a munka függvényében teljesen rugalmatlanul viselkednek, az összefüggés derék-szerű izokvanttal ábrázolható;

$\sigma = \infty$; a második határeset, ha $s \rightarrow \infty$. Ilyenkor a termelési függvényt a K, L által határolt térnegyedben egyenes ábrázolja, tehát azonos termékmennyiség kibocsátásánál a helyettesítési elaszticitásra tekintettel elvileg mind a munkát, mind az állóalapot egyenletes ütemben 0-ra lehet csökkenteni.

Általában viszont a termelési folyamatok a ráfordítások függvényében *hiperbóla* szerint zajlanak le, vagyis nagy mennyiségű létszám és bruttó állóeszközérték leszorítás esetében a folyamat görbéje aszimptotikusan közelíteni igyekszik a K, L koordinátákat, az előzőkhez hasonlóan konstans termelési mennyiség mellett (1. ábra).

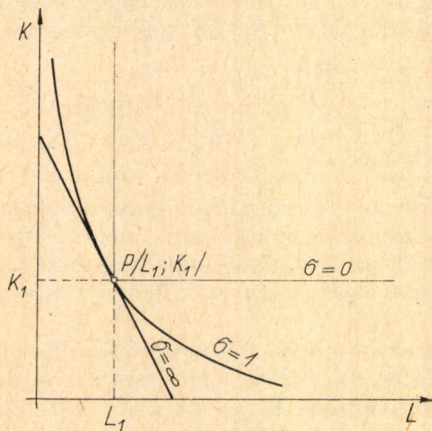
A klasszikus Cobb—Douglas termelési modellből következik, hogy $\sigma = 1$, mert

$$\sigma = \frac{s}{K/L} \frac{d(K/L)}{ds} = \frac{\frac{a}{b} \frac{K}{L}}{\frac{a}{b} \frac{K}{L}} \frac{d(K/L)}{d(K/L)} = 1$$

A különböző hiperbólák érintőinek hajlásszögét a helyettesítési határányok nagyságai fejezik ki, ugyanis:

$$s = - \frac{dK}{dL}$$

Az 1. ábra alapján az a tanulság is leszűrhető, hogy adott azonos termékmennyiség kibocsátása mellett nem elegendő egyetlen ráfordítás-összetétel ismerete, hanem az optimális K/L arány meghatározásához az előző fontosabb összefüggésekre, termelési jellemzőkre is fényt kell deríteni. Látható pl., hogy egy $P/L_1; K_1$ munka-állóalap összetételnél az (egymást-) helyettesítési elaszticitás sokféle értéket felvehet.



1. ábra. A ráfordítások arányainak alakulása a σ jellemző értékeinél (a termelési szint állandó)

3. A termelési függvények továbbfejlesztése

Mint említettük, a termelési függvények sorában a Cobb—Douglas-félének alapvető jelentősége van. A továbbfejlesztett változatok közül két jelentősebb függvénykapcsolatot mutatunk még be.

— 1961-ben tették közzé Arrow, Chenery, Minhas és Solow termelési függvényüket, amelyben a helyettesítési elaszticitás mint új konstans szerepel a következő formában:

$$Y = \gamma [(\delta K^{-e} + (1 - \delta)L^{-e})]^{-\frac{1}{e}}$$

ahol γ hatékonysági paraméter
 δ eloszlási paraméter
és

$$\rho = \frac{1 - \sigma}{\sigma}$$

Ezáltal a helyettesítési elaszticitás a klasszikus Cobb—Douglas függvény szerint értelmezett egyéni értékét és ezen kívül bármilyen más értéket felvehet. A függvényt az amerikai közgazdászok a szerzők nevének kezdőbetűi alapján SMAC-féle termelési függvénynek, nálunk pedig CES (Constant Elasticity of Substitution: konstans helyettesítési rugalmasságú) termelési függvénynek nevezik elterjedten.

— Az állóalapon belül az időnkénti beruházások és az elavult gépek, berendezések leselejtezése által a Ft-ban dimenzionált műszaki fejlődés valószínűleg megváltozik idővel, az egyre differenciáltabb és magasabb szintű követelményeknek megfelelően. Míg az állóalap műszaki fejlődése idősor alapján képezett termelési függvényben hozzávetőlegesen kifejezhető, addig a munka mennyiségét jelző létszám vagy munkaóra nem tükrözi kellőképpen a nem, kor és szakképzettség változását. A tapasztalatok szerint létezik tehát még egy hatás, amely „meg nem testesült műszaki fejlődés” címen terjedt el és magában foglalja a munkaerő hozzáértésében, képzettségében stb., valamint a munkaszervezési területen bekövetkező haladást, változásokat. Szokták ezt még *semleges műszaki fejlődésnek* is nevezni, mert közvetett mennyiségi vonatkozásai vannak. Elsőnek Tinbergen, később pedig Solow vették be a Cobb—Douglas termelési függvénybe $z = e^{ct}$ exponenciális trend formájában. Így most már hangsúlyozva egyben dinamikus voltát is, a termelési függvény új alakja:

$$Y(t) = AL(t)^a K(t)^b e^{ct}$$

4. A Cobb—Douglas termelési függvény gyakorlati alkalmazásának problémái

A termelési modellekbe foglalt törvényszerűségek feltárásához idősorok szükségesek. A hosszú időközt felölő idősorokban azonban torzítások léphetnek fel, mert kisebb részben nehezen korrigálható a munkaerőráfordítás minőségi változása, (de ezt még többé-kevésbé pótolni lehet az előző formájú Cobb—Douglas függvényében az e^{ct} tényezővel), nagyobb részben pedig az állóalapot időközben a megváltozott árszintre át kell értékelni, s így az állóalap idősor átértékelt tagjai többé már nem hasonlíthatók össze az előző évi adatokkal. Kézenfekvő az a megoldás, hogy az átértékelés előtti időszak adatait is az új árszintre hozzuk. Viszont részleteiben végrehajtva ez a munka terjedőssé válhat, sőt teljes egészében rendszerint kivihetetlen, mert utólag már nem áll rendelkezésre megfelelően felkészült apparátus-kapacitás.

A bruttó állóeszközérték átértékelési problémáin kívül a teljesítményi értékek összehasonlításánál az időnkénti részleges vagy teljes tarifarendezések idéznek elő hasonló jelenséget, kritikus helyzetet.

Mindezek alapján azt a tanulságot vonjuk le, hogy a hosszabb időszakot felölő vizsgálatoknál

célszerű a mérföldköveket jelentő átértékelések éveit *intervallum-határokként* figyelembevenni. Pl. a légiközlekedésnél az 1960 és 1967 éveket vettük.

Szólnunk kell még a közlekedési termelési folyamatok eredményeinél: a *teljesítményeknél* alkalmazott elhatárolások indokolásáról is. Igaz, hogy a közlekedési teljesítmények egybehangzó, specifikus mérőszáma pl. az árutonnakm és az utaskm, ennek ellenére, tekintettel a közlekedési áganként különböző nagyságú és összetételű fajlagos ráfordításokra (létszám/teljesítményi érték), célszerű a közlekedési ágak áru- és személyszállítási tevékenységének egymástól független vizsgálta is.

A teljesítmények azonos elnevezése ellenére a ráfordítások oldaláról nézve tehát nincsen tárcsainten homogén árutonnakm vagy utaskm, merőben más mennyiségi és minőségi igényt támaszt egy vasúti utaskm, mint egy légiközlekedési utaskm és eltérőek a fajlagos bevétel, valamint devizaszerzési, kímélési hozamok is.

5. A MALÉV tevékenységének elemzésével összefüggő számszerű eredmények ismertetése

Ismeretes, hogy a közlekedési vállalatok működésének zavartalan kifejtéséhez bizonyos mértékű építési, gyártási stb. munkákra is szükség van, amelyek viszonylag jelentős kapacitást kötnek le, de csak közvetve járulnak hozzá a szállítási teljesítmények képzéséhez. A célkitűzés pedig az, hogy a vállalati szintű vizsgálatot a tényleges szállítási tevékenység körére szűkítsük le. Esetünkben, a MALÉV Cobb—Douglas függvénnyel jellemzett tevékenységének vizsgálatánál nem volt szükség az előző értelemben vett szűkítésre, tekintettel az egyéb (kereskedelmi és műszaki tevékenységből származó) bevételek összteljesítményi értéken belüli elhanyagolható — 2—3% — voltára. A vizsgálatot tehát a MALÉV egészére terjeszthetjük ki.

A termelési függvény számításához 3 idősort használtunk fel: az évi teljesítményi értékek (Y), az éves átlagos létszám (L) és az éves átlagos bruttó állóeszközérték (K) idősorait. Ezek alapján az időszak *átlagos fejlődési tendenciáját* a következő termelési függvény mutatja be:

$$Y = 0,1217L^{1,2500}K^{0,9898}$$

ahol $a + b > 1$; vagyis: $1,2500 + 0,9898 = 2,2398$.

Tehát a kitevőben szereplő elaszticitások összege szerint a légiközlekedési volumen hozadéka növekvő volt.

A teljesítményi érték, az éves átlagos létszám és a bruttó állóeszközérték közötti kapcsolat jónak bizonyult, amit számszerűen a totális korrelációs koefficiens

$$R = 0,9993$$

1-hez igen közeálló értéke is vitathatatlanul igazolt.

A vizsgált időszak alatt a létszám- és a bruttó állóeszközérték-növekedésének teljesítmény-növelő hatása a statisztikából ismert β tényező alapján a következő:

$$\Sigma\beta = R^2 = 0,9986$$

A létszám és a bruttó állóeszközérték teljesítmény-növelő hatása a

$$\beta_L = a \frac{\sigma_{YL}}{\sigma_Y^2}, \text{ illetve a}$$

$$\beta_K = b \frac{\sigma_{YK}}{\sigma_Y^2}$$

összefüggésekkel számítható

$$\sigma_{YL} = \frac{\Sigma y_l}{n}$$

ahol

$$\sigma_{YK} = \frac{\Sigma y_k}{n}$$

$$\sigma_Y^2 = \frac{\Sigma y^2}{n}$$

szórás, illetve szórás-négyzet.

A MALÉV teljesítményeinek alakulásában pl. a létszám növekedés hatása 54,4%-ban, a bruttó állóeszköz-növekedés hatása 45,6%-ban érvényesült.

A MALÉV működésében mutatkozó törvényszerűséget leíró Cobb—Douglas termelési függvény alapján az 1960. és 1967. évi állapotokra kiszámítottuk mind a létszám, mind a bruttó állóeszközérték differenciális termelékenységét.

1960-ban:

$$T_L = \frac{\partial(0,1217L^{1,2500}K^{0,9898})}{\partial L} = 199 \text{ ezer Ft/fő}$$

$$T_K = \frac{\partial(0,1217L^{1,2500}K^{0,9898})}{\partial K} = 0,238 \text{ Ft/Ft}$$

Összehasonlítás céljából közöljük az 1960. évi termelékenységet: 165 ezer Ft/fő, és az állóalap termelékenységet vagy másképpen állóalap-kihasználtságot: 0,249 Ft/Ft.

1967-ben most már a képletek felírása nélkül:

$$T_L = 468 \text{ ezer Ft/fő}$$

$$T_K = 0,489 \text{ Ft/Ft}$$

Ugyanakkor az éves termelékenység: 386 ezer Ft/fő, az éves állóalaphasználat: 0,518 Ft/Ft.

A két időpont között a *differenciális termelékenységek növekedése* mutatható ki, ami a MALÉV tevékenységének egyre gazdaságosabbá válásáról tanúskodik.

A közlekedési vállalatok állóeszköz-igényessége közismert. Így nem ért bennünket váratlanul, hogy más ipari vállalatok eredményeihez viszonyítva igen nagy értékű helyettesítési határárnyokat kaptunk.

Pl. a MALÉV-nél 1960-ban: $s = 838$ ezer Ft/fő, 1967-ben: $s = 958$ ezer Ft/fő.

6. Összefoglalás

A termelési függvények elméletének rövid áttekintése után az eddigiekben még csak az eredeti Cobb—Douglas-féle termelési összefüggés alkalmazását kíséreltük meg. Sikeresnek bizonyult ez a *légiközlekedés* vizsgálatánál, viszont további vizsgálatot igényel pl. a *vasút* és a *hajózás* tevékenységében jelentkező törvényszerűségek bizonyítása a fellépő multikollinearitás jelensége miatt.

A Cobb—Douglas termelési függvény eredményeit természetesen megfelelő kritikával kell fogadni. Ebben a formában ugyanis nincs figye-

lembevételére a „*meg nem testesült műszaki fejlődés*”-t reprezentáló *e^t* kifejezés. Az irodalom alapján ennek jelentősége sem csekély.

A *teljesítményi érték* szerepeltetését többen elítélik, mert ez a mindenkori díjszabási szint függvénye, és az esetek többségében a bevételeken felül különböző mértékű állami dotációt is tartalmaz. A bruttó állóeszközértéket az időszakonként végrehajtott átárazások módosíthatják.

Ezek szerint célszerű lenne *naturális teljesítmény* és *állóalap* mutatóval való helyettesítésük, pl. ösztönnek és repült óra. Ez utóbbi pl. a tényleges ráfordítás nagysága: a kihasználtsággal súlyozott állóalapot vehetnénk figyelembe. Végül soron a termelési függvényekhez felhasználható, szóbaajhető *idősorváltozatok* száma nagy, a legsikeresebb változat konstruálását nyújtó tényezők kiválasztása idő és tapasztalat kérdése.

Továbbfejlesztést jelent, ha az *áru- és személyszállítási teljesítmények* és az ezekhez szükséges *ráfordítások* szétválaszthatók, vagy ha ez nem megy, a ráfordítást megfelelően helyettesítő megoldásra találunk.

Eddigi vizsgálataink a *kísérletezés* stádiumában mozogtak. A termelési függvények közül az egyszerűbb formájú, asztali számítógéppel számítható Cobb—Douglas-féle termelési függvényt választ-

tottuk, s a feltárt törvényszerűségek csak a *közelmúlt* időszakára vonatkoztak. Szándékunkban áll azonban egy olyan tartalmú összefüggés kidolgozása, amely a vizsgált időszak árszintjétől, díjszabásától független, magában foglalja az ún. „*meg nem testesült műszaki fejlődés*”-t, hogy segítségével — változatlan ráfordítás-struktúra feltételezése mellett — legalább rövidebb távlatra megbízható *előrejelzést* is el lehessen végezni.

IRODALOM

- [1] *Dr. Kádas Kálmán*: Az emberi munka termelékenységének statisztikai vizsgálata a magyar gyáriparban (A Cobb-Douglas-féle statisztikai törvény kiegészítése). Magyar Statisztikai Szemle, XXII. évf. (1944). 7—7. sz.
- [2] *Dr. Kádas Kálmán*: Közlekedésgazdaságtan, Tankönyvkiadó, Bp. 1962.
- [3] *Dr. Kádas Kálmán*: Közlekedésgazdaságtan II. Tankönyvkiadó, Bp. 1963.
- [4] *Walters A. A.*: Production and Cost Functions: An Econometric Survey. Econometrica 31, 1963. Fordítás a KSH Nyilvános Könyvtárából.
- [5] *Szokolczay György—Stáhl János*: Ágazati termelési függvények a magyar iparban, Közgazdasági Szemle, XIV. évf. 6. sz.
- [6] *Rimler Judit*: A termelési függvények elméletéről, Közgazdasági Szemle, XIII. évf. 9. sz.
- [7] *Kaufmann A.*: Az optimális programozás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1964.

(Folytatás az 551. oldalról)

Szervezet rendezésében *Szállítványozási Anket* Debrecenben. Előadások:

Külföldi darabárutovábbítási rendszerek tapasztalatai. Előadó: *Dr. Jan Marzec* tud. osztályvezető, Varsó. A darabárutovábbítási rendszer Lengyelországban. Előadó: *Michal Olszewski* okl. mérnök, a varsói Autóközlekedési Vállalat igazgatóhelyettese. A belkereskedelem igényei a darabárutovábbítással kapcsolatban. Előadó: *Raits István*, a Belkereskedelmi Minisztérium szállítási ügyeinek referense.

Szept. 8. Közüti Szakosztály rendezésében előadás filmvetítéssel az olasz autószerződésről. Előadó: *Dr. Telis Malenotti* (Róma).

Szept. 9. Postás Tagozat rendezésében előadás: A szatellit távközlés helyzete a francia postánál. Előadó: *Hegyi Gábor* főmérnök.

Szept. 12. Közlekedési Anyagvizsgáló Szakosztály rendezésében előadások: Olaj finomsági vizsgálat a Diesel-motorok motorolajának optimális használati idejében. Előadó: *Chem. Ing. Joachim Köppen*, az NDK Közlekedési Kutató és Fejlesztési Intézet munkatársa. Vizsgálatok és kísérletek fém és műanyag csapágyakkal a sínfenfutó járműveknél. Előadó: *Dr. Ing. Helmut Zeiler*, az NDK Közlekedési Kutató és Fejlesztési Intézet vezetője. Vizsgálat a sínfenfutó járműveknél alkalmazásra kerülő sikló- és gördülő csapágyak kombinációjáról.

Szept. 16. Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében *vasúti építések találkozója* Debrecenben.

Szept. 16. Anyagmozgatási Állandó Bizottság rendezésében *üzemeltetés az Ikarusz Karosszéria és Járműgyárban*.

Szept. 17. Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: A szolnoki új gurító

berendezések ismertetése. Előadó: *Török János*, a MÁV. Bp-i Igazgatóságának oszt. vezetője.

Szept. 17. Szállítványozási Szakosztály rendezésében *klubdelután*. Tárgy: A belföldi szállítványozás a külkereskedelem szolgálatában. Vitavezető: *Zahumenszky József*, az AKÖT vezérigazgatóhelyettese.

Szept. 17—19. A *Nemzetközi Metrőépítési Bizottság* megalakulása és tanácskozása, munkahelyek látogatásával.

Szept. 18. A Városi és a Távolsági Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadások: Közlekedésfejlesztési tervek metodikájának új irányai. Elektronikus programok kísérleti alkalmazása Vác közlekedésfejlesztésének tervezésénél. Előadók: *Hegyi Kálmán* okl. mérnök, *Mágori Judit* okl. mérnök, UVATERV.

Szept. 19. Jogi Szakcsoport rendezésében előadás: A gépjárművezetők fáradékonyságának közlekedésrendészeti kihatásai. Előadó: *Dr. Vincze Győző* rendőrelvez. redes, BM.

Szept. 22. Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: Konténerüzemeltetés a hamburgi kikötőben. Előadó: *Szell Imre* okl. mérnök, MAHART.

Szept. 24. Vasúti Járműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Kopásvizsgálatok az NDK vasútainak vontatójárműveinél. Előadó: *Ing. Manfred Teufel*, Közl. Minisztérium, Berlin (NDK).

Szept. 24. Városi Forgalmirányítási Szakosztály rendezésében előadás: A földalatti vasút jelző- és biztosítóberendezései. Előadó: *Dinnyési Gábor* okl. mérnök, FAV oszt. vez.

Szept. 25. A Kötélpályás Állandó Bizottság rendezésében *vitadelután* a kötélpályaszerkezetek kialakításának műszaki kérdéseiről.

Solymos János

Hagyományos és nagy foszfortartalmú, öntöttvas vasúti féktuskó anyagok súrlódási viszonyainak laboratóriumi vizsgálata*

Dr. VAJDA JÓZSEF

1. Az eddigi vizsgálatok eredményei

1.1. A súrlódásra vonatkozó korábbi elképzelések

A mérnököknek és fizikusoknak a legrégebb idők óta probléma a *súrlódás* jelensége és az ezzel járó *kopás*. A műszertechnika hatalmas előrehaladása lehetővé tette a súrlódási és kopási viszonyok behatóbb vizsgálatát. A mikrogeometriai vizsgálatok eredményei a súrlódással kapcsolatos eddigi szemlélet megváltozását okozta. A súrlódásnak mintegy 30—40 éve kialakuló új elmélete szakított a régebbi, szuverén érvényűnek hitt *Coulomb*-féle súrlódási törvénnyel, és igyekezett a súrlódási tényezőt befolyásoló fizikai paraméterek hatását függvényekben leírni. Ennek során számtalan — gyakran egymásnak ellentmondó — kísérleti eredményt kellett értékelni és a helyes kapcsolatot a változók között megtalálni. A súrlódással foglalkozó tudományág fejlődésének kezdetén az volt a felfogás, hogy bármilyen két, egymáson elcsúszó felület súrlódási tényezője azonos. Így *Leonardó da Vinci* a XVI. sz. elején azt állapította meg, hogy a súrlódási tényező értéke általában 0,25. Kétszáz évvel később *Amontons*, majd a XVIII. sz. végén *Coulomb* ezt 0,3-nak tartotta, de ő már felismerte, hogy a súrlódási tényező különböző anyagok párosítása esetén különböző.

Kotelnikov és *Petrov* orosz tudósok a XIX. sz. közepén véglegesen megdöntötték a súrlódó elem-párók súrlódási tényezőjének azonosságára vonatkozó elképzelést. A súrlódással foglalkozó tudományág további fejlődési szakaszaiban, egészen napjainkig a tudósok kutatásai arra irányultak, hogy elméletileg megalapozzák, miként függ a súrlódási tényező a felületi nyomástól, a sebességtől, a felületi érdességtől, az anyagi összetételtől, a hőmérséklettől stb.

A nagyvasúti fékezési kísérletek sorozatában alapvetőnek számítanak *Metzkow* 1925—26-ban végzett és közzétett kísérleti eredményei. Napjainkban pedig a kísérletezéseikből levont következtetésekkel előbbre lépett a megismerés útján *H. Rose*, *G. Polzin* és *A. Tross*. Ez utóbbiak különös figyelmet szenteltek az anyagösszetétel, az anyagszerkezeti változások hatásának is.

1.2. A súrlódásra vonatkozó legújabb elméletek

A fékezés feladata a járművek sebességének a szabályozása, ami tulajdonképpen a jármű mozgási energiájának felemésztésében, más energiafajta tártörténő átalakításában nyilvánul meg. A vasúti üzemben a legelterjedtebb fékezési mód a közvetlen kerékfékezés, vagy másképpen a *tuskós kerék-párfékezés*. A keletkező fékezőerő nagysága döntően a féktuskót a kerékabronchhoz szorító *tuskó-*

erőtől, továbbá a féktuskó és a kerékabroncs közötti *súrlódási tényezőtől* függ. A fékezési kísérleteknél és kutatásoknál fontos szempont, hogy a súrlódást növeljék, ugyanakkor a kopást lehetőleg kis értéken tartsák, továbbá megismerjék a különböző paraméterek hatását a súrlódási tényezőre.

A fékezésnél a mozgásban levő jármű mozgási és esetleges helyzeti energiája a súrlódó elemekben hőenergiává alakul át. Minthogy rugalmas alakváltozásnál a mozgási energia potenciális energiává alakul át és hő nem keletkezik, a fékezésnél keletkező hő csak képlékeny alakváltozási munka következménye lehet.

Az energia átalakulásokat így figyelembe vevő súrlódáselmélet annak során keletkezett, ahogy a makroszkopikus, statikus szemléletet felváltotta a *mikroszkopikus, dinamikus szemlélet*.

Két szilárd test a felületek érdessége következtében a legpontosabb felületi megmunkálás mellett is csak foltokban érintkezhet. A súrlódó felület tulajdonképpen mikrodombok és völgyek tömegéből áll. A tulajdonképpeni érintkező felület ezen érintkező mikrofelületek összege. E felület nagyságát azonos mikroelozslás esetén befolyásolja a statikus vagy dinamikus helyzet is. A súrlódási munka abból a képlékeny alakváltozási munkából áll, amely a mozogva érintkező mikrodombok ütközésekor keletkezik, ugyanis az ütközéskor ezek nagy alakváltozást szenvednek. Ha egy mikrodomb alakváltozási ellenállása kisebb, mint a nyíró vagy szakító szilárdsága, úgy a rá lökészerűen ható tangenciális erő hatására lenyíródik. A kiszakadás annál könnyebb, minél ridegebb az anyag, minél kisebb a felmelegedés mértéke és minél meredekebbek a mikrodombok oldalai. A kopási részecskék leválása tulajdonképpen nem igényel munkát, s ezért nem is fejleszt hőt. A mikrorészecskék ilyen kopása, alakváltozása befolyásolja az energiaátalakulási folyamatokat, mely jelentős hatással van a súrlódási viszonyokra is.

Növekvő sebességnél csökkent a dinamikus érintkező felület, amely növeli a dinamikus felületi nyomást, így nagyobb alakváltozási munka révén növekszik a hőmérséklet. Már *Metzkow* megállapította, hogy a lágy öntöttvas csúszó súrlódási tényezője 100 km/ó sebesség körül ismét nő. Ennek valószínű oka; az érintkező felületek egyike a megnyúlás határáig melegszik, a tényleges érintkező felület nő és tiszta közbenső réteg-súrlódás lép fel. Az alakváltozási munka pedig a növekvő közbenső réteg vastagságával emelkedik.

Azonos sebesség s fajlagos féktuskó erő mellett a *féktuskó geometriai méreteiből* számolható felület is befolyásolja a súrlódási tényező értékét. Minél kisebb a féktuskó geometriai mérete, annál nagyobb a súrlódási tényező. Ennek az a magyarázata, hogy a kerékabroncsra felfekvő féktuskó a fékezés alatti hőelvezetés miatt alakváltozást

* A szerző a kísérleteket a BME Vasúti Járművek Tanszéke laboratóriumában, a KPM megbízása alapján végezte.

szenved úgy, hogy a hossz tengelyére merőleges két éle az abroncsból elválják. A tuskó görbületi sugara így megnő és az érintkező makrofelület lecsökken. Ezzel a hővezetés körülményei ismét megváltoznak, aminek az lesz az eredménye, hogy a tuskó görbületi sugara csökken, s a játék — a fékezés tartama alatt — kezdődik előlről. Minél kisebb a súrlódó felület, annál kevésbé tud a féktuskó éle felhajolni, így csökken a névleges felület és a tényleges érintkezési felület közti különbség, ezzel egyenletesebb a hőmérsékleteloszlás, kicsi a vegyesúrlódási hányad és nő a súrlódási tényező. Az 1. táblázat néhány, ezzel kapcsolatos adatot tartalmaz.

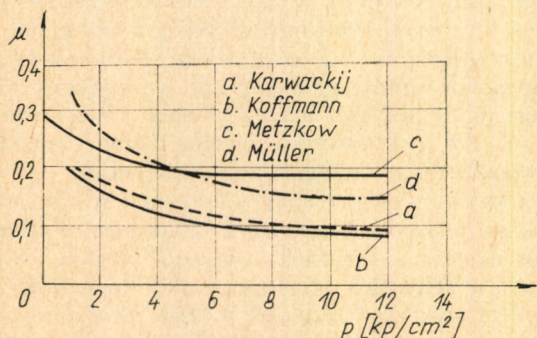
1. táblázat

Szerző	Névleges felület, cm^2	$v = 20 \text{ km/ó}$	$v = 30 \text{ km/ó}$	$v = 80 \text{ km/ó}$
		$p = 10 \text{ kp/cm}^2$	$p = 5 \text{ kp/cm}^2$	$p = 10 \text{ kp/cm}^2$
Hütte V. B. ...	350,0	0,15	0,14	0,08
Metzkow	28,0	0,26	0,18	0,16
Tross	1,8	0,43	0,32	0,25
B. M. E.	1,0	0,46	0,44	0,29

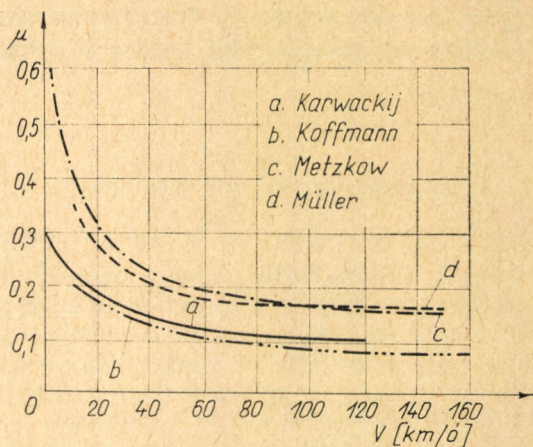
A különböző kutatók kísérleti eredményeit számszerűen csak a mérés körülményeinek alapos ismeretében szabad használni, mert a mérés körülményei, az alkalmazott anyagok döntően befolyásolják az eredmények abszolút értékeit. Az 1. és 2. ábra néhány kutató egybevetett eredményeit tartalmazza, melyek nagyjából azonos körülmények között születtek. A görbék tendenciája azonos, számértékben azonban nagy a szórás. Az 1. ábra a csúszó súrlódási tényező változását a felületi nyomás, a 2. ábra pedig a sebesség függvényében mutatja.

A fékezési kísérletek során újabban mind többet foglalkoznak a kutatók az anyagösszetétellel, az anyagszerkezeti változásokkal, valamint a felületi hőmérsékletek hatásával a súrlódási viszonyokra.

A fékezési kísérletek során a hőmérsékletekre tett megfigyelések azt bizonyítják, hogy igen magas helyi hőmérsékletek adódnak. Bowden—Tabor kísérletei szerint viszonylag igen kis terhelésnél és sebességnél a mikrorészeken igen magas hőmérsékletek, ún. „hőfokvillámok” alakulnak ki, melyek az



1. ábra



2. ábra

1000 °C-t is eléri. A hőmérséklet azonban a legnagyobb súrlódási igénybevételnél sem haladhatja meg a súrlódó elemek olvadási pontját, illetve ez csak egy nagyon vékony rétegre, a határretegére terjedhet ki. A magas hőmérsékletek a kiindulási anyagban jelentős szövetszerkezeti változásokat eredményezhetnek. Polzin, aki a szövetszerkezeti változásokkal behatóan foglalkozott, megállapította, hogy a perlitesszerű szerkezet a fékezési hőkezelés után martenzitessé alakulhat, és hogy fennáll a szerkezetszilárdulásra, illetve a keményedésre való törekvés. A foszforszegény féktuskó anyagoknak foszfordús féktuskó anyagokkal való összehasonlítása kapcsán azt a megállapítást tette, hogy a foszforszegény, perlitesszerű öntvény fajtáknál nagyobb hajlam van a szerkezeti változásra, keményedésre, mint a foszfordús öntvény anyagoknál.

A hőmérsékletmérésnél jelentkező nehézségek, valamint az eddig használt féktuskó anyagoknál a súrlódásnak a hőmérséklet függvényében észlelt viszonylag csekély változása volt bizonyára az oka annak, hogy a hőmérsékletnek a súrlódás értékére gyakorolt hatását tényleges üzemi viszonyok között, sőt még teljesen zárt próbapadi körülmények között is ritkán vizsgálták. Az ezzel kapcsolatban nyilvánosságra hozott eredményekhez rendszerint korlátozó megjegyzéseket fűznek, s az eredmények egymásnak ellentmondanak. A súrlódási tényezőnek a hőmérséklettel kapcsolatos különböző viselkedése azzal magyarázható, hogy nem alkalmaznak azonos összetételű vagy azonos konstrukciójú féktuskókat. Meg kell továbbá említeni, hogy a különböző hőmérsékletmérő eljárásoknak is jelentős hatásuk van a mérés eredményére. Így pl. Metzkow kopással kapcsolatos kísérleteinél megállapította, hogy a súrlódás a hőmérséklet növekedése függvényében kis mértékben emelkedik, ugyanakkor Müller a svájci vasutaknál végrehajtott kísérletei során azt állapította meg, hogy hosszabb fékezések közben a súrlódás értéke csökken. A súrlódási tényező értékének a sebességgel és a felületi nyomással való összefüggésére vonatkozólag részben arra a végkövetkezésre lehet jutni, hogy ezek az összefüggések is a hőmérséklet hatására vezethetők vissza. A fékező felületen lehetőség szerint alacsony hőmérsékletre kell törekedni,

hogy a súrlódási tényező értékében csekély változást, csekély kopást, csekély deformációt kapjunk.

Az elmondottakból megállapítható, hogy új és a használatban levő féktuskó anyagoknál rendkívül fontos annak ismerete, hogy a súrlódási tényező értéke hogyan változik a sebesség, a felületi nyomás és egyéb paraméterek függvényében. Az általunk végzett kísérlet-sorozatban az volt a célunk, hogy a hazai *kis és nagy foszfortartalmú féktuskóanyagok* súrlódási viszonyait laboratóriumi körülmények között megvizsgáljuk azon paraméterek függvényében, amelyek az irodalomból is ismertek. Ezzel egyrészt összehasonlítási alapot nyertünk, másrészt a paraméterek tartományát bővítve és új paraméter; a *hőmérséklet* mérésével újabb ismeretekre tettünk szert. A következőkben a mérési eljárást, a próbapad leírását, a kapott eredmények rövid értékelését adjuk és a mérésnél tapasztalt néhány nagyon fontosnak tartott egyéb körülményről számolunk be.

2. A mérési eljárás, valamint a próbapad leírása

A mérések során a súrlódó felületek hőmérsékletét, valamint két erőt: a szorító erőt és a súrlódó erőt mértük. A két erő pillanatnyi értékének hányadosa a pillanatnyi súrlódási tényező.

2.1. A hőmérséklet mérése

A súrlódó elemek felületi hőmérsékletének méréséhez a *hőelem* terjedt el a legjobban. Ennek oka abban keresendő, hogy ezek mechanikai felépítése egyszerű, alkalmazási lehetőségeik sokoldalúak, helyszükségletük csekély, elhelyezésük egyszerű és működésük megbízható. Tudatában kell lennünk azonban annak, hogy a hőelem semmi esetre sem tudja mérni a súrlódó elemek tényleges érintkezési körzetében jelentkező legmagasabb hőmérsékletet. Erre nincs lehetőség még akkor sem, ha a súrlódó elemek mindkét anyagát egyidejűleg hőelemnek alakítjuk ki, amelynek meleg forrasztási helyét a két anyag érintkezési felülete képezi. A hőelem csupán az érintkező körzetekben fellépő átlagos hőmérsékletet adja meg. A tehetetlensége következtében az igen rövid ideig fellépő hőmérsékleti csúcsok egy része egyáltalán nem észlelhető. Az egyes mérések közvetlen összehasonlítása az alkalmazott mérési módszerek sokfélesége, továbbá a fékezési igénybevétel, a féktuskó anyaga és egyéb kísérleti feltételek tekintetében mutatkozó különbségek miatt nagy óvatosságot igényel. A különböző mérési eljárások azonban alkalmasak arra, hogy a hőmérséklet hatását elemezzük. Mi a méréseinket NiCr—Ni hőelemmel végeztük, amelyből kettőt párhuzamosan kapcsolva, a próbapálcára oldalára hegesztettünk. A feszültséget vonalíró kompenzográffal mértük.

2.2. Az erő mérése

Az F szorító erő mérése nem jelent különösebb mérés-technikai problémát, míg az F_s tangenciális erő már komoly feladatot jelent. Az F erőt súlyterheléssel biztosítottuk. Az F_s erőt pedig egy kéttámaszú tartóra ragasztott nyúlásmérő bélyegek segítségével mértük, és úgy helyeztük el őket,

hogy egyenlő nyomatékú helyekre kerültek. Az értékelés megkönnyítése érdekében az erősítőből kijövő jeleket regisztrálón rögzítettük.

2.3. A próbapad

A szükséges mérések elvégzéséhez *speciális próbapadot* építettünk. A próbapadon biztosítanunk kellett a fordulatszám és terhelés változtathatóságát. Mind a fordulatszámot, mind a terhelést lépcsősen változtattuk. Az alkalmazott és mért *sebességlépcsők* értékei:

18,2; 29,7; 42,0; 49,4; 62,3; 86,4;

99,1; 120,4; 140,9; 167,4; 195,1; km/ó

a *nyomáslépcsők*:

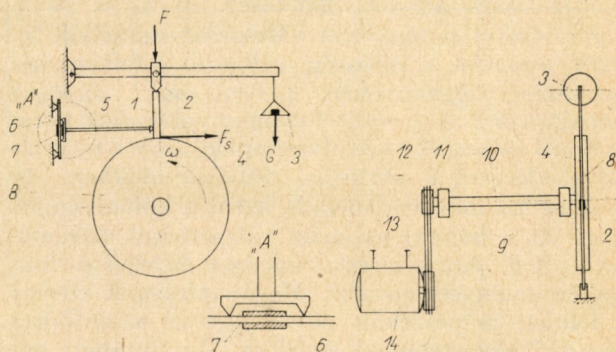
2,18; 4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; kp/cm²

A sebességeket állandó motorfordulatszám mellett ékszíjhatással biztosítottuk. A keréktárcsákat kisvasúti monoblokk kerekekből munkáltuk ki. Két keréktárcsát használtunk, 230 mm, illetve 370 mm átmérővel. A próbapad elrendezési vázlatát a 3. ábrán látható.

Az 1 próbapálcát a 2 nyomóéken keresztül a 3 súlyterheléssel terheltük. A nyomóéket és a próbapálcát úgy képeztük ki, hogy azon koncentrált, a próbapálcára tengelyébe ható terhelés hasson a 8 koptatótárcsa és az 1 próbapálcára között. A keletkező súrlódó erőt az 5 nyomórúd segítségével vittük a 6 rugólapra. A rugólapra ragasztott 7 bélyeg deformációja arányos a keletkezett súrlódó erővel. Hitelesítés, valamint az áttételek ismeretében a keletkező súrlódó erő számolható. A 14 hajtómotor a 11 ékszíjtárcsa, illetve a 12 ékszíz segítségével hajtja a 10 tengelyt, amelyet két helyen csapágyasztunk. A mérőállványt úgy képeztük ki, hogy mind a 4 vezetőkar, mind pedig a 2 nyomóék és az 5 nyomórúd, valamint a 6 rugólap tetszés szerinti értékre — természetesen az adott határon belül — beállítható. A mérőállványon a nyomórúdat és a rugólapot úgy helyeztük el, hogy a súrlódó erőt, veszteségek és befeszülés nélkül, a nyúlásmérő bélyegre vigye. Az előzőekben ismertetett próbapadon a *mérés menete* a következő volt:

1. Ismert súllyal megterheltük a nyúlásmérő bélyeget, az erősítőt úgy beállítva, hogy az számunkra kedvező erőléptéket adjon a regisztrálón.

2. Az áttétel szerinti állandó fordulatszámra hajtottuk a keréktárcsát.



3. ábra. 1. próbapálcára, 2. nyomóék, 3. súlyterhelés, 4. vezetőkar, 5. nyomórúd, 6. rugólap, 7. nyúlásmérő bélyeg, 8. koptatótárcsa, 9. csapágy, 10. tengely, 11. ékszíjtárcsa, 12. ékszíz, 13. szíjtesztítő, 14. hajtómotor

3. A 3 serpenyőbe az áttételnek megfelelő ólomnehezéket helyeztünk el, amely az állandó terhelést biztosította.

4. Két párhuzamosan kapcsolt hőelemet a kapcsolódó felülettől kb. 0,2 mm-rel a próbapálca oldalára hegesztve elhelyeztük. Az olvadó jégbe mártott hidegpont és a melegpont közti hőmérséklet okozta feszültségkülönbséget vonalíró kompenzográfon rögzítettük.

5. A regisztrálón lemértük az adott nyomáson és sebességen keletkező súrlódó erő okozta kitérést. A lépték és az áttételek ismeretében a súrlódó erőt számoltuk.

3. Mérési eredményeink és azok értékelése

3.1. A méréshez használt anyagok

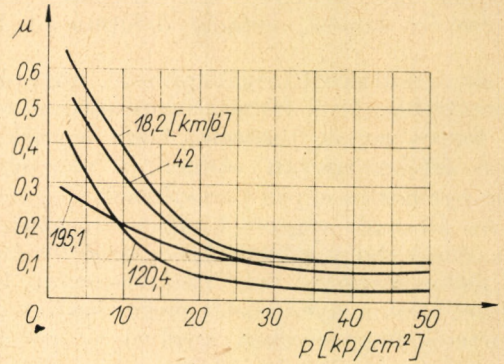
A mérésekhez az anyagösszetétel figyelembevételével kétféle próbapalcát használtunk. Az első csoportba a kis foszfortartalmú, alacsonyabb keménységű perlites öntöttvas próbapalcák (Perl. öv. 1.), a második csoportba a foszforral ötvözött perlites öntöttvas próbapalcák kerültek (Perl. öv. 2). E próbapalcák anyagösszetételét, szövetszerkezetét a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

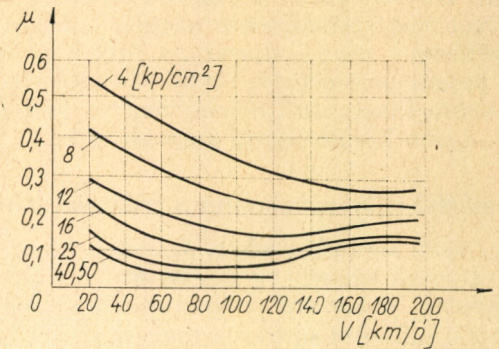
Anyagvizsg. jellemző	Csoport	
	Perl. ö. v. 1.	Perl. ö. v. 2.
Összetétel, % C	3,3	3,0—3,1
Si	1,4 —1,5	1,5—1,6
Mn	0,45—0,50	0,6—0,7
S	0,15—0,20	0,1—0,2
P	0,15—0,20	1,3
Szövetszerkezet	perlites szövet finomabb foszfidhálóval	perlites szövet homogén foszfid eloszlással
Keménység, HB	160—170	210—240

3.2. A mérési eredmények rövid értékelése

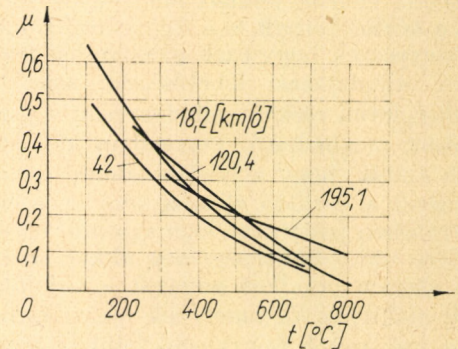
Az előző fejezetben már vázolt sebesség- és nyomáslépcsőkben minden egyes összetartozó helyen megmértük a súrlódó erőt és a felületi hőmérsékletet. Ezekből az adatokból számos diagram felrajzolására adódott lehetőség. A 4., 5. és 6. ábrák súrlódási tényezők változását mutatják felületi nyomás-, a sebesség, valamint a felületi hőmérséklet függvényében, a Perl. öv. 1. anyagra vonatkozóan. A 4. ábrából — négy sebességet paraméterül választva — az olvasható le, hogy a nyomás növekedésével a súrlódási tényező csökken. Az 5. ábra hasonló tendenciájú, azzal a különbséggel, hogy itt a felületi nyomást választottuk paraméterül. A 6. ábra a kísérleteink igen érdekes és fontos eredményét mutatja. Megállapításunk szerint a felületi hőmérséklet növekedésével a súrlódási tényező egyértelműen csökken. Az ábrában néhány sebességet paraméterül választva az is látható, hogy a görbék között elég koherens a kapcsolat.



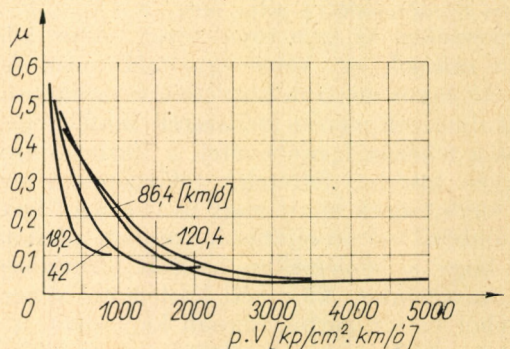
4. ábra



5. ábra



6. ábra



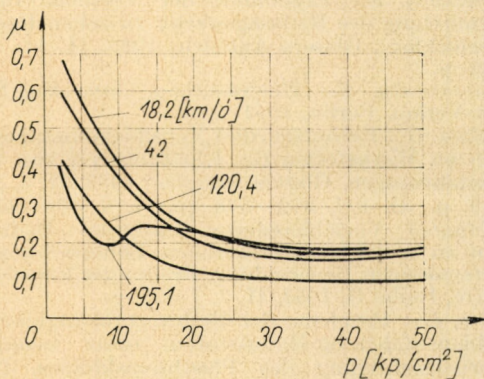
7. ábra

A mérések összetartozó p nyomás és V sebesség adataiból egy szorzatot is képeztünk melynek segítségével a súrlódási tényező változását vizsgálhatjuk ezen pV szorzat függvényében. A 7. ábra a pV szorzatok és a súrlódási tényező kapcsolatát szemlélteti, a sebességet paraméterül választva. Jóllehet ezek a görbék a 4. és 5. ábrák transzformált

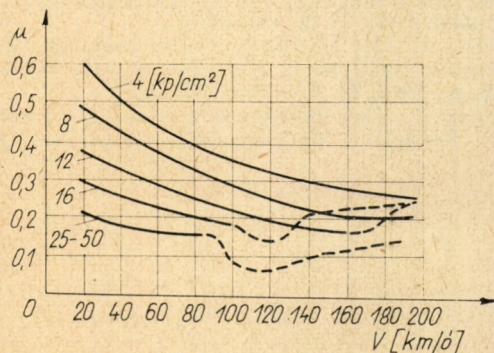
alakjai, a görbék értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a pV szorzat teljesítmény jellegű. E néhány görbéből is megállapítható, hogy a görbék igen koherensek. A görbe-sereget értékelve azt mondhatjuk, hogy bizonyos pV szorzat érték után a súrlódási tényező értékeinek a megváltozása kicsi és a szórás is kismértékű.

A következőben a nagy foszfortartalmú perlites öntöttvas féktuskó anyagok (Perl. öv. 2.) mérési eredményeit mutatjuk be. A 8. ábra a súrlódási tényező változását a nyomás függvényében, a 9. ábra a sebesség függvényében, a 10. ábra pedig a felületi hőmérséklet függvényében mutatja. A foszfortartalom növekedése — a két ábracsoporthoz összehasonlítva — az ábrák jellegében nem eredményezett jelentős változást. A számok abszolút értékeiben azonban lényeges eltérések is adódtak. Egyértelműen megállapítható, hogy a nagy foszfortartalmú féktuskó anyag a súrlódás szempontjából kedvezőbb eredményt adott. A 10. ábra kapcsán az a megállapítás tehető, hogy ez a görbesereg még koherensebb, mint amit a kis foszfortartalmú próbapálcák esetében kaptunk. A 8. ábrát szemlélve, a nagyobb sebességeken szembetűnő eltérést tapasztalhatók. A hiperbola jellegű harmadfokú parabola jelleg váltja fel. A 11. ábrát szemlélve, a 7. ábra kapcsán elmondottak még érdekesebbé válnak, mert a görbék közötti kapcsolat szorossága tovább nőtt. E görbék az üzemi viszonyokra is jelentős következtetésre adnak lehetőséget.

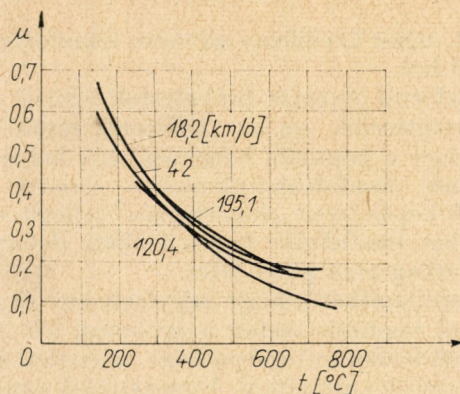
A foszforos próbapálcák vizsgálata során nagyon szembetűnő volt, hogy bizonyos nyomás és sebesség elérése után egy rendkívül labilis, általunk „szikraesős”-nek nevezett állapot állt be. Azokon a helyeken, ahol ez a jelenség fellépett, a



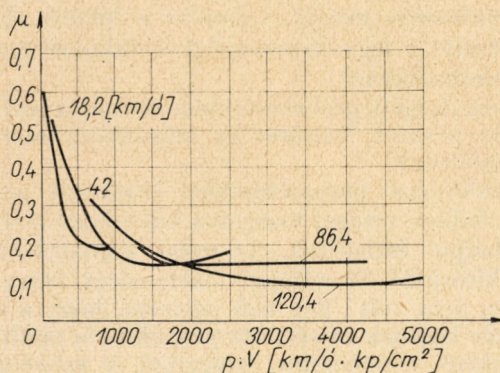
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

súrlódási és a kopási viszonyok is ugrásszerűen megváltoztak. Ez a szikraesős állapot a görbék jellegében szembetűnő változást eredményezett. E próbapálcák vizsgálatánál az is szembetűnő volt, hogy anyaguk sokkal jobban felkenődött a koptató tárcsára, mint a kis foszfortartalmú próbapálcák anyaga. A felkenődés mértéke észrevehetően befolyásolta a súrlódási viszonyokat. Mindkét próbapálcával való mérésnél azt az eljárást követjük, hogy a felkenődött réteget folyamatosan eltávolítottuk. Üzemi viszonyok között ez a felkenődés nyilván kisebb hatással van, illetve a síneken való gördülés mángorló hatása olyan jellegű, hogy ezt a réteget a kerékabroncsról leválasztja.

4. A kísérlet során végzett anyagvizsgálat eredményei

A kísérletek során több olyan jelenséget figyeltünk meg, amelyek az egyes anyagminőségekre, illetve terhelési esetekre jellemzőek.

a) A közönséges és foszforral ötvözött próbatestek kopásának jellege erősen eltérő. A nagy sebességgel és felületi nyomással vizsgált próbatestek súrlódó felülete felizzik. A erősen izzó felületi réteg a Perl. ö. v. 1. próbatesteknél képlékeny alakítást szenved, „kisorjásodik”. A foszforral ötvözött perlites ö. v. próbatesteken ez a jelenség a vörösizzás után sem lép fel, vagy csak igen kis mértékben fordul elő.

b) A Perl. ö. v. 1. próbatestek vizsgálata azt mutatta, hogy a grafitlemezek a felületi réteg képlékeny alakítotttsága miatt sok helyen a koptatott felülettel párhuzamos irányba rendeződnek. Ez természetes is, mert a vörösizzás során auszteni-

tesedett, tehát képlékeny szövetre tekintélyes súrlódó erő hat.

A foszforral ötvözött próbatestek felületi rétege is ausztenitesedik, de az „ausztenit rögök” igen rideg, vagy a koptatás hőmérsékletén helyenként megolvadó foszfideutektikummal vannak burkolva. A kopás tehát „kipattogzás” jellegű, a vas-kos, rideg foszfidháló miatt felületi deformáció gyakorlatilag nem jöhet létre.

c) Megállapítható, hogy nagyterhelésű és nagysebességű koptatás esetén a próbatest kb. 2 mm szélességű felületi rétegében lehet az eredeti szövet megváltozására számítani. Vizsgálataink alapján a változás általában abból állott, hogy ez a réteg ausztenitesedett, majd lehülve újra átalakult. Az ausztenitesedés módja, valamint a lehülés sebessége szerint a legváltozatosabb átalakulási termékek keletkezhetnek.

A megvizsgált próbatestekben szemcsés perlitet, lemezes perlitet, bainitet és helyenként martenzitet találtunk.

A különböző paraméterekkel koptatott próbatestek felületi rétegét vizsgálva különböző martenzites kérget észleltünk. Az egész koptatott felületre kiterjedő összefüggő martenzites kéreg általában nem volt. Meg kell jegyezni, hogy a koptatáskor lágynak minősített próbákön is találtunk helyenként martenzites szigeteket a szövetszerkezeti vizsgálat során.

d) A hosszabb ideig tartó, nagy terheléssel és nagy sebességgel végzett kísérleteknél találtunk a „szikraeső” jelenségével. A vörösizzáskor elért hőegyensúlyi állapotban való koptatás után hirtelen igen erős kopással együttjáró szikraeső jelent meg, különösen a foszforral ötvözött próbatestek esetében.

5. További vizsgálati lehetőségek

A mérési eredményekből egyértelműen megállapíthatjuk, hogy különböző változók között nem funkcionális, hanem *stochasztikus* a kapcsolat. Ez azt jelenti, hogy biztonságosan értékelhető eredményt csak abban az esetben kapunk, ha a különböző változók között elég nagyszámú mérési eredmény áll rendelkezésünkre. Annak ellenére, hogy vizsgálataink során nagyszámú mérést végeztünk, a biztos értékítéllethez még jelentős számú mérésre lenne szükség. Ebben az esetben az eredmények *matematikai-statisztikai módszerekkel* jól értékelhetők lennének.

A következőkben néhány olyan *kutatási feladatot* említettünk meg, amelyek irányában szándékunkban áll jelenlegi vizsgálataink kiterjesztése:

a) Néhány, a gyakorlati határokon belüli terhelési esetre vonatkozó nagyszámú mérés, matematikai összefüggés nyérése céljából.

b) Különböző névleges alapterületű és alakú próbapálcák súrlódási viszonyainak vizsgálata.

c) Folyamatosan (nem lépcsősen) változó sebesség melletti mérések.

d) A foszfortartalom hatásának alaposabb megvizsgálása. E megfontolásokat az a tény is alátámasztja, hogy egyes kutatók szerint a foszfortartalom növelése csupán 1,2%-ig befolyásolja kedvezően a súrlódási viszonyokat.

e) A tényleges fékezési folyamatot jobban megközelítő viszonyok (a fékút és fékezési idő függvényében változó p és V) közötti laboratóriumi mérések, a súrlódási tényező és a fajlagos kopás értékeinek meghatározására. Ezt különösen az is indokolja, hogy a labilis, szikraesős anyagszerkezeti változásra való hajlamosságot olyan fékezési igénybevételeknél kaptuk, amelyek messze meghaladják a gyakorlatban előforduló értékeket.

A jelenségek jobb megismerése és kézbeartása érdekében további, a tényleges fékezésnél fellépő változó paraméterekkel (p , V) végrehajtott laboratóriumi vizsgálatok mellett a *nagyvasúti, üzemi kísérletek* további folytatása elengedhetetlen. Ily módon állapítható meg pontosabban, hogy a féktuskó anyagok a gyakorlatban milyen fékezési igénybevételekig használhatóak.

IRODALOM

- [1] *Bowden—Tabor: Reibung und Schmierung fester Körper*, Springer Verlag, Berlin, 1959.
- [2] *Коломыйцев К. Г.; Чугинные тормозные колодки, легированные титаном, Железнодорожный Транспорт*, 1966. 11.
- [3] *Kragelszkij, I. V.: A súrlódási tényező, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1961.*
- [4] *Metzkow, B.: Ergebnisse der Versuche für die Ermittlung des Reibungswertes zwischen Rad und Bremsklotz, Glasers Annalen*, 1926. H. 11. 149—159. p.
- [5] *Piwowsky, E.: Hochwertiges Gusseisen, Springer-Verlag, Berlin, 1951.*
- [6] *Polzin, G.: Reibungs- und Verschleissuntersuchungen an Werkstoffen für Klotzbremsen von Schienenfahrzeugen, Glasers Annalen*, 1963, H. 4, 211—219. p., H. 6/7, 372—378. p., H. 8. 426—438. p.
- [7] *Ringpfeil: Verschleissfester Grauguss—Bedingungen zu seiner giesstechnischen Beherrschung und gütemässigen Beurteilung, Freiburger Forschungshefte, Reihe B, 1954, H. 7. 7—28. p.*
- [8] *Rose, H.: Probleme der Reibwertabhängigkeit bei Schienenfahrzeug-Bremsstoffen unter besonderer Berücksichtigung des Plastbremsklotzes, Dtsch. Eisenbahntechnik*, 1962, H2.
- [9] *Sauthoff, F.: Über die möglichkeiten zur Berechnung der Bremswege von Eisenbahnzügen, Glasers Annalen* 1961, H. 2, 48—61. p.
- [10] *Tross, A.: Der Mechanismus der Reibung, Glasers Annalen* 1962, H. 5, 133—149. p., H. 11, 447—456. p., 1963, H. 6/7, 365—371. p.
- [11] *Tross, A.: Über das Wesen und den Mechanismus der Festigkeit, München und Zell am See, 1966.*

NEMZETKÖZI SZEMLE

A szállítótartályos rendszer fejlesztési távlatai a Szovjetunióban*

A. T. DERIBÁSZ (Moszkva)

A népgazdaság átfogó közlekedési kiszolgálási rendszerében fontos helyet tölt be a Szovjetunióban jelenleg fejlesztés alatt álló szállítótartályos fuvarozási rendszer.

A szállítótartály állag 900 ezer egységből áll, s szállításukra több mint 50 ezer vasúti kocsis és kb. 10 ezer gépkocsi van lekötve. A szállítótartályos fuvarozásba 1100 modern gépi felszereléssel ellátott szolgálati helyet kapcsolnak be. A szállítótartályos fuvarozás volumene állandóan növekszik és 1968-ban megközelítette a 27 millió tonnát. Emellett figyelembe kell venni, hogy a szállítótartályos fuvarozás keretében főleg értékes árukat szállítanak, — így illetszereket, cipőt, ruhát, textilanyagot, dohányárut, nyomdatermékeket, rövidárut, háztartási eszközöket, villamos és rádió műszaki cikkeket, kisméretű esztergagépeket és készülékeket, valamint tartalék alkatrészeket.

NAGY

GAZDASÁGI HATÉKONYSÁG

A szállítótartályos fuvarozás széleskörű fejlődését mindenekelőtt magasfokú gazdasági hatékonysága teszi lehetővé. E téren elegendő csupán annyit mondunk, hogy a szállítótartályok alkalmazásával 1 tonna áru csomagolási- és tárárköltsége átlag 10—20 rubellel csökkent, a munka termelékenysége pedig — az átrakási műveletek komplex gépesítése eredményeként — 3—4-szeresére növekedett, míg a rakodási munka önköltsége 1,5—2-szeresen csökkent.

A szállítótartályok tartósan biztosítják a bennük szállított áruk épségét, majdnem teljes mértékben kizárják a szállított áruban beálló veszteségeket. Az elvégzett

elemzések szerint 1 millió tonna árunak szállítótartályos fuvarozása esetén a népgazdaság nem kevesebb mint 3,5—4 millió rubelt takarít meg, s eközben több mint 1500 rakodómunkás felszabadul e munkák alól. E szállítási mód alkalmazásával a darabáruk szállítási határídeje — az útközbeni átrendezés elmaradása eredményeként — átlagosan 21 napra csökken. Minden egyes szállítótartály beruházási költsége 6 hónapi üzemelés után teljes mértékben megtérül, vagyis alkalmazásával akkora összeg akkumulálódik, amelyen még ugyanezen évben egy új szállítótartály állítható elő. Csak az elmúlt tíz év szállítótartályos fuvarozásának fejlődése eredményeként a népgazdaság kb. 800 millió rubel megtakarítást ért el, ami 1,5-szeresen nagyobb összeg, mint amit ugyanezen idő alatt a szállítótartály állag fejlesztésére fordítottak.

Hogyan néznek ki a szállítótartályos fuvarozás fejlesztésének szovjetunióbeli eredményei, ha azokat a külföldi államok eredményeivel hasonlítjuk össze?

Az *Egyesült Nemzetek Szervezete* által publikált 1966. és 1967. évi évkönyvek („Annual bulletin of transport statistics for Europe”) adatai szerint 17 európai ország végez saját szállítótartály állag fuvarozást (Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Német Szövetségi Köztársaság, Görögország, Olaszország, Luxemburg, Hollandia, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Spanyolország, Svédország, Svájc és Anglia). 1966-ban ezen országok összesen 320 ezer szállítótartállyal rendelkeztek, vagyis majdnem háromszor kisebb mennyiséggel, mint amennyivel a Szovjetunió rendelkezik. E szállítótartályparkkal ugyanezen évben 7,8 millió tonna árut fuvaroztak, vagyis 3-szor kevesebbet, mint amennyit a Szovjetunióban ugyanezen időszakban szállító-

tartályokban elszállítottak. Az USA szállítótartályos fuvarozásait illetően nincs hivatalos állami nyilvántartás, azonban a sajtóban publikált adatok alapján feltételezhető, hogy az Észak-Amerikai Egyesült Államokban kb. 300 ezer (3 m³ és ennél nagyobb) szállítótartály van forgalomban, s ezekben kb. 14 millió tonna különféle árut szállítanak évente. Ily módon a szállítótartálypark és a bennük fuvarozott áruk nagysága tekintetében a Szovjetunió foglalja el a világranglista első helyét.

A szállítótartály-park fejlesztésében és kihasználásában elért szovjet eredmények mellett azonban megfelelő kritikai értékelést kell adnunk a szállítótartályos fuvarozás jelenlegi helyzetéről, figyelembe véve azt, hogy a népgazdaság közlekedési kiszolgálásának további kiszélesítése terén a lehetőségek még távolról sincsenek kihasználva. Ezen kívül az utóbbi években a szállítótartályos fuvarozás fejlesztési folyamatában új tendenciák is megfigyelhetők, amelyeket figyelembe kell vennünk a szállítótartályos fuvarozás további fejlesztési feladatainak megoldásában.

A Szovjetunió Minisztertanácsa mellett működő *Tudományos és Műszaki Állami Bizottság* megbízásából a közlekedési tudományos kutatóintézetek, a *Szovjet Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Állandó Bizottságával* együttesen elkészítették a szállítótartályos fuvarozási szféra kiszélesítésének lehetőségeire vonatkozó *kísérleti felmérést* a népgazdaságban, majd ezt követően a szállítótartályos fuvarozási rendszer további fejlesztésének cél-szerű ütemezésére és gazdasági hatékonyságának növelésére vonatkozóan végeztek számításokat.

Jelenleg a *darabáruk* kb. 75 százalékát univerzális szállító-

* Az eredeti cikk a *Zseleznodoroznij Transzport* 1969. évi 5. számában jelent meg. (Fordította: *Sikfői Ferenc*.)

tartályokban fuvarozzuk, s ez az érték 1970-re nyilvánvalóan 80 százalékra növekszik. Elérkezett az ideje annak, hogy a szállítótartályos fuvarozási szféra tervszerű kiszélesítését a továbbiakban ne csak a darabárak szállítása terén valósítsuk meg, hanem e korszerű szállítási módot a *kocsirakományú szállítmányoknál* is alkalmazzuk. Már 1975-re az univerzális szállítótartályos fuvarozás mennyiségét célszerű lesz megkétszerezni, míg távolabbi perspektívában ezt évi 110–130 millió tonnára kell növelni. Megjegyezzük, hogy ily módon a csomagolt darabos áruk átrakása gépesítésének problémája is sikerrel megoldható.

Természetesen az univerzális szállítótartályok alkalmazási területének ilyen mértékű kiszélesítése megfelelő szállítótartálypark-bővítést, valamint a szállítótartály forgalomra berendezett szolgálati helyek hálózatának és azok műszaki felszereltségének további fejlesztését igényli.

A szállítótartályos fuvarozás-fejlesztés *komplex feladat*, ezért a számítások során nemcsak a szállítótartálypark fejlesztésére fordított beruházási összegeket, hanem a vasútállomások és azok műszaki felszereltségének, valamint a be- és kirakodóhelyekre árutovábbítást végző gépkocsiközlekedésnek fejlesztési ráfordításait is figyelembe kell venni. A fent említett távlati szállítótartályos forgalom lebonyolításához 2,5–3 millió db (2,5 tonnás szállítótartályokban számolva) szállítótartály szükséges, vagyis kb. háromszorosára kell növelni a jelenlegi szállítótartály kapacitást.

A szállítótartályos fuvarozás távlati fejlesztésének meghatározása során mélyrehatóan meg kell vizsgálni az adott *szállítótartálypark struktúrája* és a vele lebonyolított szállítások leghatékonyabb szervezeti feltételeinek összhangját. Véleményünk szerint nem tekinthető normálisnak a szállítótartálypark összetétele, mivel jelenleg a 2,5 tonnás szállítótartályok képezik a fő tömeget (1968-ban e tartályok raksúlyát 3 tonnára felemelték), míg a nagyobb, 5 tonnás szállítótartályok mennyisége az összmennyiségnek mindössze 12%-át teszi ki. Annak idején a 2,5 tonnás szál-

lítottartály 1/8 fedett kocsinak felelt meg, s teljes mértékben kielégítette a darabáruszállítási paramétereiket. Jelenleg igen nagymérvű szakadás állt be a szállítóeszközök raksúlyában: a szállítások lebonyolítására 60 tonnás vasúti koci vagy jobb esetben 5 tonnás szállítótartály áll csupán rendelkezésre. Ennek következményeként elkerülhetetlen az áruküldemények megbontása, a fogyasztói szempontok sem nyerne így megfelelő kielégítést, s a szállítási költségek tekintetében is kedvezőtlen helyzet alakul ki.

Figyelembe kell továbbá venni azt is, hogy a szállítótartályok 40%-a fából készült, konstrukciójuk elavult, s nem biztosítják tartósan a benne levő áruk tartós védelmét a légköri csapadéktól. Ezen kívül a meglévő szállítótartály típusok szerkezeti megoldása nem teszi lehetővé a benne levő áruk be- és kirakásának gépesítését, mivel a rajtuk levő keskeny ajtónyílás megnehezíti a villás rakodógépes rakodást.

Több országhoz hasonlóan, a szállítótartályok átrakásánál az automatikus lekötés (rögzítés) és feloldás szintén nincs megoldva.

NAGYSZÁLLÍTÓTARTÁLYOK ALKALMAZÁSA

Külföldön a szállítótartályos fuvarozás fejlődési tendenciája a nagyszállítótartályok (transzkonténerek) alkalmazására való áttérés, s ennek alapján az ún. „*egységes szállítási rendszer*” létrehozása irányában mutat.

A fuvarozások szervezésében bekövetkezett lényeges változásokat számos országban a 10, 20, 30 tonnás, sőt ennél is nagyobb szállítótartályokkal, s ezek szállításához és átrakásához szükséges speciális vasúti kocsik, gépkocsik és hajók, nagy teljesítményű rakodó-szállító eszközök, speciálisan szállítótartály forgalomra berendezett állomások, kikötői rakodópartok létrehozásával, gyorsjáratú speciális szállítótartály vonatok és speciális hajók forgalomba állításával érték el.

A kérdés műszaki oldalát tekintve, mindezt a konténerizációnak a szállítóeszközökre és azok felhasználási paramétereire gyakorolt aktív ráhatási formái-

ként kell vizsgálnunk. Ami pedig e kérdés társadalmi-gazdasági oldalát illeti, a kapitalista gazdálkodási rendszerben itt kétségtelenül megjelenik a különböző közlekedési ágazatok közötti — elsősorban a vasúti és a közúti közlekedés közötti — igen éles verseny.

A külföldi szakértők azt állítják, hogy a jelenlegi modern körülmények között lehetővé válik — konstrukciós és szervezési tekintetben egyaránt — a szállítóegységek (vasúti kocsik és gépkocsik) alvázának és kocsiszekrényének oly módon történő szétválasztása, hogy a kocsiszekrény önállóan, függetlenül is funkcionálhasson. Ez esetben minimális idő- és munka ráfordítással lehetővé válik a kocsiszekrény átadása egyik közlekedési ágazatról a másikra, — a vasúti pórekocsikról a gépkocsi alvázra vagy a speciális hajóra, valamint szükség esetén nagybefogadóképességű helikopterre vagy repülőgépre, mivel mindezen speciális szállítóeszközöket kölcsönösen egyeztetett paraméterekkel gyártják.

A műszaki irodalomban mind gyakrabban találkozunk azzal a megállapítással, hogy a nagyszállítótartályok megjelenése majdnem teljes mértékben megoldja a *feladás előtti árugyűjtés raktározási problémáját*, s ezzel kapcsolatosan a használati díj megállapításánál a szállítótartályt nemcsak mint szállítóeszközt, hanem mint raktározási teret is figyelembe kell venni. Vita tárgyát képezi a következő kérdés: *távlatban szükség van-e egyáltalán fedett vasúti kocsikra*, helyettesítik-e ezeket bármilyen nagyságrendű forgalom esetén is a nagyszállítótartályok?

Mi tudatosan a legszélsősége-sebb álláspontokat ismertetjük, beleértve a szerfelett vitatottakat is, a célból, hogy bemutassuk: milyen széles körű problémákkal függ szorosan össze a szállítótartályok raksúly-növelésének problémája, ami nemcsak mennyiségi, hanem minőségi változások hordozója is a szállítási folyamat szervezetében.

A „nagy” fogalomkörébe tartozó szállítótartályok paramétereiről adnak képet az *I. táblázatban* közölt szállítótartály méretek, amelyeket a *Nemzetközi Szab-*

ványügyi Szervezet (ISO) keretében 1961-ben szervezett speciális Szállítótartály Műszaki Bizottság dolgozott ki. E bizottság munkájában 40 ország, többek között a Szovjetunió, Lengyelország, Magyarország, Bulgária, Románia és Csehszlovákia képviselője vesz részt.

1. táblázat

A szállító- tartályok jelölése	Bruttó súly, tonna	Szállítótartály méretek méterben		
		hosszúság	szélesség	magasság
1A	30,5	12,2	2,4	2,4
1B	25,4	9,1	2,4	2,4
1C	20,3	6,1	2,4	2,4
1D	10,1	3,0	2,4	2,4
1E	7,1	2,0	2,4	2,4
1F	5,0	1,5	2,4	2,4

Megjegyzés: A táblázatban közölt méret-értékek nem többszöröseik egymásnak, mivel a paraméterek meghatározásánál az ISO Műszaki Bizottsága a méterrendszer helyett a collrendszert vette alapul. Ezért rendszerint a konténerek nagyságának meghatározásánál használják a 40, 30, 20 és 10 láb hosszúságot, valamint a szélesség és a magasság esetében a 8 lábat (1A—1D típusok).

A táblázatban közölt méreteket az ISO vezető szervei formálisan még nem hagyták jóvá, azonban gyakorlatilag ezeket már igen széles körben, elterjedten alkalmazzák. E paraméterek alapján az utóbbi években az Északamerikai Egyesült Államokban, Angliában, Olaszországban, Franciaországban, a Német Szövetségi Köztársaságban és Japánban már létrehozták a nagyszállítótartályokban történő áruszállítás megvalósításához szükséges eszközök és berendezések komplexumát.

Az USA-ban kezdetben főleg a *conrailer rendszer* terjedt el, ahol az árut speciális közúti nyergesvontatóra rakják, amit a futóművel együtt raknak fel a vasúti pórekocsira. Legismertebb a *piggy-back rendszer*, amelyben több mint 30 ezer 20—30 tonnás conrailer bonyolítja le a forgalmat. Az utóbbi években azonban a gépkocsi-, vasúti-, tengeri közvetlen, átrakás nélküli áruszállítások (USA—európai államok, Amerika—Ausztrália, Amerika—Távolkelet országai) fejlődésével kapcsolatosan a conrailereket gyors ütemben kezdték kiszorítani a forgalomból a fent említett

paraméterekkel gyártott nagyszállítótartályok.

A szovjet szakértők által végzett számítások szintén azt mutatják, hogy a conrailer rendszernek a Szovjetunióban aránylag szűk felhasználási területe lenne, s alkalmazása csupán abban az esetben lenne hatékony, ha az árut vasúton, majd ezt követően a közúton kb. egyenlő távolságra kell elszállítani. Rendszerint előnyösebb, ha a fuvarozás kezdő- és végpontjain közúti futószerkezetek állnak rendelkezésre a szállítótartálynak a raktárba való szállításához, s így nem terheljük a vasutat sem a közúti futóművek szállításával.

Az USA-ban legnagyobb mértékben a tengeri nagyszállítótartályos fuvarozás terjedt el, amelynek sikeres funkcionálásához több mint 100 speciális szállítótartályfuvarozó hajót és 31 kikötőben 87 szállítótartály rakodópartot létesítettek. A legközelebbi 3 évben még további 103 speciális kikötői rakodót építenek. A New-York-i kikötő jelenleg kb. 2 millió tonna szállítótartályban érkező árut dolgoz fel. Várható, hogy 1980-ban az ilyen fajta áruk volumene 95 millió tonnára növekszik, ami a kikötő összforgalmának kb. 60%-át teszi ki.

Az amerikai szakértők egy olyan tervet is kidolgoztak, amelynek keretében az Európából történő áruszállításokat 6 db, egyenként 30 ezer tonna raksúllyal rendelkező speciális szállítóhajó segítségével bonyolítanák le. E hajók az 57 m³ térfogatú szállítótartályokat óránként 27 csomó sebességgel továbbítanák. Feltételezik, hogy egy ilyen hajó be- és kirakása mindössze 1 nap alatt lezajlik, míg a teljes fuvarozási viszonylat (New-York—Rotterdam—New-York) lefutása 14 napot venne igénybe. Ezek figyelembevételével évente 25 forduló megtételére nyílik lehetőség, s így kb. 3 millió m³ árut a hagyományos módnál 2-szerre olcsóbban fuvaroznának.

A közelmúltban az *angol—szovjet tudományos-műszaki együttműködés* keretében egy szovjet szakértői csoportnak módjában volt megismerkedni az angol konténerizációs fuvarozási rendszerrel, a „freightliner”-rel. E rend-

szer alkalmazására vonatkozó generális terv 50 nagy vasútállomás között szigorúan kötött menetrend szerint közlekedő szállítótartályos vonatok közlekedtetését írja elő. E vonatszerelvényeket nagyszállítótartályok fuvarozására alkalmas speciális vasúti pórekocsikból állítják össze. Az első menetrendszerű „freightliner” járatot 1965-ben szervezték meg London és Glasgow között. Az azóta eltelt idő alatt további 31 szerelvényt állítottak üzembe, s folyó év végére ezek számát 78-ra kívánják növelni.

Jelenleg a „freightliner” vonatok London és Nagybritannia nagy ipari központjai között közlekednek. E rendszerbe 20 vasúti végállomás és 4 szállítótartályformalomra berendezett kikötő tartozik. Angol szakértők számítása szerint 1970-re e rendszer keretében évente 30 millió tonna áru fuvarozására kerül sor (1968-ban ily módon 3 millió tonna árut fuvaroztak). A freightliner vonatok az egyes állomások között 120 km/ó sebességgel közlekednek, s előfordul, hogy a vonatok megállás nélkül 800 km-t is lefutnak. A freightliner szerelvények 15, 20 vagy 30 állandó jelleggel összekapcsolt pórekocsiból állnak, amelyeket villamos vagy Diesel-mozdonyok vontatnak. A 30 kocsiból álló vonatszerelvény önsúlya 2000 tonna, míg az árusúly ilyen szerelvény esetében eléri az 1400 tonnát.

A legnagyobb végállomásokon 30 tonna teherbírású villamos emelődaruk üzemelnek. E daruk 4-től 10 vasúti vágányig terjedő szélességben működnek. A példa kedvéért megemlítjük, hogy a londoni vasúti csomópontban 1967-ben üzembehelyezett Stadford freightliner vasútállomás 30 acre területen fekszik. Ezen állomásról Párizsba, Dunkerquebe, Edinburghba, Hullba, Leedsbe, Newcastleba stb. indulnak szállítótartályos vonatok.

A Glasgowban levő, szállítótartályforgalomra berendezett speciális állomáson 335 m hosszúságú rakterületet kiszélesített kapuzattal rendelkező két konzolos bakdaruval szerelték fel. A daru fesztávolságában 6 vágányt helyeztek el, s az első konzol alatt 2 gépkocsi oszlop, míg a második konzol alatt 2 szállítótartály sor

húzódik. A daru haladási sebessége 72 m/perc, a teheremelési sebesség pedig 30 tonnás szállítótartály esetében 18 m/perc. Az átrakási műveletek teljes gépesítése és a szállítótartályok beérkezésére vonatkozó pontos információk eredményeként a szállítótartályok az átrakó állomáson mindössze 2—3 órát töltenek.

Érdekes megemlítenünk, hogy a fuvarokmányok kiállítási módját lényegesen leegyszerűsítették, mivel az árut a szállítótartályban kísérő fuvarokmányok nélkül továbbítják, s az okmányok a feladási állomáson maradnak a fuvardíjak kiszámítása és könyvelése céljából. Az árura vonatkozó adatokat az átvevő állomásra távirógépen továbbítják, a szállítótartály-nyilatkozatra való bejegyzés nélkül. Az elszámolás tekintetében egyszerűsített díjszabást alkalmaznak, amelynek lényege, hogy az árusúly és az árúnem nincs hatással a fuvardíj mértékére. A fuvardíj nagysága csupán a szállítótartály térfogatnagyságától és a szállítási távolságtól függ. A fuvaroztató felek számára a szállítótartály raksúlytonnájaként 15 perc díjtalan használati időt biztosítanak, míg a szállítótartály 2—3 óránál nagyobb visszatartása esetén büntetés fizetendő.

Anglia példáján világossá vált, hogy a nagyszállítótartályok alkalmazása a vasút nagyobb versenyképességét szolgálja a többi közlekedési ágazattal szemben, az angol gazdaság válságjelenségekkel terhelt körülményei között. A freightliner rendszer szervezői a fuvarozások fejlesztési feladatainak megfogalmazásánál rámutatnak arra, hogy a 160 km távolságnál nagyobb háztól-házig történő áru fuvarozás költségét feltétlenül e távolság tiszta közúti költsége alá kell leszorítani. Megjegyzendő az is, hogy a Brit Vasutak a parlamentben keresztülvittek egy olyan törvényt, amelynek értelmében a vasút jogot kapott szállítótartályok gyártására és eladására, beleértve a külföldre történő eladásokat is. Jogot kapott a vasút e törvény értelmében arra is, hogy a nemzetközi áru fuvarozási viszonylatok tekintetében megegyezéseket köthessen. Ennek realizálására a Brit Vasutak nemcsak saját gépkocsi-

parkot létesítettek, hanem két különleges — egyenként 150 db 20 tonnás szállítótartály fuvarozására alkalmas — hajót is beszerettek. Teljesen átépítették Harwich kikötőt, ahonnan Zeebinge (Belgium) és Rotterdam (Hollandia) kikötőivel bonyolítanak le rendszeres forgalmat.

A nagyszállítótartályos fuvarozás kiszélesítésének hasonló folyamatait figyelhetjük meg több más országban is. Többek között *Japánban* a nagyszállítótartályos fuvarozás lebonyolítására 10—20 tonnás szállítótartályokat gyártanak, s ezek szállítására megépítették a világ legnagyobb szállítótartály-szállítóhajóját, az 56,6 ezer tonnás „Osumi Maru”-t. Nagyszállítótartályokat üzemeltetnek a *Német Szövetségi Köztársaságban*, *Franciaországban*, *Olaszországban* és még több más államban.

Az itt közölt adatokból látható, hogy az új szállítótartályos fuvarozási rendszer már túljutott a szűk nemzeti kereteken, s Európa körülményei között mint regionális, de sok esetben mint kontinentális rendszer fejlődik tovább. Ezt bizonyítja — többek között — az is, hogy az utóbbi években egy sor *nemzetközi szervezet* alakult, így az „Interkontener” nemzetközi szervezet is, amelynek alapító tőkéje 10 millió belga frank, valamint a „RER-RE” cég. Ez kezdetben az Olaszországból a Benelux államokba történő szállítótartályos vonatok szervezésével és indításával foglalkozott, jelenleg pedig igényt tart a Nyugat-Európából a Szovjetunióig keresztül Japánba történő tömegáruszállítás megszervezésére. E visznylat felváltaná a jelenlegi fuvarozási útvonalat, amely a Jóreménység fokának körülhajózásával lényegesen hosszabb.

A *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanács* (KGST) tagországai közötti tudományos-műszaki együttműködés keretében szintén sikeres kollektív munkálatok folynak a szállítótartályos fuvarozás közös érdeklődésre számító problémáinak megoldására. E munkában hét KGST tagország 12 tudományos kutató intézete vesz részt, s eddig is már számos gyakorlati eredmény született. Többek között megegyezés jött létre a

2,5—5 tonna raksúlyú szállítótartályok paramétereinek egységesítésére, s egységes műszaki feltételeket dolgoztak ki e szállítótartályok gyártására és kipróbálására. Elkészültek a konstrukciós tervek s a kísérleti széria kipróbálásának módszerét is kidolgozták. Különösen a nagyszállítótartályos fuvarozás fejlesztésére irányul a fő figyelem, amelyet már számos országban gyakorlatban megvalósítottak.

Így a *Német Demokratikus Köztársaságban* országos méretekben kidolgozták a 10 és 20 tonnás nagyszállítótartályok alkalmazását is figyelembe vevő szállítótartály rendszer fő elemeit, s már 1968-ban a Drezda—Berlin—Rostock és Berlin—Leipzig viszonylatokon rendszeresen közlekedő szállítótartályos vonatokat indítottak. A tervek szerint ez évben megszervezik az Erfurtba, Halleba és Magdeburgba irányuló szállítótartályos vonatok közlekedtetését is. Szállítótartályokat fuvarozó hajók Rostock—Anglia és Rostock—Finnország között bonyolítanak le kísérleti járatokat.

A *Magyar Népköztársaságban* az új szállítótartályos fuvarozási rendszerre évi 12 millió tonna árut terveznek átterelni, s ennek érdekében már kijelölték a szállítótartály átrakó állomásokat s gyártás alatt állnak a 20 tonna raksúlyú szállítótartályok, valamint a szállítótartályokat fuvarozó speciális gépkocsik.

A *Lengyel Népköztársaságban* az új fuvarozási rendszerbe 30 nagy állomást kívánnak bekapcsolni, melyek gépkocsival történő kiszolgálási hatósugara eléri az 50 km-t.

E témában érdekes megoldásokat dolgoztak ki a *Szovjetunióban* a tudományos-műszaki, a tervezési-szerkesztési és a kísérleti munkaterületeken. Többek között kidolgozták a nagyszállítótartály konstrukciós tervét, s legyártották a kísérleti szériát, megépítették a szállítótartályok szállítására a négytengelyű meghosszabbított pórekocsik kísérleti darabjait. A közúti gépkocsifuvarozási szervek kidolgozták a nagyszállítótartályok szállítására alkalmas közúti nyergesvontatót. A tengerhajózás területén elkészítették a szállítótartályokat szállító

lító hajó vázlattervét, amely 350 szállítótartály egyidejű szállításiával számol. Folyik a nagyszállítótartályok gépesített átrakásához szükséges műszaki eszközök tervezése és kidolgozása, befejezéséhez közlekedik a szállítótartályok automatikus rögzítése problémájának megoldása is.

A MŰSZAKI POLITIKA FŐ IRÁNYAI

A hazai és külföldi gyakorlat alapján a szállítótartályos fuvarozás fejlesztésében feltétlen meg kell határozni a Szovjetunióban folyó szállítótartályos fuvarozás fejlesztésében követendő műszaki politika további fő irányait. Magától értetődik, hogy helytelen lenne az e téren már megvalósított dolgokat lekicsinyelni és az is helytelen lenne, ha a reális feltételek figyelembevétele nélkül, a jelenlegi kisszállítótartályos rendszerről kizárólag a nagyobb szállítótartályok rendszerére való teljes áttérést tűznénk napirendre.

A minden nehézség nélkül a Szovjetunió legtávolabbi részébe is továbbítható, 5 tonna rakományig terjedő, bevált *kisszállítótartályok* kétségtelenül a továbbiakban is a szállítótartályos áru-fuvarozási rendszer alapját fogják képezni. Véleményünk szerint azonban ez nem odáthatja el annak szükségességét, hogy halaszthatatlanul elkezdjük a *nagyszállítótartályok* alkalmazását, kezdetben hacsak kísérletképpen is, majd később tervszerűen fejlesztve alkalmazási szféráját.

A végzett számítások szerint már most gazdaságosság tekintetében eléggé hatékony lenne szállítótartályos vonatok szervezése és indítása olyan viszonylatokon, mint Moszkva—Vlagyivoszto, Moszkva—Arisz, Moszkva—Rosztov stb. A későbbiekben a nagyszállítótartályok alkalmazása fokozatosan kiszélesíthető, s e hálózatba bekapcsolhatók lennének a szövetséges köztársaságok fővárosai és a legnagyobb területi és határterületi ipari központok is.

Ily módon a szovjet hatalom éveiben kialakult szállítótartályos rendszernek — habár továbbra is univerzális jellegű maradna. — az ezt kiegészítő nagyszállítótartályos rendszer alkalmazásával, véleményünk szerint,

szigorúan szelektív jellegűnek kell lennie. Alkalmazását olyan sokoldalú tényezők figyelembevételével kell eldönteni, mint az üresfutás, a megfelelő szállítóképesség, a vasútállomások felkészültsége, a gépesítési eszközök és közúti gépkocsiközlekedési eszközök stb. biztosítása.

Véleményünk szerint nem fogadható el az a javaslat, amely a nagyszállítótartályok alkalmazását csak a tengeri fuvarozásokra korlátozná s ezzel összefüggésben a nagyszállítótartálypark kiépítését és üzemeltetését a Tengerhajózási Minisztérium keretébe utalná. Sokkal célszerűbb, ha *egységes szállítótartályparkkal* rendelkezünk, amelyet többféle típusal bővíthetünk, s komplex felhasználásukat országos méretekben szervezzük meg.

Óvakodnunk kell azonban az 5 tonnás szállítótartályokról a 20 tonnásra való megalapozatlan, hirtelen ütemű áttéréstől is. A közbeeső raksúlynagyságú (10 tonna) szállítótartályt már az 1969—1970-es években alkalmazhatjuk, míg a 20 tonnás szállítótartályok forgalomba helyezését hosszabb előkészítő munkálatoknak kell megelőzniük.

Ismeretes, hogy a jelenleg forgalomban levő szállítótartályokat a Szovjet Vasútügyi Minisztérium (MPSZ) kocsijavító műhelyekben készítik. Nyilvánvaló, hogy a nagyszállítótartályok gyártását célszerűbb lenne a vasúti kocsikat gyártó üzemeknél megszervezni, s ezzel — több ország gyakorlatához hasonlóan — a közlekedési gépgyártás egy új ágát, a *szállítótartály-gyártást* létrehozni. A szállítótartály-gyártás specializálása lehetővé tenné a szalagrendszerű termelést, növelné a szállítótartálygyártási kultúra színvonalát, s lehetővé válnék a modern anyagok és modern gyártási eljárások alkalmazása, s ezzel jobban kielégíthetnénk a gyártmányesztétikai követelményeket is. Véleményünk szerint a Közlekedés-Építésügyi Minisztérium tervező szerveinek már most hozzá kell kezdeni a különböző méretű szállítótartályforgalom lebonyolítására specializált *vasútállomások típusterveinek* kidolgozásához. E tervekben megfelelő vágányhálózatot kell biztosítani a szállítótartályos vonatok össze-

állítására, s megfelelő nagyságú területet a közúti szállítóeszközök és nyergesvonatatók parkolására. Az emelő-szállítógépgyártó szervezetek feltétlenül meg kell gyorsítani a nagyszállítótartályok átrakását is figyelembevevő *emelő-szállító műszaki berendezések* tervezését.

A nagyszállítótartályok meghatározott irányú alkalmazásával kapcsolatos összes munkálatokat két lépcsőben látjuk szükségszerűen elvégezni: először *10 tonnás szállítótartályokat* kell forgalomba állítani, amelyek átrakás és szállítás tekintetében nem igényelnek hosszabb előkészítő munkálatokat, majd ezután kezdjük meg a *20 tonnás nagyszállítótartályok* forgalomba állítását, amelyeket főleg a tengeri kikötőkön keresztül bonyolódó export-import forgalomban állítanánk üzembe.

A nagyszállítótartályok forgalomba állítása során figyelmünk nem lankadhat el a *meglévő szállítótartálypark* helyes felhasználása s a meglévő tartalék kapacitások kihasználásának növelése tekintetében sem. Az elavult konstrukciójú szállítótartályok gyártását feltétlen be kell szüntetni, s a továbbiakban az *Ősz-szövetségi Vasúti Tudományos Kutató Intézet* (CNII) által megjavított konstrukciójú, s a *Vasútügyi Minisztérium* által jóváhagyott 5 tonnás szállítótartályok gyártásával kell a szállítótartályparkot kiegészíteni.

A szállítótartálypark *teljesítményi műszaki tervezési szintjét* is feltétlenül növelni kell. 1968-ban a CNII új elektromos számítógépek segítségével, s a legújabb matematikai módszerek alkalmazásával a szállítótartályokkal rakott kocsikra új kocsiösszeállítási tervet dolgozott ki, amelyet most a Minisztérium Áru-fuvarozási Főosztályával közösen kívánnak életbe léptetni. E feladat megoldásánál először alkalmazott elektronikus számítógépek lehetővé tették a szállítótartály hálózat „szűk keresztmetszeteinek” felderítését, s így meg lehetett állapítani mindazon pontokat, ahol növelni kell az árufeldolgozó kapacitást.

Az új összeállítási terv megteremti a feltételeket a *szállítótartály átrakó pontoknak* a vasúthálózaton történő elhelyezésére.

vonatkozó optimális változat kidolgozására.

A konténerizáció reális feltételeket teremt az *automatika* és a *számítási technika* legújabb eszközeinek alkalmazásán alapuló áru fuvarozási szervezetre való áttéréshez, mivel ezen eszközök a ki- és berakási műveletek automatizálásánál, valamint a technológiai folyamatok automatizálásánál és optimalizálásánál egyaránt felhasználhatók.

Néhány típusméretre egységesített szállítótartálypark és az átrakási műveletekhez modern villamos bakdaruk alkalmazása, továbbá a tipizált szállítótartályrakterületek létrehozása nyomán, az áruforgalmi létesítmények között a szállítótartályforgalomra berendezett pontokat a legjobban előkészített szolgálati helyeknek tekinthetjük a *termelési folyamatok automatizálására*.

Véleményünk szerint az első szakaszban be kell fejezni és üzembe helyezni a szállítótartály rakodásoknál a rakodómunkások igénybevétele nélkül üzemeltethető *félautomata markoló-gép* típust. E munkával jelenleg a CNII foglalkozik. A későbbiek folyamán a szállítótartályforgalmat lebonyolító szolgálati helyeken *félautomata vezérlésű darukat* kell üzembe helyezni. A darukat automatikus markolóval és rakomány stabilizáló berendezéssel kell felszerelni. E berendezések műszaki kidolgozását jelenleg a CNII (a csavaró lengések csillapítására) és a HIIT (a lengőmozgások csillapítására) kutató intézetek végzik.

A szállítótartályforgalomra berendezett állomásokon a technológiai folyamatok automatizálása és optimalizálása érdekében igénybe kell venni a már működő és a jövőben üzembe állítandó *vasúti gépi adatfeldolgozó és számító központokat*. Előreláthatóan a nagy rendezőpályaudvarok és áruát-
rakó állomások nyilvántartására és számadására épülő optimális tervezéshez és a munkák automatizálásához célszerű elsősorban a számítógépeket felhasználni. A továbbiakban ezen szolgálati helyek tervezési és irányítási munkáinak *teljes automatizálási rend-*

szert létre lehet hozni a szériagyártásban készülő elektronikus vezérlésű gépek segítségével.

A fentiekkel kapcsolatban azonban néhány *szervezeti kérdést* feltétlen meg kell oldani. Ezek közül a legfontosabb a fuvaroztató felek fuvarozási-szállítmányozási szolgáltatásainak kérdése, mivel a háztól-házig történő áru fuvarozási szervezési elv alkalmazása megköveteli, hogy az áru tulajdonosa az áru fuvarozással kapcsolatos mindennemű munkától mentesüljön. A fuvarozási-szállítmányozási komplex szervezési kérdésben széles körű viták zajlottak le, azonban megfelelő gyakorlati eredmények mindmáig nincsenek.

A külföldi gyakorlatról szólva megemlítjük, hogy ott a fuvarozási-szállítmányozási feladatot az a fuvarozási szerv látja el, amelyik az áruszállítással kapcsolatos *fő munkát* is végzi.

A Szovjetunió viszonylatában ez a szerv a *vasút*. Véleményünk szerint nálunk a vasútnak kell magára vállalni a feladók és átvévoők „háztól-házig” áru fuvarozási rendszerben jelentkező komplex fuvarozási-szállítmányozási feladatait. Az *Észak-Kaukázus Vasútgazgatóság*on lefolytatott kísérlet — ahol a központosított fel- és elfuvarozást teljes mértékben átadták a gépkocsi közlekedésnek — megfelelő irányú tapasztalatot nyújt az áruszállítási műveletek további tökéletesítéséhez.

A feltett kérdések sikeres megoldásához a tudományos kutató munkát ki kell szélesíteni s azok koordinálásán is javítani kell. A kutató munkának arra kell irányulnia, hogy a meglévő szállítótartályos fuvarozási rendszer tovább tökéletesedjék, s ugyanakkor a nagyszállítótartályok felhasználásával új fuvarozási rendszer is létesüljön.

A *kutatási feladatok* a következők: új modern anyagok (alumíniumötvözetek, polimer anyagok) felhasználásával új szállítótartály-konstrukciók kidolgozása; olyan nagyteljesítményű rakodógéptípusok kidolgozása, amelyekkel az átrakó műveleteket gépesíteni és automatizálni lehet; szál-

lítótartályforgalomra berendezett állomások technológiájának és az átrakási műveleteknek tökéletesítése. A technológiai folyamatok komplex automatizálására való áttéréshez szükséges a matematikai algoritmusok és gépi programozások kidolgozása, az automatikus kiválasztó rendszer létrehozása és a számítási technika igénybevétele megvalósítandó információfeldolgozás.

Többek között létre kell hozni a szállítótartály sorszámát és az átrakási műveletek végrehajtásánál szükséges egyéb kódinformációkat regisztráló automatikusan működő berendezést.

Az egységes fuvarozási rendszer megalkotásánál a kutatásokat elsősorban a nagyszállítótartályok gazdaságilag hatékony alkalmazási területének meghatározására, a racionális szállítási technológiák kidolgozására, valamint a speciális konténerforgalomra berendezett állomások tervezése irányában kell folytatni. A végzett kutatások alapján kell meghatározni ugyancsak a szállítótartálypark strukturális összetételét, valamint a műszaki eszközök: így a szállítótartályok, vasúti kocsi, emelő-rakodógépek, közúti nyergesvontatók, tengeri és folyami hajók optimális paramétereit.

A széleskörű szállítótartályfuvarozás bevezetésével a szállítási folyamatok, valamint a be- és kirakási munkák szervezési módszereinek és minőségileg új formáinak alkalmazására is létrejönnek a megfelelő körülmények.

A szállítótartályos fuvarozási rendszer fejlesztése a népgazdaságban nagymérvű közlekedési költségek csökkenését eredményez, amelyben — többek között — a fuvarozás kezdő- és végműveleteinél, valamint az átrakó műveletnél évente kb. 10 milliárd rubel megtakarítás jelentkezik.

A *Szovjetunió* úttörőnek számít a szállítótartályos fuvarozási rendszer fejlesztésében. Minden alap megvan ahhoz, hogy az új, modern fejlődési szakaszban is biztosítsa vezető helyét e nagyhatékonyságú fuvarozási rendszer továbbfejlesztésében.

- Йозеф Каршай: Проблемы новой системы управления хозяйством в области транспорта и информации** 521
- Автор сначала сообщает и анализирует показатели работы транспорта и информации за 1968-й год. Вслед за этим он критически рассматривает влияние экономических регулирующих факторов. Автор статьи занимается также вопросами прибыли, основных производственных фондов, хозяйства по труду и численности, финансирования, валютного хозяйства. Наконец он делает предложение для поправки экономических регулирующих факторов.
- Пал Рэв: Шестдесят лет венгерской авиации** 529
- Общество Транспортной Науки и Транспортный музей 4-го октября 1969-го года совместно организовали торжество в заглавии названной годовщины. Автор статьи знакомит читателей с докладами и выставками, организованными по этому случаю. Наконец автор упоминает об открытии мемориальной доски, посвященной в память первого венгерского аэродрома и об открытии памятника Тодора Кармана.
- Гэза Дюлай: Роль оперативного исследования в планировании городского массового транспорта** 533
- Данный труд рассматривает элементы городского массового транспорта с точки зрения возможного использования современного метода оперативного исследования в планировании. Автор статьи занимается провизорной оценкой пассажиропотоков между двумя пунктами, расходными характеристиками, выбором разных маршрутов, составлением маршрутов, планированием численности рабочих сил и подвижного состава, проектированием конечных станций, временем оборотов.
- Д-р Бэла Цэре: Конференция Международной организации транспортных и почтовых музеев в Будапеште** 541
- Автор статьи даёт отчёт о совещании, организованном Международным Союзом Транспортных Музеев (ИАТМ) с 7 по 12 сентября 1969-го года. Совещание состоялось в помещениях Транспортного Музея Венгрии в Будапеште. Главная тема была на совещании: „Модели в технических музеях“.
- Д-р Лаёш Тот: Образование изломов рельсов под влиянием контактных напряжений** 546
- Напротив почкообразному и другому излому рельсов, автор рассматривает в данной статье излом рельсов, осуществленных под влиянием контактных напряжений. Выявляя процесс образования таких рельсовых изломов автор одновременно с этим и намечает пути возможного увеличения сроков службы рельсов.
- Д-р Ласло Ауески: Ограничение скорости на шоссейных дорогах в дни, обременённые метеоропатическими явлениями** 550
- В интересах обеспечения более надёжной безопасности движения по шоссейным дорогам, автор статьи делает предложение для введения ограничения скоростей во время прохождения метеорологических фронтов.
- Ласлоэ Тот: Теория производственной функции Кеб—Дугласа и использование её на транспорте** 552
- В данном труде автор сначала знакомит читателей с производственными функциями и их совершенствованными вариациями. Вслед за этим он излагает результаты практического применения этой теории в деятельности Венгерского Воздушного Предприятия (МАЛЭВ). Наконец он отмечает возможности дальнейшего совершенствования вышеуказанной теории.
- Д-р Йозеф Вайда: Лабораторное испытание условий трения чугунных тормозных колодок с большим содержанием фосфора** 557
- Автор статьи даёт отчёт о тех экспериментах, которые были проведены на кафедре Железнодорожного Подвижного Составы Будапештского Политехнического Университета. Во время экспериментов кафедром был открыт новый параметр, связанный с измерением температур.
- Международный Обзор:**
- А. Т. Дерибас: Перспективы развития системы контейнерных перевозок** 563
- Автор статьи сначала характеризует эффективность контейнерных перевозок и знакомит читателей с результатами Советского Союза, достигнутыми в области контейнерных перевозок. Вслед за этим он критически оценивает зарубежные тенденции развития по внедрению большегрузных контейнеров. Наконец автор обрисует тенденции дальнейшего отечественного развития контейнерных перевозок, отмечая при этом те задачи, которые подлежат ещё исследованию.
- Деятельность Общества** 551, 556

József Karsai: Probleme des neuen ökonomischen Leitungssystems auf dem Gebiete des Verkehrs- und Nachrichtenwesens	521
Der Verfasser beschreibt und analysiert zuerst die Leistungen des Verkehrs- und Nachrichtenwesens in 1968, dann untersucht er kritisch die Wirkungen der neuen wirtschaftlichen Regelungsfaktoren. Er befasst sich mit den Fragen des Erlöses und der Unternehmungsfonds der Arbeitskraft- und Lohnwirtschaftung, der Mittelwirtschaftung und Finanzierung, sowie des Devisenhaushalts und bringt Vorschläge bezüglich der Änderung der ökonomischen Regelungskennziffern.	
Pál Rév: Das ungarische Flugwesen ist sechzigjährig	529
Anlässlich der Jahreswende veranstalteten der Verein für Verkehrswissenschaft und das Verkehrsmuseum am 4. Oktober 1969 eine Feierlichkeit. Der Artikel gibt die bezüglichen Vorträge und gelegentlichen Ausstellungen bekannt und berichtet von der Enthüllung der Gedenktafel, die als Erinnerung an den ersten ungarischen Flugplatz errichtet wurde, sowie eines Tódor Kármán-Denkmal.	
Géza Gyulai: Die Rolle des Operations Research in der Planung des städtischen Massenverkehrs	533
Die Studie untersucht die Elemente des städtischen Massenverkehrs aus dem Gesichtspunkte der zeitgemässen Methoden des Operations Research, bzw. der Aufgaben, für deren Lösung diese Methoden in Anspruch genommen werden können. Es werden die Prognose der Reisendenzahl zwischen zwei Punkten, die Aufwandskennwerte, die Wahl der Reisewege, die Bestimmung der Linienführung, die Projektierung der Fahrzeuge und Endstationen, die Planung des Personalbestandes, sowie die Umlaufzeiten — auf Grund einheimischer Beispiele — behandelt.	
Dr. Béla Czére: Die Budapester Konferenz der Weltorganisation der Verkehrs- und Postmuseen	541
Der Artikel berichtet über die Beratungen und anschliessenden Veranstaltungen, die im Verkehrsmuseum vom 7. bis 12. September 1969 durch die IATM (International Association of Transport Museums), als Komitee Nr. 17 der ICOM über das Hauptthema „Modelle in technischen Museen“ veranstaltet wurden.	
Dr. Lajos Tóth: Entstehung der Ermüdungsbrüche in Eisenbahnschienen durch die Einwirkung von Kontaktspannungen	546
Als Gegensatz der Ermüdungsbrüche, die als Nierenbrüche bekannt sind oder auf sonstige grobe Materialfehler zurückgeführt werden können, behandelt der Verfasser die Schienenbrüche, die durch die Einwirkung der Kontaktspannung zustande kommen. Er erklärt den Prozess der Entstehung solcher Schienenbrüche und schildert die Möglichkeiten der Verlängerung der Lebensdauer der Schienen.	
Dr. László Aujezsky: Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Strassen an meteoropathisch kritischen Tagen ...	550
Der Verfasser schlägt vor, während der Dauer der sog. Frontdurchgänge, Geschwindigkeitsbeschränkungen von entsprechendem Ausmass anzuordnen, um eine wirksame Unfallverhütung auf den Strassen sicherzustellen.	
Frau L. Tóth: Theorie und Anwendung im Verkehrswesen der Cobb-Douglas Produktionsfunktion	552
Die Studie gibt zuerst die Produktionsfunktionen bekannt, nachher beschreibt sie die Untersuchungsergebnisse bei dem Ungarischen Luftverkehrsunternehmen MALÉV und weist schliesslich auf die Möglichkeiten der Weiterentwicklung hin.	
Dr. József Vajda: Laboratoriumsuntersuchungen der Reibungsverhältnisse der herkömmlichen Werkstoffe für Eisenbahn-Bremssklötze und jener aus Gusseisen mit grossem Phosphorgehalt	557
Nach einem Überblick der bisherigen Ergebnisse berichtet der Verfasser über die Versuche, die im Professorat Eisenbahnfahrzeuge der Budapester Technischen Universität durchgeführt werden. Durch Messungen eines neuen Parameters, der Temperatur, wurden neue Kenntnisse gewonnen, die in der Studie beschrieben werden.	
<i>Auslandschau:</i>	
A. T. Deribas: Entwicklungsperspektiven des Behältersystems	563
Der Artikel führt zuerst die Wirksamkeit der Behälterbeförderung vor und gibt die bezüglichen Ergebnisse der Sowjetunion bekannt, dann werden die ausländischen Entwicklungsrichtungen auf dem Gebiete der Einführung der Transcontainer bewertet und schliesslich die sowjetischen Entwicklungsrichtungen geschildert und auch die bezüglichen Forschungsaufgaben angeführt.	
Vereinsnachrichten	551, 556

- József Karsai: Les problèmes du nouveau système de la gestion de l'économie populaire sur le domaine des communications et des télécommunications** 521
L'auteur présente et analyse d'abord les prestations de communication et de télécommunication dans l'année 1968, puis il examine d'une façon critique l'effet des facteurs de réglage économique. Il s'occupe des questions du gain et des fonds d'entreprise, de la gestion de l'effectif et des salaires, de la gestion des moyens et du financement, de l'économie de devises et il fait des propositions pour la modification des facteurs du réglage économique.
- Pál Rév: L'aviation hongroise a 60 ans** 529
L'Association des Sciences des Communications et le Musée des Communications ont organisé le 4 octobre 1969 une fête à l'occasion de l'anniversaire. L'article expose les conférences, les expositions y relatives et relate le vernissage du tableau commémoratif réalisé en mémoire du premier aéroport hongrois et l'inauguration de la statue de Tódor Kármán.
- Géza Gyulai: Le rôle de la recherche opérationnelle dans la planification de la circulation urbaine** 533
L'étude examine les éléments de la circulation de masse urbaine et tâche de répondre sur la question pour la solution de quelles tâches les méthodes modernes de la recherche opérationnelle peuvent-elles être utilisées avec succès. Il s'occupe de la prévision du nombre des voyageurs entre deux points, des caractéristiques des dépenses, du choix entre les itinéraires, du tracé des relations, de la prévision des véhicules, du personnel et des stations terminales, de la durée du roulement et de l'utilisation des exemples de la Hongrie.
- Dr. Béla Czére: Conférence à Budapest de l'Organisation Mondiale des Musées des Communications et des Postes** . 541
L'article rend compte de la Conférence tenue les 7—12 septembre 1969 au Musée des Communications et des manifestations qui ont eu lieu en rapport avec cette conférence, organisée par l'IATM (International Association of Transport Museums) en tant que le Comité No 17 de l'ICOM sur le thème «Modèles dans les Musées Techniques».
- Dr. Lajos Tóth: Naissance des ruptures de fatigue des rails ferroviaires sur l'effet des tensions de contact** 546
L'auteur traite face aux tâches ovales et aux autres ruptures de fatigue pouvant être ramenées à une faute grossière de la matière, les ruptures de rail provoquées par les tensions de contact. En décrivant le procédé de la naissance des telles ruptures de rail il esquisse aussi les possibilités de l'augmentation de la durée de vie des rails.
- Dr. László Aujeszky: Les restrictions de vitesse sur la route aux jours gros d'une façon météoropathique** 550
L'auteur propose de prescrire des restrictions de vitesse d'une mesure convenable dans l'intérêt de la prévention d'accident efficace pendant les soi-disant passages d'un front.
- Mme László Tóth: La théorie de la fonction de production Cobb-Douglas et son utilisation dans les communications** 552
L'étude décrit d'abord les fonctions de production et leur variantes développées progressivement, puis elle expose les résultats de l'enquête poursuivie concernant l'activité de l'Entreprise de Navigation Aérienne Hongroise et finalement elle fait allusion aux possibilités d'un développement ultérieur.
- Dr. József Vajda: L'examen en laboratoire des conditions de frottement des matières des sabots de frein ferroviaires traditionnelles et des fontes avec grande teneur en phosphore** 557
Après l'exposé des résultats obtenus jusqu'à présent sur ce domaine, l'auteur relate les essais effectués à la Chaire des Véhicules Ferroviaires de l'Université Technique de Budapest. Lors des essais on a obtenu des nouvelles connaissances par la mesure d'un nouveau paramètre: la température. L'article rend compte de ces nouvelles notions.
- Revue Internationale:*
- A. T. Deribas: Perspective du développement du système de transport par container** 563
L'article traite d'abord la grande efficacité du transport par container, expose les résultats obtenus sur ce domaine dans l'Union Soviétique, évalue les tendances du développement étrangères sur le domaine de l'introduction des transcontainers et esquisse finalement les tendances du développement soviétiques en embrassant aussi les tâches des recherches y relatives.
- Nouvelles d'association** 551, 556

SUMMARY

	Page
<i>József Karsai: Problems of the New System of Economic Management on the Scope of Transport and Communication</i>	521
<p>The author first analyses the results of the transport and communication industry in 1968, then critically investigates the effect of economic regulating factors. He deals with the matter of profit and company funds, of staff and wages management, of financing and management of resources, of foreign exchange management and suggests the modification of the economic controls.</p>	
<i>Pál Rév: Hungarian Aviation is Sixty Years Old</i>	529
<p>The Association of Communication Sciences and the Communication Museum arranged on the occasion of the anniversary a celebration. The item reviews the addresses and occasional exhibitions relating to the matter and commemorates the unveiling of the memorial tablet inaugurated in commemoration of the first Hungarian airport and of Tódor Kármán's sculpture.</p>	
<i>Géza Gyulai: The Part of Operations Research in Planning of Urban Mass Traffic</i>	533
<p>The study investigates the elements of urban mass traffic from the point of view to the solution of what tasks the modern methods of operations research could use successfully. It deals with the prognosis of the number of passengers between two points, with the characteristic features of the expenditures involved, with the choice between routes, with the direction of services, with the planning of vehicles, staff and terminals, with the turn-round time using hereby domestic examples.</p>	
<i>Dr. Béla Czére: Budapest Conference of the World Organization of Transport and Postal Museums</i>	541
<p>The article reports on the conference and the related programs arranged in the Museum of Communication from September 7th until 12th, 1969, by the IATM (International Association of Transport Museums) as Committee 17 of the ICOM on the main subject "Models in technical museums".</p>	
<i>Dr. Lajos Tóth: Emergence of Rail Fatigue Failures Based on the Effect of Contact Stresses</i>	546
<p>As opposed to the fatigue failures from the type of oval flaw and others that may be attributed to serious blemishes the author deals with the rail breaks occurring due to the effect of contact stresses. Revealing the process of the development of such rail failures he outlines the possibilities of the extension of the durability of rails, too.</p>	
<i>Dr. László Aujeszky: Speed Restrictions on the Highways on Meteoropathically Critical Days</i>	550
<p>The author suggests to introduce suitable speed restrictions at the time of the so called frontal passages aiming an effective prevention of accidents on the road.</p>	
<i>Mrs. L. Tóth: Theory of the Cobb-Douglas Production Function and its Utilization on the Scope of Communication</i>	552
<p>The study first deals with the production functions and their further developed alternatives, respectively, then it shows the results of the investigations concerning the activity of MALEV Hungarian Air Transport Enterprise, finally it refers to the possibilities of further development.</p>	
<i>Dr. József Vajda: Laboratory Test of Friction Conditions of Conventional and Cast-Iron Railway Brake Block Materials with High Phosphorous Content</i>	557
<p>After a survey of the results so far the author reports on the experiments carried out by the Railway Vehicle Chair of Budapest University of Technical Sciences. In the course of these tests new knowledge has been gained by the measurement of a new parameter, i.e. the temperature and the study reports on that.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>A. T. Deribas: Development Outlook of the Container System</i>	563
<p>The article first presents the great efficiency of container transport and reviews the results relating the Soviet Union then evaluates the foreign development trends on the scope of the introduction of transcontainer and, finally, outlines the soviet directions of development, mentioning the tasks concerning the research, too.</p>	
<i>Association news</i>	551, 556

A vállalati gazdálkodás eredményessége, a termelékenység emelése
és az önköltség csökkentése szempontjából alapvető fontosságú
az anyagmozgatás és csomagolás fejlesztése

A különböző ágazatok sokrétű igényeinek megfelelő

legfrissebb szakmai információkat

szolgáltatja e téren a MTESZ Központi Anyagmozgatási Bizottsága
és az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet közös gondozásában megjelenő
műszaki-gazdasági folyóirat, az

Anyagmozgatás — Csomagolás

Nélkülözhetetlen minden érdekelt gazdálkodó szerv számára!

Megjelenik kéthavonta, 48 oldal terjedelemben

Előfizetési ára:	fél évre	30,— Ft
	egy évre	60,— Ft
	egy példány ára	10,— Ft

Előfizethető a Posta Központi Hírlap Iroda 61066 közületi csekkszámán vagy átutalható
az MNB 8. egyszámláira