

1966 OKT 2 0

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



10 SZÁM
XVI. ÉVFOLYAM

1966. OKTÓBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
wissenschaft

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. Nemesdy Ervin, dr. Szabó
Dezso, Szentgyörgyi Károly, dr. Tózsér
István, dr. Turányi István.

*

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.
Telefon: 131-819

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Kiadja: Lapkiadó Vállalat
Budapest, VII., Lenin körút 9-11.
Telefon: 221-293

*

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda
Budapest, V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-850

V., József nádor tér 1. (üzlethelyiség)

Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft

Egyes szám ára: 6,— Ft

Csekkszámlaszám: 61299

XVI. ÉVFOLYAM 10. SZÁM 1966. OKTÓBER HÓ

TARTALOM

Endrey Tibor: A közúti közlekedés energiagazdálkodásának alapkérdései	429
Dr. Pálos István: A szállítási teljesítmények a második öt éves terv időszakában	434
Molnár György—Horváth Attila: A vasutak szintbeni útátjárói- nak baleseti kérdései	441
Dr. Vogel, Eberhard: Variációs számítás a vasúti fékezési dinami- kában	445
Egyesületi hírek	450
Koller Sándor: A közúti forgalmi tervezés időszerű fejlesztési feladatai	451
Dr. Major Ferenc: Irányítási számok a vasúti darabáruforga- lomban	457
Bronts Lajos: Emlékezés a vasúti légúrfékre	463
Nemzetközi Szemle:	
Berndt, N. V.: Mégegyszer a vasúti munka termelékenységének mutatóiról	468
Könyvszemle	471, 475
Dr. Czére Béla: A 6. Közlekedéstudományi Napok Drezdában	472
Műszaki Könyvnapok 1966.	476

E számunk szerzői:

Endrey Tibor okl. közlekedési üzemmérnök, a KPM. Autóközlekedési
Vezérigazgatóság főelőadója; Dr. Pálos István okl. közgazda, a Köz-
ponti Statisztikai Hivatal Forgalomstatisztikai Főosztályának veze-
tője; Molnár György egyetemi adjunktus; Horváth Attila egyetemi
tanársegéd az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vasútépí-
tési Tanszékén; Dr. Eberhard Vogel, adjunktus a drezdai „List Fri-
gyes” Közlekedési Főiskolán; Koller Sándor, adjunktus az Építőipari
és Közlekedési Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékén; Dr. Major
Ferenc, osztályvezető a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I.
Vasúti Főosztályán; Bronts Lajos, okl. gépészmérnök, a Műszeripari
Kutató Intézet munkatársa; N. V. Berndt okl. mérnök (Moszkva);
Dr. Czére Béla a közlekedéstudományok doktora, a Vasúti Tudomá-
nyos Kutató Intézet igazgatóhelyettese

A közúti közlekedés energiagazdálkodásának alapkérdései

ENDREY TIBOR

A személy- és áruszállítási szükségletek kielégítésében egyre nagyobb szerephez jut a *közúti közlekedés*, amelynek feladata a társadalmilag szükséges közúti szállításoknak megfelelő időben és minőségben, a lehető legkisebb népgazdasági ráfordítás melletti teljesítése. Ezt az egyre növekvő feladatát csak *termelékenységének növelésével és önköltségének egyidejű csökkentésével* képes gazdaságosan elvégezni.

A közúti közlekedés önköltségének egyik jelentős tényezője az *üzemanyagköltség*, amely a közvetett költségeknek mintegy 22–24%-át teszi ki. Alakulását a *gépjárműközlekedés energiagazdálkodása* döntő mértékben befolyásolja. A korszerű üzemanyaggazdálkodás — amelynek egyik feladata a gépjármű motorok szabályszerű üzemeltetésének biztosítása, az ehhez szükséges karbantartási, javítási munkák elvégzése — nemcsak az üzemanyag felhasználásra, hanem közvetve a javítási bér- és anyagköltségekre, a motorok elhasználódására és üzemkészségére is kihat.

A hajtó- és kenőanyagok alapanyagát — a *nyersolajat* — nagyrészt már ma is *importáljuk*. Tekintettel a gépjárműközlekedés nagyarányú fejlődésére, az üzemanyagfelhasználás nagy mennyiségére (a jelenlegi évi mintegy 500 000 tonna üzemanyag felhasználás 1980-ra 1 500 000 tonnára növekedhet), a közúti közlekedés energiagazdálkodása nemcsak egy ágazatnak, de az egész népgazdaságnak is súlyponti feladata.

A közúti közlekedés energiagazdálkodásában a fajlagos üzemanyagfelhasználást befolyásoló tényezők vizsgálatának és az üzemanyagfogyasztás csökkenését elősegítő intézkedéseknek a legnagyobb a jelentősége. E cikkben az üzemanyaggazdálkodással kapcsolatos *energiagazdálkodási feladatokat*, azok sajátosságait, végrehajtásuk *korszerű eszközeit és módszereit* kívánjuk ismertetni.

I. A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS ENERGIAGAZDÁLKODÁSÁNAK CÉLKITŰZÉSEI ÉS JELLEMZŐ SAJÁTOSSÁGAI

A gépjárműközlekedés energiagazdálkodásának alapvető célkitűzése a személyek és dolgok helyváltoztatásának (azaz a személy- és áruszállításoknak) *minimális energiafelhasználás* mellett lebonnyolítása. E célkitűzés megvalósítása során a feladatokat két munkaterületen kell elvégezni:

1. A gépjármű energiafogyasztásának optimalizálása

E témakörhöz tartoznak a különböző típusú gépjárművek — mint egyedi energiafelhasználó berendezések — gazdaságos üzemanyagfelhasználásával kapcsolatos összes kérdések (belsőégésű motorok legkedvezőbb keverékképzésének kialakítása, üzemanyagellátó berendezések vizsgálata, füstmentes üzem beszabályozása stb.), valamint a ma gán gépjárművek — főként személygépkocsik — energiafelhasználásával, ellátásával kapcsolatos tennivalók.

2. A szállítási folyamatok energiaigényének csökkentése

E témakörbe sorolható a gépjárműközlekedés — mint energiafelhasználó terület — teljesítményi paraméterei alakulásának elemzése és az üzemanyagfogyasztásra gyakorolt hatásának vizsgálata, ennek megfelelően a szállítási munka megszervezése, a legalkalmasabb járműtípus kiválasztása és megfelelő üzemeltetése, a globális és egyedi fogyasztás ellenőrzéssel kapcsolatos műszaki és adminisztratív teendők meghatározása, elvégzése.

A közúti közlekedés energetikai munkájánál a felsoroltakon kívül az ipartól eltérő *egyéb sajátosságokat* is figyelembe kell venni.¹

Ezek közül legjellemzőbb sajátosság a gépjárművek rendkívül változó üzemi- és útviszonyok közötti, nagy területen, kis egységekben, szétszórtnak való üzemeltetése. Ilyen körülmények között lehetetlen a jármű üzemét befolyásoló összes tényező állandó figyelemmel kísérése. Szükséges tehát egy olyan *jelzőszám*, amely felhívja a figyelmet a jármű meg nem engedhető igénybevételére, műszaki hibáira, az üzemanyagellátó rendszer rendellenességeire és a munkaszervezési hiányosságokra is. A fajlagos üzemanyagfogyasztás növekedése minden esetben szervesen összefügg a kedvezőtlen üzemi és forgalmi viszonyokkal, helytelen vezetéstechnikával, a fenntartás, javítás, karbantartás nem kielégítő színvonalával. Ha tehát *megfelelő az üzemanyagelszámolási rendszer*, amely biztosítja a járművek fajlagos fogyasztásának folyamatos ellen-

¹ Boromissza Ödön: Közlekedésünk energiagazdálkodásának időszerű kérdései, Közlekedéstudományi Szemle, 1962. évi 4. sz.

őrzését, úgy megvan az a *komplex mutató*, amely a gépjármű üzemeltetési, fenntartási, javítási színvonalát, szállítási viszonyait jellemzi.

II. ENERGIAGAZDÁLKODÁSI FELADATOK A GÉPJÁRMŰKÖZLEKEDÉSBEN

A közúti közlekedés energiagazdálkodásának legfontosabb feladatai a következők:

1. A gépjármű energiafogyasztásával kapcsolatos feladatok:

— a gépjármű motorok keverékképző rendszerének beszabályozása;

— optimális feltételek biztosítása az üzemszerűen leggyakrabban előforduló fordulatszám- és terhelés tartományban az égési folyamat kedvező lefolyásához;

— a menetellenállások változásának vizsgálata a sebesség, útállapot, terhelés, forgalmi viszonyok, vezetési módszerek stb. függvényében, a kedvezőtlen hatások minimálisra csökkentése, a menetdinamikai és energetikai törvényszerűségek figyelembevételével;

— a különféle járműtípusok műszaki paramétereinek legjobban megfelelő hajtó- és kenőanyagok meghatározása és kiválasztása;

— az üzemanyagellátó berendezések rendszeres karbantartása, műszeres vizsgálata és szakszerű javítása, a gazdaságos energiafelhasználás alapját képező megfelelő műszaki állapot biztosítása céljából.

2. A gépjármű szállítással kapcsolatos energetikai feladatok:

— az energiaigények megfelelő mennyiségben és minőségben történő reális tervezése és biztosítása a szállítási szükségletek alapján;

— a zavartalan energiaellátáshoz szükséges korszerű üzemanyagkiszolgáló hálózat kialakítása, megfelelő tárolókapacitás létesítése;

— a legmegfelelőbb járművek kiválasztása a különféle szállítási feladatokhoz, hogy az adott feladatot a legkisebb energiafelhasználással és a lehető leggazdaságosabban lehessen elvégezni;

— azonos szállítási teljesítmény és a minőségi követelmények biztosítása mellett a szállítási, illetve vontatási munka csökkentése a menetdinamikai elvek és helyes vezetéstechnika alapján;

— a tényleges üzemi viszonyoknak megfelelő fajlagos energiafelhasználási mutatók kidolgozása és bevezetése;

— korszerű és rendszeres energetikai üzemellenőrzési módszer kialakítása;

— az üzemi energiavesztések folyamatos elemzése és vizsgálata, az üzemanyagfogyasztást befolyásoló tényezők kedvezőtlen hatásának csökkentése céljából.

E feladatok maradéktalan megoldásához megfelelő technikai eszközök, *korszerű hibamegállapítási és ellenőrzési módszerek*, eredményes végrehaj-

tásához pedig az üzemeltetési, karbantartási, javítási, forgalomtechnikai szervek tevékenységének összehangolása, együttműködése szükséges.

III. AZ ÜZEMANYAGGAZDÁLKODÁS KORSZERŰ ESZKÖZEI ÉS MÓDSZEREI

A közúti közlekedés üzemanyaggazdálkodásának eszközei és módszerei a következőképpen csoportosíthatók:

1. gépjármű motorok vizsgálatára és beállítására szolgáló,

2. a gépjárművek üzemanyagfogyasztását ellenőrző és

3. a szállítási munka energiaszükségletét csökkentő eszközök és módszerek.

Ad 1. A motor gazdaságos üzemét (összhatásfokát) az üzemanyaggal bevitt és mechanikai munkaként hasznosított energia viszonya határozza meg. Az energia átalakítás jóságát a gyakorlatban az egységnyi munkához szükséges üzemanyagmennyiséggel jellemezzük. Ez a különféle motorokra jellemző szám (gr/LE^ó fajlagos fogyasztás), értéke az üzemeltetés folyamán a fordulatszám (n) és a terhelés (M) függvényében változik (1. ábra)².

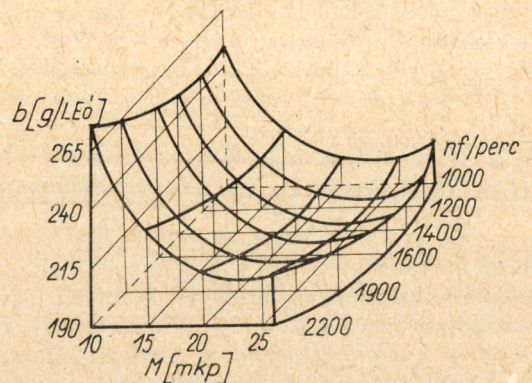
A motorok beszabályozásánál arra kell törekedni, hogy a legkedvezőbb fajlagos fogyasztás lehetőleg az üzem közben leggyakrabban előforduló terhelés-tartományokban következzen be. A beállítási munkánál tehát figyelemmel kell lenni:

— a keverékképző rendszereknek a különböző üzemállapotokban a legkedvezőbb égésfolyamathoz szükséges üzemanyag—levegő arány szerinti beszabályozására, ami mellett a fajlagos fogyasztás az üzemi fordulatszám és terhelés teljes tartományában a lehetőségekhez képest kedvezően alakul;

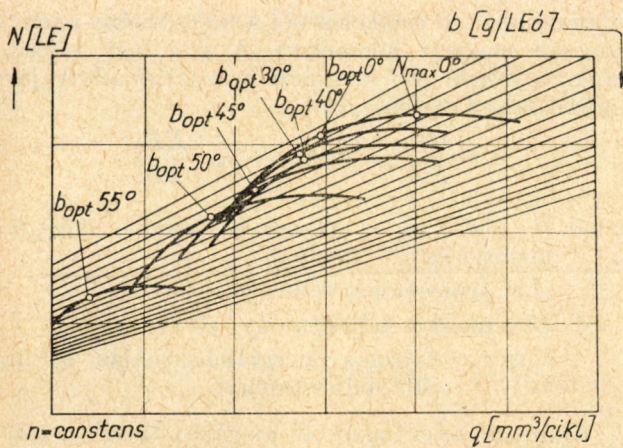
— az előgyújtás és előtöltés beszabályozására.

E feladatok megoldása a kétfajta motor alaptípus szerint különböző eljárással biztosítható. A *benzinüzemű motorok* keverékképzésénél — amely a karburátorban kezdődik és a hengerben fejeződik be — biztosítani kell a pillanatnyi üzemállapotnak leginkább megfelelő benzin—levegő keverési

² Gulyás László: Az üzemi hajtó- és kenőanyaggazdálkodás alapismeretei IV. ATUKI füzetek, 24. sz.



1. ábra



2. ábra

arány kialakítását. A különböző keverési arányokhoz tartozó fajlagos fogyasztás és teljesítmény értékpárokat a 2. ábrán szemléltetjük.³

E szerint más keverési arány esetén lesz optimális a fogyasztás (b_{opt}) és más arány mellett maximális a teljesítmény (N_{max}).

A keverékképzésnek ezeket a követelményeit mérésen alapuló beállítással, legcélszerűbben karburátor-beállító próbapaddal lehet kielégíteni.

A gyújtóberendezés legkisebb hibája is (az előgyújtás szabályzó meghibásodása, helytelen beállítás stb.) megváltoztathatja a motor keverési arányát (3. ábra)⁴

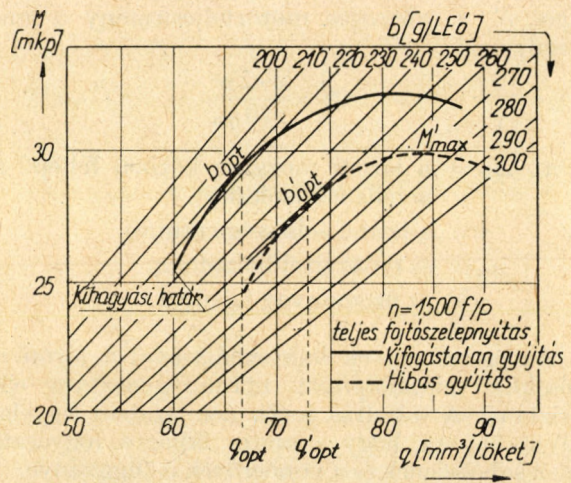
Ez a gyakorlatban a fajlagos fogyasztás emelkedésében, a teljesítmény csökkenésében nyilvánul meg, vagyis a helytelen karburátor-beállítás esetén jelentkező hibákhoz hasonló jelenségekben. A karburátor beállítás előtt minden esetben ezért egyszerű, könnyen kezelhető műszerekkel a gyújtórendszer kifogástalan működésének ellenőrzését kell elvégezni.

A Diesel-motorok keverékképzését a hengertér és a tüzelőanyag adagoló-porlasztó rendszer kialakítása már alapjaiban meghatározza. A beállítás során a befecskendező szivattyú által szállított üzemanyag-mennyiséget (a legkisebb mennyiséget az üresjáratú sűrűlódások legyőzéséhez szükséges teljesítmény, a legnagyobb mennyiséget a füstmentesen elégethető tüzelőanyagmennyiség határozza meg), továbbá a befecskendezés időbeni lefolyását (adagolás kezdetének beállítása) szabályozzuk és ellenőrizzük a befecskendező szivattyúkon levő mechanikus szabályzókat. Ezeket a műveleteket csak befecskendező szivattyú-beállító próbapadokon lehet szakszerűen elvégezni.

A Diesel-motoroknál akkor a legkedvezőbb az égés lefolyása, ha az égési csúcshőmérséklet a felső holtpont közelében alakul ki. Tekintettel a gyulladási késedelmi és az égés kezdetétől a csúcshő-

³ Dr. Flamisch Ottó: Keverékképzés Otto-motorokban. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Tudományos Közleményei, XI. kötet 6. sz.

⁴ Dr. Flamisch Ottó: Karburátorok beállítása II, ATUKI füzetek 14. sz.



3. ábra

más kialakulásáig szükséges időkre, az égést vezérelni kell.

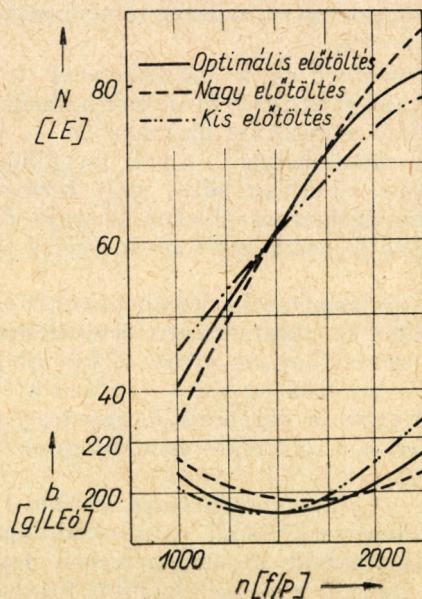
Ezt a célt szolgálja az előtöltés, amit a befecskendező szivattyú felszerelésekor kell beállítani. A szükségesnél nagyobb vagy kisebb előtöltés kedvezőtlenül befolyásolja a motor teljesítményét és fajlagos fogyasztását (4. ábra)⁵

E beállítási munkák elvégzése olyan kedvező üzemállapotot biztosít, amely lehetővé teszi a belsőégésű motorok legkedvezőbb összehatásfokának kialakítását.

Ad 2. A gépjárművek hajtóanyagfogyasztását általában egy meghatározott út megtételéhez szükséges üzemanyagmennyiséggel fejezzük ki. A jármű liter/100 km-ben meghatározott normafogyasztása és a motor fajlagos fogyasztása közötti kapcsolat az alábbi összefüggéssel jellemezhető:

$$B = \frac{b[\text{gr/LE}]}{1000 \cdot \gamma} \cdot \frac{N[\text{LE}]}{v[\text{km}/\text{ó}]} \cdot 100 [l/100 \text{ km}]$$

⁵ Gulyás László: i. m.



4. ábra

ahol N , a szükséges motorteljesítmény a következő:

$$N = \frac{v \cdot \Sigma W}{270 \eta_m}$$

itt ΣW = a jármű mozgása közben fellépő menetellenállások (kp),

v = a jármű sebessége (km/ó),

η_m = az erőátvitel hatásfoka,

γ = az üzemanyag fajszúlya.

Az összefüggések felhasználásával a jármű méresekkel megállapított normafogyasztása ellenőrizhető: A számítás során nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a motor fajlagos fogyasztása (b) a sebességnek és a vonóerőnek is függvénye.

A gépjárműveket általában „közepes” üzemi állapottól eltérő körülmények között üzemeltetik, így a tényleges fogyasztásuk a norma szerinti fogyasztástól eltérhet. Az eltérés mértékének jogosságát vizsgálni kell. Ezt célszerűen a járművek *fogyasztásellenőrző méréseivel* végezhetjük el.

A fogyasztásmérések céljuk szerint:

— a gépjármű műszaki állapotának (normafogyasztás ellenőrzése);

— egyes útvonalak jellegének és állapotának az üzemanyagfogyasztásra gyakorolt hatásának (útvonal-szorók);

— különböző munkahelyeken végzett szállítási feladatok fajlagos fogyasztásra gyakorolt hatásának (egyedi szorzószámok) megállapítására, illetve ellenőrzésére szolgálnak.

E mérések közül a *normafogyasztást ellenőrző mérés* egyúttal a beállítási, karbantartási munka ellenőrzésére is szolgál. A mérési módszernek tehát mentesnek kell lennie a pontosságot befolyásoló külső tényezőktől (időjárás, útállapot, forgalom stb.), ezért azt legcélszerűbben helyhez kötött, beépített mérőpadon végezhetjük el, ahol a mérés gyorsan, pontosan, a gépkocsivezető vezetési készségétől függetlenül, szükség esetén megismételve bonyolítható le.

Az *útvonalnak* és a *munkahelynek* a fajlagos üzemanyagfogyasztásra gyakorolt hatását fogyasztásellenőrző mérésekkel üzemközben — adott útvonalon, munkahelyen — kell megállapítani. A fogyasztást általában súly- vagy térfogatméréssel, illetve ezeken az elveken alapuló *önműködő tüzelőanyag fogyasztásmérő készülékekkel* állapítják meg.

A fogyasztásméréseket meghatározott időközönként, illetve az adminisztratív értékelések alapján szükség szerint hajtják végre. A különböző módszerek és eszközök egymást kiegészítik és ezáltal lehetővé teszik a *gépkocsik folyamatos fogyasztásellenőrzését* és az optimális energiafogyasztás biztosítását.

Ad 3. A *gépjárműközlekedés szállítási teljesítményét* teherszállításnál árutonnakilométerben, személyszállításnál utaskilométerben fejezhetjük ki (nem tartozik a személyszállítás fogalmkörébe a személygépkocsikkal lebonyolított magánjellegű

forgalom; ezek értékelésénél a teljesítmény a ténylegesen megtett kilométer). A szállítási teljesítményegységre eső energiafelhasználás adott járműállomány esetén:

$$e_1 = \frac{\Sigma B_1}{\Sigma A}; \quad \text{illetve} \quad e_2 = \frac{\Sigma B_2}{\Sigma U}$$

ahol B_1 , illetve B_2 az összes felhasznált energiamennyiség 10^3 literben,

A = árutonnakm teljesítmény (10^5)

U = utaskm teljesítmény (10^5)

e_1 és e_2 = fajlagos energiafehasználás 10^3 lit/ 10^5 teljesítmény.

Amint az összefüggésből megállapítható, a *szállítási teljesítmény egységére eső fajlagos fogyasztás* nemcsak a tényleges energiafelhasználás csökkentésével, hanem a rendelkezésre álló szállítási kapacitás kihasználásának intenzív növelésével is csökkenthető. A közúti közlekedés energiagazdálkodásának komplex jellegét tehát ez is bizonyítja.

A *tehergépkocsiközlekedésben a szállítási teljesítményt* a következő összefüggés alapján határozhatjuk meg:

$$A = F \cdot q_a \cdot t_t \cdot f$$

ahol

$$q_a [\text{tonna}] = \frac{\Sigma R}{\Sigma F},$$

vagyis az összes raksúlytonnakilométer és kocsi-kilométer hányadosa, a gépkocsipark típus összetételétől függő dinamikus teherbírás mutató;

$$t_t [\%] = \frac{P_{dr}}{q_a} \cdot 100;$$

vagyis az átlagos dinamikus terhelés és dinamikus teherbírás hányadosa, a járművek átlagos terhelésére jellemző mutató;

$$f [\%] = \frac{\Sigma F_r}{\Sigma F} \cdot 100;$$

vagyis a rakott és összes megtett kilométer hányadosa, a járművek futásteljesítményének kihasználására jellemző mutató.

A járműállomány üzemanyagszükséglete a szállítási teljesítmény és az egyes gépkocsitípusok normafogyasztásának ismertetében határozható meg. A járművek hasznos terhelhetősége és a fogyasztási norma között szoros korrelációs kapcsolat van, ami a fogyasztási normák és típusok ismeretében könnyen számítható.

Az 5. ábra a teherbírás függvényében benzin—gázolaj bontásban mutatja a *Magyarországon domináló tehergépkocsi típusok fajlagos fogyasztásának* alakulását. Ezt figyelembe véve, valamely gépjárműállomány fajlagos fogyasztása az alábbi összefüggéssel jellemezhető:

$$e_1 = \frac{(a + b \cdot q_s) \cdot F \cdot \bar{u}_i}{F \cdot q_a \cdot t_t \cdot f} \cdot 1/100 \text{ átkm,}$$

ahol a és b = korrelációs együtthatók, amelyeknek értéke és pontossága az alapadatok (gépkocsitípusok) számától függ;

$q_s =$ a járműállomány statikus teherbí-

$$\text{rása} \left(\frac{\sum_1^n q_{sn}}{n} \right);$$

$\bar{u}_i =$ a normamódosító korrekciós tényezők átlagos értéke (közepeستől eltérő üzemi körülmények esetén).

A fajlagos fogyasztást nagy mértékben befolyásolja az \bar{u}_i tényező alakulása. Ez általában a következő korrekciós tényezőket tartalmazza:

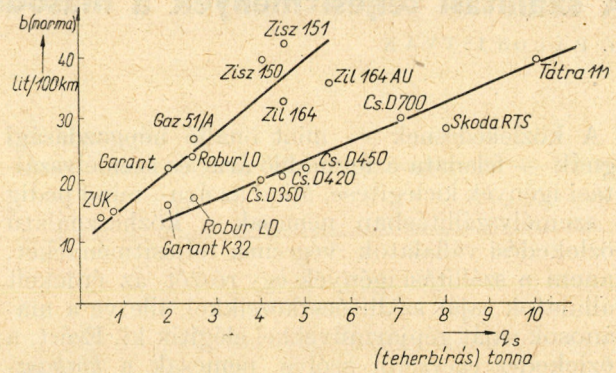
- útburkolat neme és állapota miatti korrekció,
- útvonalvezetés miatti korrekció,
- sebességeltérés korrekciója,
- forgalmi viszonyok miatt szükséges korrekció,
- segédüzemek (pl.: billentő szerkezet) korrekciója,
- terhelésnövelés miatti korrekció (pl.: pótkocsi vontatás).

A fajlagos fogyasztás analitikus egyenletének parciális differenciálása útján meghatározhatók az egyes alapvető teljesítményi mutatók (q_a ; t_i ; f) változásának az energiafogyasztásra gyakorolt hatásai.

Pl.: a futáskihasználási tényezők fogyasztásra gyakorolt hatása a következő egyenlettel állapítható meg:

$$e_{1(f)} = \frac{100\bar{u}_i}{f^2 e_1} \cdot \left(\frac{a + bq_s}{q_a \cdot t_i} \right) \%$$

Vannak esetek, amikor a teljesítményi mutatók hatásaként abszolút értékben növekszik az üzemanyagfogyasztás, emelkedik a megtett útra vetített (lit/100 km) felhasználás is, de a szállítási teljesítményegységre eső fajlagos energiafelhasználás (lit/100 átkm) nem változik, illetve csökken. Az energiafogyasztás gazdaságossága tehát csak a két mutató együttes vizsgálatával állapítható meg. Ehhez



5. ábra

pontos és megbízható energetikai ügyvitel szükséges.

Az autóbuszok fajlagos energiafelhasználását hasonló módszerrel és megfontolások alapján számíthatjuk, illetve értékelhetjük.

*

Az előzőek alapján megállapíthatjuk, hogy a közúti közlekedés energiagazdálkodási feladatainak teljesítése nemcsak energetikai, hanem műszaki-üzemeltetési, karbantartási szempontból is elengedhetetlenül szükséges.

A közúti gépjárművek állandóan növekvő üzemanyagfogyasztása nagy mértékben csökkenthető a túlfogyasztások kiküszöbölésével. Többletfogyasztást okoz a gépjárművek nem megfelelő műszaki állapota, az üzemanyagszolgáltató berendezések helytelen kezelése, a vezetéstechnikai hiányosságok, a nem szakszerű karbantartásból, javításokból eredő hiányosságok. Ezek megszüntetését a korszerű üzemanyaggazdálkodási rendszer bevezetésével, a porlasztó- és adagolóberendezések műszeres szabályozásával és a fajlagos fogyasztás ellenőrzésének gyors végrehajtását biztosító készülékekkel, mérési eljárásokkal lehet elérni.

A Lapkiadó Vállalat hirdetések felvételére az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára	1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára	720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára	360,— Ft

Hirdessen a

Közlekedéstudományi Szemlében

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Lapkiadó Vállalat, Budapest, VII., Lenin körút 9—11

és a Magyar Hirdető Vállalat, Budapest V., Felszabadulás tér 1.

A szállítási teljesítmények a második ötéves terv időszakában

Dr. PÁLÓSI ISTVÁN

A közlekedésnek — mint önálló népgazdasági ágának — feladata a felmerülő áru- és személyszállítási igények kielégítése. Mind az áru-, mind pedig a személyszállításban nemcsak a közhasználatú közlekedési vállalatok végeznek teljesítményeket, hanem a szállítási igények egy részét az érdekelt vállalatok saját szállítóeszközökkel, illetve a magánosok saját gépjárművekkel elégítik ki. Ezért, a közlekedés egészéről szólva, nemcsak a *közhasználatú közlekedési vállalatok* teljesítményeit szükséges számításba venni, hanem a *saját* teljesítményeket is. A saját teljesítményben végzett szállítás főleg a közúti gépjárműközlekedésre jellemző, ezért csak ennél a közlekedési ágazatnál célszerű e teljesítményekkel külön is foglalkozni, — már ahol ezt a rendelkezésre álló adatok megengedik.

A *közhasználatú közlekedési teljesítmények* a második ötéves terv időszakában jelentősen növekedtek. Az áruszállítási teljesítmények növekedése erőteljesebb volt, mint a személyszállításé. Az árutonnikilométer teljesítmény 35%-kal, a távolsági személyszállítás teljesítménye 21%-kal emelkedett és legkisebb volt a növekedés a helyi közlekedésnél; csak 14,5%. Az áruszállításnál az elszállított súly kisebb mértékben, a személyszállításnál pedig az elszállított utasok száma nagyobb mértékben növekedett az árutonnikilométernél, illetve az utaskilométernél. Az 1965. évi teljesítményekről az 1. táblázat nyújt áttekintést.

1. táblázat
A közlekedési teljesítmények 1965-ben

	Teljesítményegység	Teljesítmény	Index (1960 = 100)
Áruszállítás ...	millió t	252	129
	millió tkm	21 136	135
Távolsági személyszáll.	millió utas	913	126
	millió utaskm	21 945	121
Helyi személyszállítás	millió utas	1 821	117
	millió utaskm	10 746	114

Öt év alatt a szállítási teljesítmények növekedése nem volt egyenletes. Az áruszállítási teljesítmények 1964-ben az évi átlagos növekedésnek majdnem kétszeresével, 11,5%-kal voltak magasabbak az előző évhez képest. A távolsági személyszállítás teljesítményei is egyenlőtlenül növekedtek, az évi átlagos 4%-os növekedéssel szemben az 1962. és 1964. évi emelkedés 7% körüli volt, a többi évek 2% körüli növekedése mellett. A teljesítmények egyenlőtlen növekedési üteme ellenére sem volt minden szállítási igény kellő időben kielégíthető; az áruszállításnál, az időszakos csúcsokon túlme-

nően, 1963-ban az elszállításra váró árukat késve és néha különleges intézkedések útján tudták csak a közlekedési szervek elszállítani. A személyszállításnál időleges zsúfoltság és lemaradó utasok jelezték a szállítási kapacitások nem kielégítő voltát.

A közlekedés teljesítményeinek elemzését célszerű külön a személyszállításra és külön az áruszállításra elvégezni. Először vegyük vizsgálat alá a személyszállítási teljesítmények alakulását.

Személyszállítás

A szállítás funkcióit tekintve, az *áruszállítás* elsősorban gazdasági szükségleteket elégít ki: közvetít a termelés és a fogyasztás között, vagyis az árukat a termelés helyétől a fogyasztás helyéig szállítja. A *személyszállítás* ennél *bonyolultabb funkciót tölt be*: amellet, hogy a dolgozókat naponta a lakóhelytől a munkahelyig és vissza szállítja — és ez teszi ki az összes személyszállítási teljesítmény felét — tehát gazdasági funkciót tölt be, igen jelentős a szociális, kulturális, társadalmi jelentősége. Míg az áruszállítási teljesítményeknél természetes a szállított áruk valamilyen csoportja szerinti csoportosítás, mivel a termelési elosztási kapcsolatok vizsgálata nélkül elképzelhetetlen, addig a személyszállítási teljesítmények vizsgálatánál rendszerint csak a *távolsági* és *helyi* szállítás szerinti tagolásig terjed ki a figyelmünk, és itt is csak a *közhasználatú* közlekedésre.

A személyszállítás már csak azért is különös figyelmet érdemel, mert a lakosság nagy része naponta kerül kapcsolatba a közlekedéssel, az idegenforgalomban pedig az első és szinte legfontosabb kapcsolat a közlekedéssel létesül. *Magyarországon* 1965-ben a távolsági személyszállítást 913 millió utas, a helyi szállítás 1821 millió utas, összesen 2734 millió utas vette igénybe, vagyis minden egyes lakos mintegy 269 alkalommal utazott mint távolsági vagy helyi utas. (Ennek az adatnak az értékelésénél figyelembe kell venni azt a halmozódást, amely abból adódik, hogy egy személy egy utazás alkalmával helyi és távolsági utas is lehet.)

A *távolsági személyszállítás* keretében 1965-ben 912,7 millió utast szállítottak el, ezek 58,7%-a *vasúton*, 40,9%-a *autóbuszon* utazott. A többi közlekedési ágazat személyszállítási tevékenysége elenyésző. Csak a *hajószállítás* érdemel figyelmet, elsősorban a helyi jelentőségű kirándulóforgalom tekintetében. *Utaskilométer* adatok alapján számítva kidomborodik a vasút jelentősége. A vasút az utaskilométer teljesítmény 74,5%-át, az autóbusz pedig 24,1%-át teljesítette. Az 1965. évi távolsági személyszállítás szerkezetéről a 2. táblázat nyújt képet.

A személyszállítási teljesítmények az 1960. évihez képest 25,8%-kal növekedtek, ezen belül a távolsági autóbusz nagyobb mértékben, 58%-kal. A két fő közlekedési ágazat személyszállításának

2. táblázat
A közlekedés távolsági személyszállításának szerkezete
1965-ben

	Szállított utasok száma		Utaskilométer	
	millió fő	megoszlási %	millió utkm	megoszlási %
Távolsági személyszállítás összesen	912,7	100,0	21 944,9	100,0
ebből:				
vasút (MÁV)	417,2	45,7	15 251,0	69,5
(BHÉV)	118,5	13,0	1 096,3	5,0
autóbusz	373,2	40,9	5 298,9	24,1
taxi	0,3	0,0	49,8	0,2
vízi közlekedés	3,3	0,4	61,5	0,3
légi közlekedés	0,2	0,0	187,4	0,9

növekedési indexét az elszállított utasok alapján számítva a 3. táblázat szemlélteti.

Az autóbuszközlekedési teljesítmények növekedése a közlekedési ágazat erőteljes fejlesztésének eredménye, de ez még korántsem jelenti a felmerülő szállítási igények kielégítését. Az összes személy-

3. táblázat

Távolsági személyszállítás növekedési indexei
(utasok alapján számítva)

(1960 = 100 %)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Közlekedés összesen	100	105,1	112,6	116,1	123,7	125,8
ezen belül:						
vasút	100	101,1	108,3	111,0	115,1	116,6
autóbusz	100	112,6	122,7	139,1	154,9	158,0

szállítási teljesítmények növekedésének üteme az évenkénti 5% körül ingadozik. A vasút teljesítményének növekedése kisebb mértékű, az autóbuszszállítás növekedése az évenkénti 10% felett van. Feltűnő, hogy 1965-ben a növekedés üteme megtorpant (2,0%), aminek oka részben a szállítási kapacitások korlátozott volta, részben a magánhasználatú gépjárművek (személygépkocsi, motorkecpár) számának növekedése (4. táblázat).

A távolsági autóbuszközlekedés teljesítményének növekedése határozta meg a személyszállítás

4. táblázat

Távolsági személyszállítási teljesítmények növekedési üteme

(utasok alapján számítva)

(előző év = 100 %)

	1961	1962	1963	1964	1965
Közlekedés összesen	105,1	107,1	103,1	106,6	101,6
ezen belül:					
vasút	101,1	107,0	102,5	103,8	101,2
autóbusz	112,6	109,0	113,3	111,4	102,0

fejlődését, ezért nem lesz érdektelen az autóbuszközlekedés szerepét megvizsgálni.

A távolsági személyszállítást lebonyolító MÁVAUT számos helységben helyi személyszállítást is végez. A második ötéves terv időszakában 2435 millió utast szállított a MÁVAUT a távolsági és helyi személyszállítás keretében. Az öt év alatt a rövidebb távolságú helyi utasszállítás erőteljesebben fejlődött, mint a helyközi szállítás. A távolsági autóbusz egyre több helységben bonyolítja le a helyi forgalmat is; 1961-ben 117 helységben, 1965-ben pedig már 146 helység helyi forgalmát bonyolítják le a MÁVAUT autóbuszai (5. táblázat).

5. táblázat

A MÁVAUT utasforgalma 1960—1965-ben

	1960	1961	1962	1963	1964	1965
	Utasok száma millióban					
Távolsági forgalom	236,2	266,1	289,9	328,5	365,8	373,2
Helyi forgalom	96,1	110,8	135,8	153,7	194,2	217,1
	Megoszlási %					
Távolsági forgalom	71,1	70,6	68,1	68,1	65,3	63,2
Helyi forgalom	28,9	29,4	31,9	31,9	34,7	36,8

A helyi személyszállítás részarányának növekedése ellenére a távolsági utasszállítás adja a MÁVAUT fő teljesítményét. A távolsági autóbuszközlekedés távolsági vonalhálózata az ötéves terv időszakában az 1961. évi 18,6 ezer kilométerről 1965 végére 19,9 ezer kilométerre nőtt.

A hálózat nagyarányú növekedésének eredményeként öt év alatt 233 községet kapcsoltak be az országos közúti forgalomba és jelenleg az országban 2760 helységet kötnek be az országos közlekedési hálózatba e közlekedési ágazat vonalai.

Az új járműbeszerzések és selejtezések, valamint a beolvadt vállalatok gépkocsijai átvételének együttes hatásaként az autóbuszállomány 30%-kal nőtt 1960-hoz viszonyítva. A befogadóképesség növekedése — a nagyobb autóbuszok üzembehelyezésével — 56%-kal nőtt. Ez egy autóbuszra vetítve majdnem 10 főnyi befogadóképesség növekedést jelent. 1960-ban az egy autóbuszra jutó átlagos befogadóképesség 43,6 fő volt, ezzel szemben 1965-ben 53 fő.

Az állomány és befogadóképesség növekedése azonban nem biztosította a szükséges kapacitást a növekvő forgalom igényeinek kielégítésére, ezért a selejtezéseket nem hajtották végre a szükséges mértékben.

A járműpark kor szerinti összetételének kedvezőtlen alakulása, valamint az autóbuszközlekedést is érintő anyag- és alkatrészhiány növekedése miatt az üzemképtelen autóbuszok aránya évről évre nőtt.

Az üzemképtelenség miatt kieső autóbuszkapacitást a vállalatok a rendelkezésre álló kapacitás jobb kihasználásával részben pótolták.

A jobb kielégítés érdekében növelték az egy gépkocsira jutó kilométer teljesítményt; ez a szám

az 1960. évi 50,2 ezer kilométerről 1965-ben 52,0 ezer kilométerre nőtt.

A végrehajtott intézkedések ugyan biztosítottak bizonyosfokú járműkapacitást az igények fokozottabb kielégítésére, azonban a megnövekedett személyszállítási igényeket kielégíteni így sem tudták. Egyes vonalakon jelentősen fokozódott a *zsúfoltság* és a *lemaradó utasok* száma. A lemaradó utasok száma különösen a *szombati forgalomban* gyakori, amikor a déli munkabefejezés után egyes útvonalakon alkalmi utasokat hely hiányában egyáltalán fel sem vesznek.

Az autóbuszok kihasználási mutatója — az utas-kilométer aránya a férőhelykilométerhez viszonyítva — mind az 1960. évi 55,2%-hoz, mind a tervben előirányzott 53%-kalszemből alacsonyabb értéket mutatott: 1965-ben 52% volt. E mutatónak a csökkenése az általános zsúfoltság csökkenését jelenti. Azonban e mutató vizsgálatánál nem szabad elfelejteni, hogy a gépkocsiknak az *átlagos* kihasználását mutatja, tehát az üres kilométerek és a hasznos kilométerek teljesítése közben mozgott férőhelyek egyforma súllyal szerepelnek a kiszámításánál. Ezért a gyengébb forgalmú vonalakon közlekedtetett nagyobb befogadóképességű autóbuszok arányának növekedése — ami az autóbuszok átlagos befogadóképességének növekedése miatt be is következett — a *zsúfoltsági mutató kedvezőbb alakulásához* vezet.

Korábban már említettük, hogy a személyszállítás általában, de különösen a távolsági személyszállítás — gazdasági funkcióin túlmenően — szociális, kulturális szükségleteket is kielégít. Ha megkíséreljük a szállítási teljesítményeket a szállítás révén betöltött *funkciók* szerint megítélni, a következő *utazási motívumokat* különböztethetjük meg:

- *napi munkabajárás*, vagyis ingaforgalom (ide sorolható a tanulók iskolabajárása is),
- *hivatalos* kiküldött utazásai,
- *belföldi idegenforgalom*, vagyis üdülési, szórakozási, kulturális célú utazások,
- *külföldi idegenforgalom*.

A rendelkezésre álló adatok alapján az utazások indítéka szerint több csoport utasszámai kimunkálhatók. A személyszállítási teljesítményekben az *ingajáró, vagyis naponta utazók aránya évről évre növekszik*, 1965-ben az utasoknak több, mint felét tette ki. A 6. táblázat a vasúton és távolsági autóbuszon utazók számát tünteti fel. Az adatok értékelésénél még figyelembe kell venni, hogy a naponta utazók rövidebb távon utaznak, ami kiemeli a permvárosok közlekedésének fontosságát.

Az utazások másik felét kitevő *hivatalos és idegenforgalmi* jellegű utazások adatai egyértelműen nem állapíthatók meg, de a hivatalos (üzleti) ügyben való utazások arányára vonatkozóan támpontot lehet szerezni a *kiküldetési költségekből*. Az idegenforgalmi célú utazások arányára támpontot szolgáltatnak az *üdülésben résztvevők* száma alapján végzett számítások és a hétfégi, vasárnapi kirándulóforgalom adatai.

A személyszállításban nemcsak a közhasználatú járművek vesznek részt, hanem világszerte mindinkább tért hódítanak a *magánhasználatú gépjár-*

6. táblázat
Vasúton és távolsági autóbuszon naponta rendszeresen utazó utasok száma (1961—1965)

Év	Vasúton (MÁV + BHÉV)		Távolsági autóbuszon		Összesen	
	naponta rendszeresen utazók					
	száma, millió fő	az összes utas %-ában	száma, millió fő	az összes utas %-ában	száma, millió fő	az összes utas %-ában
1961	232,7	47,9
1962	251,9	48,7	171,5	59,2	423,4	51,3
1963	249,0	49,4	203,2	61,9	452,2	52,8
1964	257,5	49,3	227,0	62,0	484,5	55,3
1965	264,6	49,9	233,2	62,5	497,8	55,5

művek: a személygépkocsi és a motorkerékpár is. A fejlett nyugat-európai országokban a *személyszállításnak mintegy felét személygépkocsival bonyolítják le*. Hazánkban is egyre növekszik a személygépjárművek szerepe. 1965 végén Magyarországon kereken 100 ezer személygépkocsi és közel 400 ezer motorkerékpár volt. Ezek teljesítményére csak gyér tapasztalataink vannak, de teljesítményük közelítő számítással megállapítható. Mivel a személygépkocsinál és motorkerékpárokhoz a megtett távolságra vonatkozóan több támpont áll rendelkezésre, a számítást ezek alapján lehet megkísérelni. A *kilométerteljesítmény* az állami, szövetkezeti és társadalmi szerveknél ismeretes. A magánhasználatú személygépkocsinál átlagosan évi 12 000 kilométer, a motorkerékpároknál pedig 6000 kilométer futást lehet járművenként számítani. Annak érdekében, hogy az utaskilométert megbecsülhessük, fel kell tételeznünk valamilyen utasszámot. Az elmúlt évben a balatoni utasforgalmi számlálásnál egy személygépkocsiban átlagosan 3,21 utas, motorkerékpáron pedig 1,73 utas utazott. Ezeknek az adatoknak a felhasználása az egész évi teljesítményeknél vitatható, mégis helyesebbnek látszik felmérés útján nyert adatokból kiindulni. A feltételezett kilométertávolságok és utasszámok felhasználásával a 7. táblázatban foglalt adatokhoz jutunk.

A közhasználatú és magánhasználatú járművek teljesítményeinek egybevetése alkalmasat ad *teljesítményeik arányának* megállapítására is (8. táblázat).

A számítások azt mutatják, hogy *hazánkban is jelentős tényezőként kell számolni a nem közhasználatú gépjárművek teljesítményével, mert az összes számított teljesítmények kb. egyötödét adják*; ezen belül pedig a magánhasználatú személygépkocsik és motorkerékpárok számított teljesítménye 17% körüli. Ha pedig az utazási módokat vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy az *összes teljesítmény nem egészen fele közúton bonyolódik le*.

Áruszállítási teljesítmények

A közlekedés összes áruszállítási teljesítménye a második ötvenes terv időszakában — 1960-hoz viszonyítva — 35,0%-kal, az elszállított áruk súlya ennél kisebb mértékben: 29,4%-kal növekedett.

7. táblázat

Személygépkocsik, motorkerékpárok átlagos száma, valamint becsült kilométer és utaskilométer adatai 1965-ben

	Jármű- vek átlagos száma (db)	Kilomé- tertelje- sítőmény (millió)	Utaskilo- méter (millió)
Személygépkocsik magánhasználatú	75 262	903	2 899
állami vállalatok, szövetkezetek, társadalmi szervek stb.	14 948	472	1 515
Összesen ...	90 210	1375	4 414
Motorkerékpárok 125 cm ³ -nél nagyobb	149 389	896	1 546
125 cm ³ -es és ennél kisebb	227 422	1365	2 354
Összesen ...	376 811	2261	3 900
Személygépkocsik és mo- torkerékpárok együtt	467 021	3636	8 314

8. táblázat

Személyszállítási teljesítmények számított adatai (1965)

	Köz- úton	Vasúton és egyéb módon	Össze- sen	Meg- oszlá- si %
<i>Közhasználatú vállalatok teljesítményei</i>				
Távolsági szállítás ..	5 349	16 596	21 945	54
Helyi szállítás	4 354	6 392	10 746	26
Összesen	9 703	22 988	32 691	80
<i>Nem közhasználatú járművek teljesítményei</i>				
Állami, társadalmi szervek személy- gépkocsijai	1 515	—	1 515	4
Magán személygép- kocsik	2 899	—	2 899	7
Motorkerékpárok ...	3 900	—	3 900	9
Összesen	8 314	—	8 314	20
Személyszállítás együtt	18 017	22 988	41 005	100

9. táblázat

Áruszállítási teljesítmények alakulása

Év	Árutonnakilométer		
	millió	az előző év %-ában	az 1960. év %-ában
1961	16 283	104,0	104,0
1962	17 228	105,8	110,1
1963	18 572	107,8	118,7
1964	20 702	111,5	132,3
1965	21 136	102,1	135,0

Az áruszállítási teljesítmény évenként a 9. táblázat adatai szerint alakult.

Az áruszállítási teljesítmények alakulását alapvetően kétirányú követelmény határozta meg; egyrészt a népgazdaságnak a közlekedéssel szemben támasztott *belföldi* áruszállítási, másrészt a *nemzetközi* gazdasági kapcsolatok, illetve a nemzetközi munkamegosztás kiszélesítése következtében megnövekedett nemzetközi áruszállítási igények.

A nemzetközi áruszállítás egy része — mint pl. az *export* és *import* — szorosan kapcsolódik országunk gazdasági tevékenységéhez, a másik része a *tranzitszállítás*, attól független és földrajzi helyzetünkől adódik. A nemzetközi áruszállítás az 5 év alatt *jóval nagyobb* mértékben növekedett, mint a belföldi áruszállítás. A tranzit áruszállítási teljesítmények részaránya 1965-ben 15,2%, az export-importé 26,5%, együttesen 41,7% volt (10. táblázat).

10. táblázat

A belföldi és a nemzetközi áruszállítások alakulása árutonnakilométer alapján (1960 = 100 %)

Év	Belföldi	Export és import	Tranzit	Összesen
1961	102,3	108,3	104,6	104,0
1962	107,3	120,6	104,7	110,1
1963	114,4	128,0	121,7	118,7
1964	126,9	147,2	131,0	132,3
1965	127,0	150,7	144,0	135,0

A szállítási teljesítmények növekedése az 5 év folyamán nem volt egyenletes és a mintegy 6% átlagos növekedéstől eltérően alakult az egyes években: az előző évekhez viszonyítva 1961-ben az átlagosnál kisebb mértékben, 1962–63-ban nagyjából az átlagosnak megfelelően, 1964-ben pedig az átlagosnak közel kétszeresével növekedett az áruszállítás üteme; 1965-ben viszont nem növekedett a szállítás és lényegében az 1964. évi szinten mozgott. Felvetődik a kérdés, hogy milyen tényezők befolyásolták a közlekedést, mely tényezők hatása jut érvényre a szállítási teljesítmények alakulásában. A legáltalánosabb mutatószám — amely az egész népgazdaság fejlődését jelzi — a *nemzeti jövedelem indexe*. A tranzit nélküli áruszállítás nagyobb mértékben, 33,6%-kal növekedett, mint a nemzeti jövedelem, amelynek növekedése 25,5% volt. Az áruszállítás növekedési üteme 1961-ben és 1965-ben alatta maradt, viszont 1964-ben messze túlhaladta a nemzeti jövedelem növekedési ütemét (11. táblázat).

A nemzeti jövedelem alakulása azonban összetettsége miatt nem tükrozi vissza teljes mértékben a szállítási igények növekedését. A szállítási teljesítmények évenként nagy mértékben eltérő dinamikája elsősorban a népgazdaság *szállítási igényesebb termelő ágazatai termelésének* — a szállítási szükségleteket is kifejező — *évenkénti alakulásával van összefüggésben*. Az átlagos növekedési ütemnél nagyobb 1964. évi, valamint az átlagosnál kisebb 1961. és 1965. évi áruszállítási teljesítmények az alábbi okokra vezethetők vissza:

a) az ipari termelés alakulása,

11. táblázat
Az áruszállítás* és a nemzeti jövedelem alakulása

Év	Árutonna- kilométer	Nemzeti jövedelem	Árutonnakilo- méter-növeke- dés a nemzeti jövedelem növekedésének %-ában
	az előző év %-ában		
1961	103,9	106,1	97,9
1962	106,8	104,7	102,0
1963	106,5	105,8	100,7
1964	112,1	104,7	107,1
1965	100,8	102,0	98,8
1965/1960	133,6	125,5	106,5

* Tranzit nélkül.

b) az építőipari termelés, illetve a nagyobb nép-
gazdasági beruházások szállítás igényesebb építési
munkáinak alakulása,

c) a mezőgazdasági termelés s ezen belül a na-
gyobb részt képviselő szállítás igényesebb növény-
termelés ingadozása,

d) a közlekedés teljesítőképességének korlátai
1963-ban.

Az ipari termelés az 5 év alatt mintegy 46%-kal
nagyobb mértékben növekedett, mint az áruszállítás.
1964-ben az átlagosnál nagyobb mértékben
növekvő ipari — s ezen belül még nagyobb mér-
tékű építőanyagipari — termelés üteme lényege-
sen lassult (12. táblázat).

12. táblázat
Az ipari termelés* alakulása
(az előző év %-ában)

Év	Ipari termelés összesen	Ezen belül		
		bányá- szat	ebből szén- termelés	építő- anyag- ipar
1961	110,7	106,7	106,2	103,4
1962	108,5	104,2	101,7	106,6
1963	106,9	108,4	106,4	102,4
1964	109,0	105,2	103,5	115,1
1965	104,3	102,8	99,6	104,9
1965/1960	146,2	130,4	118,5	136,3

* Szocialista ipar, bruttó termelési áron

Az energiahordozók — amelyeknek túlnyomó ré-
sze a szénfélésekből, az ásványolajból és termé-
keiből adódik — valamint az építőipari anyagok
igen nagy részét képezik az áruszállításnak, így
pl. 1964-ben:

a vasuti áruszállításnak:

az energiahordozók 37,8%-át
az építőipari anyagok 22,0%-át

a közúti áruszállításnak:

az energiahordozók 6,7%-át
az építőipari anyagok 53,0%-át

tették ki.

E két nagyobb volumenű cikkcsoport szállítása
nagyjából követte a termelés tendenciáját (13.
táblázat).

13. táblázat
Az energiahordozók és az építőipari anyagok
szállításiának alakulása
(tonna alapján)
(az előző év %-ában)

Év	Energiahordozók		Építőipari anyagok	
	vasúton	tehergép- kocsin	vasúton	tehergép- kocsin
1961	106,8	..	93,4	..
1962	99,5	115,8	110,0	111,6
1963	109,1	124,2	92,5	103,6
1964	106,5	103,9	112,8	121,2
1965	97,4	112,2	101,9	105,2

Az építőipar — mint az egyik legnagyobb szállítató — termelési üteme szintén csökkent 1965-ben 1964-hez képest, amikor is a legmagasabb volt (14. táblázat).

14. táblázat
Az építőipari termelés változatlan áron
(az előző év %-ában)

Év	Építőipari termelés
1961	106
1962	105
1963	104
1964	107
1965	104
1965/1960	129

Az áruszállítással szemben támasztott követel-
mények időbeni alakulását — az építőipari ter-
melésen túlmenően — jelentősen befolyásolja a
nagyobb építési beruházások kezdésének időpontja;
ugyanis az induló beruházások a kezdeti időszak-
ban általában szállítás igényesebbek, a felvonulás
és az építőanyagok szállítása következtében. A
második ötéves terv időszakában a 100 ezer forint
generálköltségvetési összegnél nagyobb építkezé-
sek költségvetési összegének alakulását a 15. táb-
lázat mutatja.

15. táblázat
Megkezdett építkezések költségvetési összegének alakulása
(az előző évek %-ában)

Év	Megkezdett építkezések
1961	91,3
1962	113,6
1963	110,1
1964	116,2
1965	90,2

Mind a megkezdett, mind a folyamatban lévő
építkezések a második ötéves terv első évében visz-
szaestek 1960-hoz képest, s csak 1962-től kezdve
növekedtek, legnagyobb mértékben 1964-ben, majd
az ötéves terv utolsó évében ismét jelentősen csök-
kentek.

A mezőgazdasági termelésen belül a növényterme-
lés szállítása igényesebb, s ezért ennek alakulása
nagyobb mértékben gyakorolt hatást a közlekedési

teljesítményekre. Az elmúlt 5 év alatt a növénytermelés értékének alakulása — a 16. táblázat adatai szerint — nagy mértékben ingadozott.

16. táblázat
A mezőgazdasági termelés alakulása
(az előző év %-ában)

Év	A mezőgazdaság	Ebből növénytermelés
	bruttó termelési értéke az előző év %-ában	
1961	100,7	96,3
1962	101,6	103,7
1963	105,1	108,4
1964	105,0	102,5
1965	95,3	94,4

Az ipari, építőipari és a mezőgazdasági termelés alakulásán túlmenően az áruszállítási teljesítmények 1963. és 1964. évi alakulását — ami a százalékos emelkedést tekintve, kihatott 1965-re is — befolyásolta a súlyos közlekedési helyzet 1963-ban. Ebben az évben az áruszállítási igényeket a közlekedés már nem tudta maradéktalanul kielégíteni, szükség volt áruszállítási korlátozások bevezetésére. Ennek következtében — elsősorban az építőipari anyagok szállítása — áthúzódott 1964-re. Az ún. *utószállítások* 1—2%-kal csökkentették az 1963. évi szállítási teljesítményeket és hasonló mértékben növelték az 1964. éveket.

A növekvő szállítási igények kielégítését — ha nem is mindenkor zökkenőmentesen — a közlekedés fejlesztése tette lehetővé. A közlekedés beruházásai évről évre növekedtek, ezen belül pedig — a beruházások értékének alapulvétele mellett — a vasút fejlesztése nagyobb arányú. Az összes népgazdasági beruházásokon belül a közlekedési beruházások nagyobb részt — öt év alatt 12—15%-ot — képviselnek, az 1950—59. évi átlagos 11,4%-kal szemben (17. táblázat).

17. táblázat
A közlekedés részesedése a termelőjellelű beruházásokban
(folyóáron alapuló százalékok)

	1950—59	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Népgazdaság össz.	100	100	100	100	100	100	100
ebből: közlekedés-hírközlés	11,4	15,4	12,1	14,0	15,8	15,0	16,0
ebből: vasút	..	6,4	5,5	6,3	7,8	7,2	8,0

A közlekedésre fordított beruházások összege évről évre növekedett, de még így sem érte el az állóeszköz állományban képviselt súlyát. 1960-hoz képest a beruházások folyóáron számított növekedését a 18. táblázat mutatja.

A közlekedés szerkezete

A közlekedés összteljesítményein belül az egyes főbb közlekedési ágazatok teljesítményeinek növekedése is eltérő volt. Legnagyobb mértékben a csőszállítás — több mint hatszorosára — és a teher-

18. táblázat
A közlekedés beruházásainak alakulása
(folyóáron alapuló százalékok)

Év	Közlekedés-hírközlés	Vasút
	összesen	
1960	100	100
1961	69	77
1962	94	102
1963	121	144
1964	121	140
1965	119	155

gépkocsi közlekedés (csaknem kétszeresen: 89,2%-kal) növekedett. Az összes árutonnakilométer teljesítmény alakulását azonban a legnagyobb részarányt képviselő vasúti közlekedés határozta meg. A közlekedés ágazatonkénti teljesítménye a 19. táblázat adatai szerint alakult.

19. táblázat
Árutonnakilométer alakulása

	1960	1965	1965 1960 %-ában
	millió tkm		
Közlekedés összesen	15 651,0	21 135,8	135,0
ezen belül:			
vasúton	13 336,9	17 293,3	129,7
tehergépkocsin	897,4	1 698,2	189,2
hajón	1 308,2	1 716,5	131,2
esővezetéken	68,6	436,6	636,4

A közlekedés szerkezeti összetételének változását vizsgálva megállapítható, hogy a közúti áruszállítás jelentősége megnőtt. Az 1965-ben elszállított áruk összsúlyának csaknem felét (46,9%-át) — többet, mint a vasút — a tehergépkocsi közlekedés szállította (21. táblázat). A közúti áruszállítás teljesítményeinek és részarányának növekedésében jelentős szerepet játszik, hogy növekedtek az önálló szállításai, részben a vasúti rövidtávú áruszállítások közútra történő áttételése következtében. Ez utóbbi növelte mind a tehergépkocsi, mind a vasúti átlagos szállítási távolságot (20. táblázat).

20. táblázat
Átlagos szállítási távolság

	1965	
	km	1960 %-ában
Vasút	151,3	108,8
Közút	14,4	113,4

A közúti áruszállítás fejlődése továbbmenően szoros összefüggésben van a vasúti áruszállítás növekedésével is, a vasúti fel- és elfuvarozás következtében. A tehergépkocsi közlekedésnek a vasútnál jóval alacsonyabb átlagos áruszállítási távolsága miatt az árutonnakilométerben való részesedése mindössze 8,0%, annyi, mint a vízi közlekedésé. Az áruszállítási teljesítmények túlnyomó részét a vasút adja (81,8%) (21. táblázat).

A vízi közlekedés részaránya az áruszállítási teljesítményeken belül viszonylag nagyobb súllyal,

21. táblázat
A közlekedés szerkezetének alakulása
(%-os megoszlás)

	1960	1965
Tonnasúly alapján		
Közlekedés összesen	100,0	100,0
ezen belül:		
vasúton	49,4	45,4
tehergépkocsin	36,3	46,9
hajón	1,2	1,0
csővezetéken	0,6	1,8
Tonnakilométer alapján		
Közlekedés összesen	100,0	100,0
ezen belül:		
vasúton	85,2	81,8
tehergépkocsin	5,8	8,0
hajón	8,4	8,0
csővezetéken	0,4	2,1

mintegy 8%-kal szerepel, azonban a belföldi áruszállításban nem jelentős. A vízi közlekedés összes áruszállítási teljesítményeiből, 1682 millió árutonnakilométerből csak mintegy 100 millió volt belföldi áruszállítás. A teljesítményeinek 94%-a az export, import, illetve a tranzit áruszállításnál jelentkezik.

A közlekedési teljesítményeket tekintve, bár a gépjárműközlekedés jelentősége növekedett, a vasúti szállítás adja a teljesítmények zömét. A közúti gépjárműközlekedés, teljesítményének növekedése ellenére, nem meghatározó jellegű a közlekedésben és mind a szocialista országokhoz, mind pedig a fejlett nyugat-európai tőkés országokhoz képest kisebb a jelentősége. Bár sok országra nézve nem állnak rendelkezésre állományi adatok, számítások szerint a nyugat-európai országokban az ezer lakosra jutó tehergépkocsik száma 4–5-ször nagyobb, mint Magyarországon.

Ha a közlekedési teljesítmények megoszlását vizsgáljuk az egyes közlekedési ágazatok között, a rendelkezésre álló adatokból azt tapasztaljuk, hogy — Csehszlovákia kivételével — minden országban magasabb a közúti és belvízi szállítási teljesítmény. A nyugat-európai országokban pedig a közúti teherszállítás aránya két-háromszorosa a magyarországinak (22. táblázat).

22. táblázat
A három fő közlekedési ágazat aránya az áruszállításban 1963-ban (%)

Ország	Vasút	Közút	Belvízi hajózás
Csehszlovákia	86	11	3
Magyarország	82	11	7
Német Demokratikus Köztársaság	82	14	4
Bulgária	70	24	6
Jugoszlávia	69	17	14
Franciaország	58	32	10
Ausztria	55	38	7
Német Szövetségi Köztársaság	42	32	26
Belgium	32	42	26

Magyarországon a fajlagos áruszállítási teljesítmények — egy lakosra számítva — a többi országhoz viszonyítva alacsonyok és csak Jugoszláviában és Bulgáriában kisebbek, mint nálunk. A tehergépkocsi szállítás fajlagosan Magyarországon a legkevesebb. A vasúti áruszállítás pedig — fajlagosan — csak Csehszlovákiában és a Német Demokratikus Köztársaságban volt nagyobb, mint nálunk (23. táblázat).

23. táblázat
Az egy lakosra jutó árutonnakilométer teljesítmény 1963-ban (árutonnakilométer)

Ország	Összesen*	Ebből		
		vasút	tehergépkocsi	belvízi hajózás
Csehszlovákia	4043	3452	452	139
Német Demokratikus Köztársaság	2846	2336	386	124
Német Szövetségi Köztársaság	2778	1163	902	713
Belgium	2276	756	960	560
Franciaország	2234	1317	687	230
Ausztria	2086	1155	792	139
Magyarország**	1864	1521	206	137
Bulgária	1471	1061	328	82
Jugoszlávia	1316	910	222	184

* Vasút, tehergépkocsi és belvízi hajózás együtt.

** 1964-ben 2060, 1683, 246, illetve 131 árutonnakilométer volt.

A közúti áruszállítás nagyobb szerepet tölt be a nyugati országokban, mint a szocialista országokban s különösen Magyarországon, ezt az előzőeken kívül a lakosság számához viszonyított tehergépkocsi állomány is jelzi. Magyarországon az 1000 lakosra jutó tehergépkocsik száma és kapacitása lényegesen kisebb, mint a nyugat-európai országokban. A viszonylag nagyobb tehergépkocsi állománnyal rendelkező országokban az átlagos közúti áruszállítási távolság jóval magasabb, mint hazánkban. Ez abból adódik, hogy a rakodások csökkentése és a szállítási sebesség növelése érdekében a korábban vasúton végrehajtott áruszállítások nagyobb részét közvetlenül „háztól-házig” közúton bonyolítják le.

A közlekedés ágazatainak szerepét, egymáshoz való arányát kizárólag az állományi és teljesítményi adatok alapján nem lehet teljes biztonsággal megítélni, ha nem veszünk figyelembe további fontos körülményeket, amelyek az egyes országok közlekedési struktúrájának kialakításában közrehatottak. Valamely ország közlekedésének kialakulásában közrejátszik az illető ország történelmi, társadalmi, gazdasági fejlődése, gazdasági fejlettségi foka és nem utolsósorban az ország földrajzi fekvése, geográfiai jellegzetessége. További vizsgálatok feladata lehet az összes fontos tényezők figyelembevételével elmélyülten elemezni közlekedési helyzetünket, amihez e tanulmány csak néhány alapvető jelenség felvázolásával kívánt hozzájárulni.

AZ ÉPÍTŐIPARI ÉS KÖZLEKEDÉSI MŰSZAKI EGYESÜLET
VASÚTÉPÍTÉSI TANSZÉKÉNEK KÖZLEMÉNYEI

A vasutak szintbeni útátjáróinak baleseti kérdései

MOLNÁR GYÖRGY—HORVÁTH ATTILA

A vasutak és közutak szintbeni keresztezései mindkét közlekedési ágazat számára *különleges baleseti veszélyt* jelentenek. Kétségtelen, hogy a szintbeni útátjárókban előforduló összeütközéseket teljesen csak a szintbeni keresztezés megszüntetésével lehet megelőzni, ami vagy az átjárási lehetőség felszámolását, vagy műtárgy építése útján többszintű keresztezés létesítését jelenti.

Hazánk vasúti hálózatának és útátjáróinak adatait (1. táblázat), valamint azt a tényt figyelembevéve, hogy többszintű megoldások kiépítésére — nagy költségkihatásuk folytán — csak igen kis számban, az útátjárók elenyésző százalékában kerülhet sor, egyértelműen megállapítható, hogy a balesetmegelőzés gyakorlatilag egyetlen, a gazdaságosság határain belül szóba jöhető módja a *korserű biztosítóberendezések széleskörű bevezetése* lehet.

1. táblázat

Útátjárók száma a magyar normálnyomtávolságú vasúthálózaton

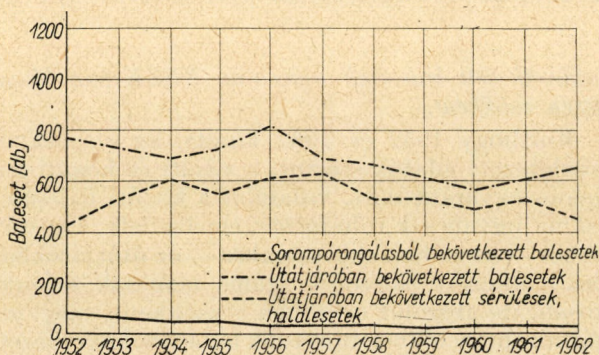
Vonal megnevezése	Vonalhossz (km)	Útátjárók száma (db)	Útátjárók sűrűsége (m/db)
Normál nyomtávolságú vonalak	8129	9 005	902,7
Normálnyomtávolságú iparvágányok	1294	1 885	686,1
Összesen	9423	10 890	865,2

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszéke az elmúlt években részletesen megvizsgálta a szintbeni útátjárók biztosításának kérdését; e komplex vizsgálat alapján jelen tanulmány keretében a *baleseti kérdésekkel* foglalkozunk.

A legújabb biztosítóberendezésekkel — fénySOROMPÓ, félsorompó, önműködő négyrészes sorompó, stb. — felszerelt szintbeni útátjárók baleseti szempontból történő értékeléséhez hazai adatok egyáltalán nem vagy — a MÁV-nál felszerelt ilyen berendezések igen kis számát és alig néhány éves múltját tekintve — még csak igen kis számban állnak rendelkezésre, így azok hatékonysága csak külföldi adatok értékelésével dönthető el. A fejlett vasúti és közúti közlekedéssel rendelkező országok adatainak feldolgozását indokolja az is, hogy *Magyarországon* a gépjárművek száma a jövőben jelentősen emelkedni fog, így a fenti külföldi adatok mintegy perspektivikus hazai helyzetet jellemeznek. A fenti szempontoknak megfelelően a *Német Szövetségi Köztársaság* vasúti útátjáróira vonatkozó, azokat az adatokat elemeztük, amelyeket részben a szakirodalomból, részben a *Hannoveri Műszaki*

Egyetem Vasútépítési és Üzemi Tanszékétől szereztünk be.

Az elemzés során az 1952 és 1962 között eltelt időszak adatait vizsgáltuk. 1952-ben a gépjárművek száma mintegy 2,6 millió, 1962-ben közel 9,6 millió volt, ma már a 10 milliót jóval meghaladja. A vizsgált tíz év alatt a gépjárművek száma tehát 3,6-szorosára nőtt. A gépjárművek mennyiségének

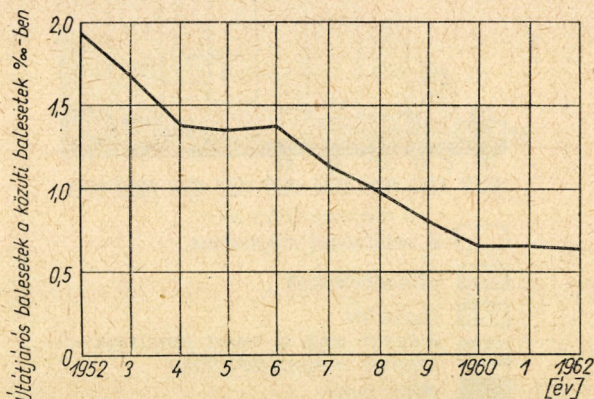


1. ábra. A vasúti útátjárókban bekövetkezett balesetek a Német Szövetségi Köztársaságban

nagyarányú növekedése magával hozta a közúti balesetek számának növekedését is. Így 1952-ben 380 ezer, 1962-ben 1,03 millió volt a közúti balesetek száma.

A fenti adatok, valamint a 6. ábra görbéinek összehasonlításából megállapítható, hogy a *közúti balesetek száma és a gépjárművek száma közelítően arányosan* növekedett.

A vizsgált időszakban a *vasúti útátjárókban bekövetkezett közúti balesetek számának alakulása* nem követi az előzőekben vázolt növekedő irányzatot, hanem kedvezőbb képet ad. E folyamatot jól érzékelteti az 1. ábra. Az útátjárós baleseteket a közúti balesetek függvényében ábrázolva (2. ábra), de természetesen már az 1. ábra alapján is azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az *útátjárókban*



2. ábra. A vasúti útátjárókban bekövetkezett balesetek a közúti balesetek százalékában a Német Szövetségi Köztársaságban

Az NSZK útátjáróinak száma és biztosításuk szerinti megoszlása

2. táblázat

Biztosítási módok	Év	1953	1962	1962 1953 %	Megoszlás, %	
					1953	1962
Útátjárók száma		39 878	34 998	88	100	100
Biztosítás nélküli útátjárók száma		21 715	17 629	81	54,5	50,4
Fénysorompóval biztosított útátjárók száma		238	2 508	1055	0,6	7,2
Helyből és távolból irányítható sorompók száma ..		13 773	10 014	73	34,5	28,5
Hívó sorompók száma		1 630	2 713	166	4,1	7,8
Fixen lezárt sorompók száma		2 522	2 134	85	6,3	6,1

bekövetkezett balesetek száma az NSZK-ban lényegesen csökkent.

Mint hogy 1952 és 1962 között, az előzőekben részletezett adatok szerint, a vasúti és közúti forgalom egyaránt nőtt, valamint a közúti balesetek száma ugyancsak rohamosan emelkedett, s ugyanakkor — az előbbiekkal szemben — az útátjárókban bekövetkezett balesetek száma nemcsak százalékosan, de abszolút értékben is csökkent, megvizsgáltuk, hogy milyen tényezők hatására következett be ez a kedvező folyamat.

Az útátjárókban bekövetkezett balesetek csökkenését részben a *szintbeni útátjárók számának csökkenése* is elősegítette. A 10 év alatti csökkenésre a 2. táblázat első sora ad felvilágosítást, amely szerint az összes útátjárók 12%-át különböző okok folytán megszüntették. A megszüntetések okaira vonatkozóan a 3. ábra nyújt tájékoztatást. E szerint 9 év alatt 4352 szintbeni útátjárót szüntettek meg az NSZK-ban, ennek azonban csak kis töredékét teszi ki a többszintűvé történő átépítés, igen jelentős viszont az útösszevonások és tagosítás folytán végrehajtott szanalás. Természetesen, az útösszevonásokkal történő csökkentésnek balesetcsökkentő hatása nincs, hiszen az a vasutat keresztező közúti járművek számát nem csökkenti, hanem csupán az átjárás helyét változtatja meg. Ezek az adatok hasznos tájékoztatásul szolgálnak ezirányú hazai tevékenységünkhöz is.

Az útátjárókban bekövetkezett balesetek csökkenését másrészt viszont a *korszerű biztosítóberendezések nagymértékű elterjedése* segítette elő.

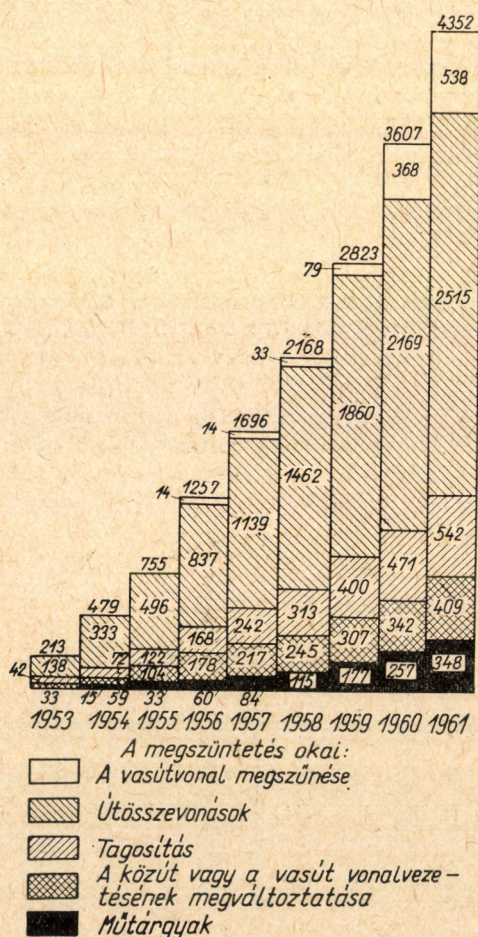
A 2. táblázatban közöljük az útátjárók biztosításának fejlődésére jellemző legfontosabb adatokat az 1953 és 1962 közötti évekre, valamint ezek összehasonlítását. A fenti adatokat grafikusán is ábrázoltuk (4. ábra).

Ezek minden további magyarázat nélkül is indokolják, hogy miért következett be az útátjárós balesetek nagyrányú csökkenése abszolút értelemben is és még fokozottabban a folytonosan növekvő számú egyéb közúti balesetekhez viszonyítva.

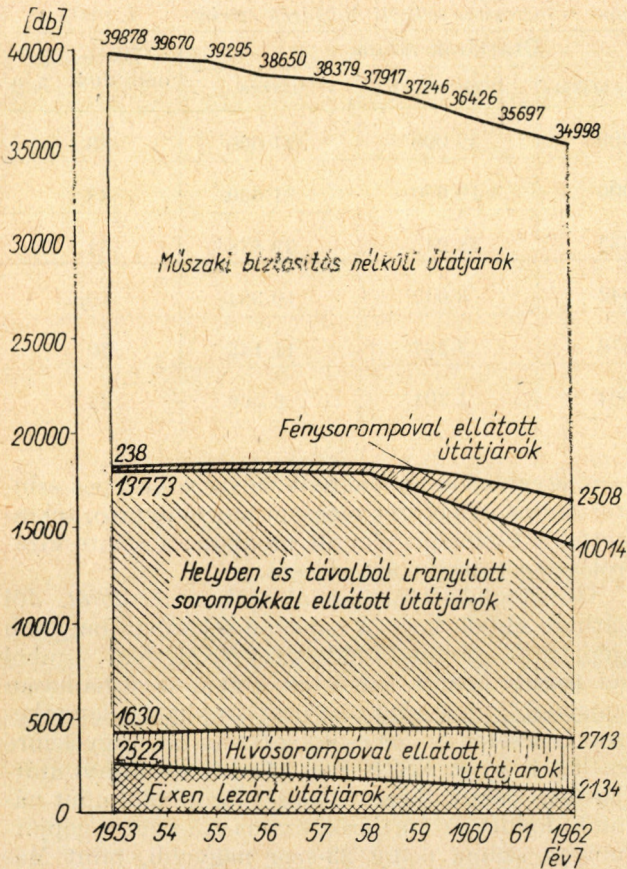
A főbb változásokat összefoglalva, a következőket kell kiemelnünk:

a) Az összes szintbeni útátjárók száma 4880-nal, azaz 12%-kal csökkent. Ezt többszintűsítéssel (alul- vagy felüljárók építésével), a közút vagy a vasút vonalvezetésének megváltoztatásával, útösszevonással, vasútvonalak megszüntetésével, tagosítással érték el. Ennek eredményeképpen csökkent a szintbeni keresztezések száma. Megemlítjük, hogy a közölt adatokon túlmenően is az NSZK-ban 1962 óta is folyamatosan, évente mintegy 400—500 szintbeni útátjárót szüntettek meg.

b) A műszaki biztosítás nélküli útátjárók számát 4086-tal, 19%-kal csökkentették. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb forgalmú vagy a kisforgalmú, de nem megfelelő kilátási viszonyokkal rendelkező



3. ábra. A vasúti útátjárók megszüntetésének okai és alakulása a Német Szövetségi Köztársaságban



4. ábra. A vasúti útátjárók biztosítása a Német Szövetségi Köztársaságban

útátjárókat nagyobbreszt fény sorompókkal és hívó sorompókkal látták el s így e berendezések kellőképpen biztosítják az útátjárókat.

c) A fény sorompók nagyszámú bevezetése döntő módon befolyásolta a baleseti statisztika alakulását, éppen ezért ezt a következőkben részletesen ismertetjük.

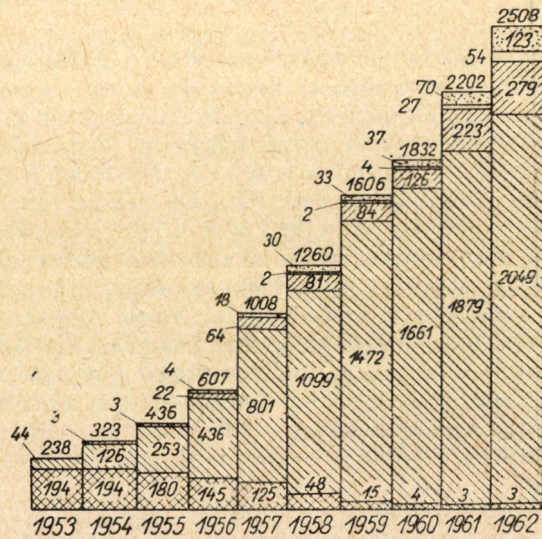
d) A kézi kezelésű sorompóruddal biztosított útátjárók számát 3769-cel, 27%-kal csökkentették, így a hagyományos biztosítási mód közismert hát-

rányai már csak korlátozott számú helyen jelentkeznek.

A közönséges sorompós útátjáró biztosítás hátrányai:

- a nagysebességű közúti járműveknél már nem képez fizikai korlátot, sőt önmagában is balesetet okozhat (sorompórongálás),
- fennáll a közbezárás veszélye,
- a sorompó kezelése a sorompóőr lelkiismeretességétől függ,
- gazdaságtalan, nagy a munkaerősüksége.

A fény sorompókkal ellátott útátjárók, valamint a felszerelt egyéb kiegészítő berendezések számait az 5. ábrán mutatjuk be. Az ábrán igen jól látható az



- Fénysorompóval
- ▨ Távellőrzés (állomásnak jelez) kétvágányú vonalon
- ▧ Távellőrzés (állomásnak jelez) egyvágányú vonalon
- ▩ Ellenőrző jelzővel ellátott (vasút felé)
- ▤ Ellenőrző jelzővel ellátott (közút felé)

5. ábra. A fény sorompóval biztosított vasúti útátjárók kiegészítő berendezéseinek alakulása a Német Szövetségi Köztársaságban

A vasúti útátjárókban bekövetkezett balesetek Magyarországon

3. táblázat

A baleset helye, neve	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Sorompós útátjáróban	lezárt ...	56	53	19	37	45	23
	nyitvahagyott ..	4	15	14	6	6	21
Fénysorompós útátjáróban			2***	4***	2	3	1
Sorompónélküli útátjáróban	40	49	67	72	65	99	108
Sorompórongálás	37	48	37	53	90	100	147
Útátjárókban bekövetkezett*	100	117	102	119	118	155	153
Baleset összesen**	137	165	139	172	208	255	300
Összes közúti baleset	6307	7787	8918	9898	12 018	16 569	20 200

* a sorompórongálások nélkül,
 ** a sorompórongálásokkal együtt,
 *** közúti fényjelzővel biztosított útátjáró.

Egyes vasutak útátjáróinak száma és megoszlása biztosított és biztosítás nélküli útátjárók szerint 4. táblázat

Vasút	Vonalhossz [km]	Útátjárók száma			Biztosítás nélküliek %-a
		biztosítás nélküli	biztosított	összes	
USA	365 000	188 000	39 000	227 000	83
SNCF	41 200	12 000	19 650	31 650	38
DB	30 515	21 633	18 245	39 878	54
MÁV—GYSEV	8 350	7 342	3 042	10 384	70,6
ÖBB	6 009	7 876	3 267	11 143	70
NS	3 186	2 004	4 304	6 306	32

is, hogy milyen jelentős a szerepe a gyakorlati műszaki kísérletezésnek, hiszen az egyes típusok közül az üzemi kísérletek alapján választották ki a fejlesztendőket. Volt olyan kiegészítő berendezés is, amelyet visszafelcsiszoltak. A *Deutsche Bundesbahn* láthatóan a *vasút felé* adó ellenőrzőjelzős fénysorompót tartja a legjobbnak, de jelentősen nőtt a félsorompóval és az állomás felé jelzést adó berendezésekkel kombinált fénysorompók száma is.

Az előzőekben részleteztük a *Német Szövetségi Köztársaság* vasúthálózatán levő útátjárók baleseti helyzetét és az ott használt korszerű biztosítóberendezések befolyását a baleseti helyzet kedvező alakulására. Az alábbiakban — befejezőként — rövid következtetést vonunk le a magyar útátjárókra vonatkozóan.

A 3. táblázat a magyar vasúti útátjáróknál bekövetkezett balesetek számát, azok megoszlását foglalja össze. A táblázat alapján összehasonlításként az összes hazai közúti balesetek számát is feltüntetettük.

E táblázatból külön figyelemre méltó, hogy az útátjáróban bekövetkező balesetek igen jelentős része esik a sorompóval ellátott útátjárókra, s külön figyelmet érdemel a sorompórongálás nagy száma, ami az 1960—1964 között eltelt öt év alatt közel négyszeresére emelkedett. Ezek az adatok ismételtén a hagyományos sorompós útátjáró biztosítás korszerűtlen voltára utalnak.

Annak ellenére, hogy — a biztosított útátjárók számarányát tekintve — a 4. táblázat adatai szerint

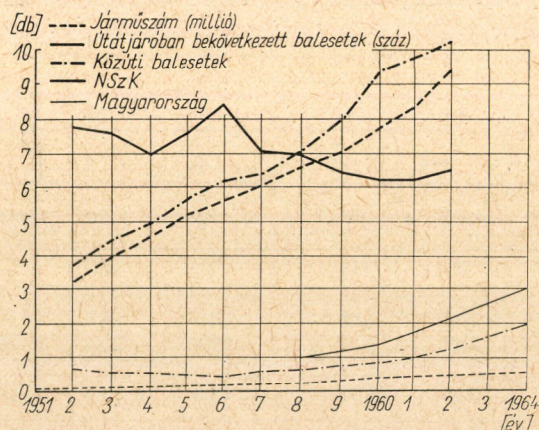
a magyar vasutak baleseti helyzete közepes szintet mutat, a helyzet mégsem megnyugtató, tekintettel a biztosítás elavult módjára: a szinte kizárólagos sorompós biztosításra.

Összefoglalásként bemutatjuk a 6. ábrát. Jól látható ebből, hogy a hazainál sokszorta nagyobb gépjármű számmal rendelkező NSZK-ban — ahol az összes közúti balesetek száma is rohamosan emelkedik — a szintbeni útátjárókban bekövetkezett balesetek száma csökkenést mutat. Figyelemre méltó, hogy az NSZK-ban alig kétszer annyi útátjáróban bekövetkezett baleset fordul elő, mint nálunk, holott az útátjárók száma 3,5-szer, a gépjárművek száma pedig 23-szor nagyobb, mint Magyarországon. A 6. ábrán látható görbék irányát tekintve a baleseti arány további rosszabbodásával kell számolnunk.

A sűrű vasúti és közúti hálózattal rendelkező és példaképpen éppen ezért kiválasztott NSZK a kedvező baleseti eredményeket kizárólag azért érthette el, mert *vasúti és közúti szerveik kezdeményezően nyúltak az útátjáróbiztosítás korszerűsítéséhez*. Népgazdasági terveink szerint a közeli években a hazai gépjárműállomány további emelkedésével kell számolni. Ez pedig *sürgősen szükségessé teszi a korszerű útátjáróbiztosítási módok bevezetését*, — pusztán baleset megelőzés szempontjából is. Ezt alátámasztja az a tény is, hogy a szintbeni útátjáróknak többszintű keresztezéssé történő átépítése nagy beruházásokat igényelne, s így erre csak igen korlátozott mértékben kerülhet sor. A korszerű berendezések bevezetése mellett fontos a biztonság szempontjából az is, hogy — a kísérletezés időszakán túljutva — *a legmegfelelőbb fénysorompós és félsorompós útátjáróbiztosítás jelzései képei, közúti jelzései egységesen kerüljenek bevezetésre, továbbá lényeges a közlekedésben résztvevők fegyelmének fokozása is, mivel a jelzések semmibevevése ellen semmiféle korszerű berendezés nem nyújthat védelmet.*

IRODALOM

- Kerkápoly Endre: Vasutak pályakeresztevései, Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó.
 Massute, Ervin: Az NSZK szintbeni útátjáróira vonatkozó adatgyűjtemény. A Hannoveri Műszaki Egyetem Vasútépítési és Üzemi Tanszékének összeállítása.
 A szintbeni útátjárók korszerű biztosítása. Az ÉKME Vasútépítési Tanszékén készített tanulmány. Bp. 1965.



6. ábra. A gépjárművek, a közúti balesetek és a vasúti útátjárókban bekövetkező balesetek alakulása Magyarországon és a Német Szövetségi Köztársaságban. (Közúti balesetek: NSZK százezerben, Magyarország tízezerben.)

Variációszámítás a vasúti fékezési dinamikában

Dr. EBERHARD VOGEL (Drezda)

1. Bevezetés

A vasúti fékezési dinamika területén előforduló feladatok egzakt megoldása többnyire *bonyolult mozgásegyenletek* felállítását és integrálását teszi szükségessé [11]. Ez a megállapítás bizonyos mértékben az eredmények becslésére vonatkozóan is érvényes. Különösen terhes számolási munkát igényelnek az iterációk, ezért előnyökkel járhat, ha a tekintetbe jövő vizsgálati tartomány legalább egyik oldalon *korlátozható*. Ehhez azonban egy *szélsőérték* ismerete szükséges. Elvileg érdektelen, hogy melyik szélsőérték áll rendelkezésre, csak azt kell tudnunk, hogy maximumról vagy minimumról van-e szó. Ilyen adatok a becsült eredmény gyors meghatározására is alkalmasak.

Abban az esetben, ha az általános mozgásegyenletek integrálásának alapkövetelményét [8] és a szélsőértékek meghatározásának módszertani célkitűzését egyesítjük, akkor a *variációszámítás* felhasználása válik szükségessé. A variációszámítás az integrálandó alkotójaként olyan függvényt szolgáltat, hogy a *meghatározott* integrál szélsőérték (extremum) lesz.

Különleges célkitűzésünk, hogy a *menetsebességet* az idő függvényeként úgy határozzuk meg, hogy a vonatban működő fékezési súrlódóerők által végzett munka az effektív fékezés időtartamára vonatkoztatva szélsőérték legyen. Az integrálással kapcsolatos mellékfeltétel: az effektív fékezési időtartam végéig a rendelkezésre álló effektív fékutat is teljes mértékben igénybe kell venni.

A mellékfeltétel különleges voltára való tekintettel a matematikai definíció szerint ún. „*izoperimetrikus problémáról*” van szó [1, 6]. Fékezésdinamikai szempontból a rendelkezésre álló kevésszámú analitikai lehetőségek egyike abban áll, hogy a féksúrlódási erők idő- és sebességfüggőségének figyelembevételével az energiatételt használjuk fel. Vizsgálataink további célkitűzése a variációszámítás módszereinek a vasúti fékezési dinamika egyik különleges területére történő bevezetése [9].

2. A vasúti fékezési dinamika alapjai

Csupán a legfontosabb mozgásegyenletek ismeretetésére szorítkozunk, amilyen mértékben az a variációszámítás fékdinamikai felhasználásához szükséges. Az idő, út, sebesség és lassulás, illetve gyorsulás, valamint az erő és az erő által végzett munka között összefüggés áll fenn. Menetmódszerként a *gyorsfékezéssel végrehajtott megállást* vettük alapul. A légnymósos fékkel fékezett vonatok mozgásainak fizikai szempontból való vizsgálata mellőzhető; lényegében ismertnek tételezhetjük fel [12]. Megfelelő és analitikailag zárt megfogalmazása azonban közelebbi magyarázatot igényel.

Az idő, a megtett út és a vonat menetsebessége között az alábbi összefüggés áll fenn:

$$l = \frac{1}{3,6} \int_0^t V dt + l_0 \quad (1)$$

l (m) = a vonat által megtett út,

l_0 (m) = a fékezés kezdetéig megtett út,

V (km/ó) = a vonat menetsebessége,

t (s) = idő.

Az integrálás alsó határára nézve az alábbi kikötéseket tesszük:

$$t=0 \text{ esetében } l=l_0=0$$

A *mozgásfolyamat kinematikailag jellemző leírására*, ami csak egy megállító fékezés kezdeti és végállapotára vonatkozóan érvényes, az alábbi egyenletek szolgálnak:

$$t_f = t'_F + t_F, \quad (2)$$

$$l_f = l'_F + l_F, \quad (3)$$

$$V'_0 = V_0 + 3,6 a_k t'_F. \quad (4)$$

t_f (s) = teljes fékezési időtartam,

t'_F (s) = a fékezészelep működtetése és a féksúrlódási erőknek a vonat közepén való működésbe lépte közötti időköz,

t_F (s) = effektív fékezési időtartam,

l_f (m) = teljes fékút,

l'_F (m) = t'_F idő alatt fékezetlenül megtett út,

l_F (m) = ténylegesen fékezve megtett út,

V_0 (km/ó) = a vonat menetsebessége a fékezés kezdetekor,

V'_0 (km/ó) = a vonat menetsebessége a féksúrlódási erők működésbe léptekor,

a_k (m/s²) = a vonat közepes, állandónak tekintett eredő lassulása, illetve gyorsulása t'_F idő alatt.

Ide tartoznak még az

$$l'_F = \frac{V_0 t'_F}{3,6} + \frac{1}{2} \cdot a_k \cdot t'^2_F, \quad (5)$$

és

$$a_k = -\frac{g'}{1000} (w_{vk} \pm i). \quad (6)$$

egyenletek, ahol:

g' (m/s²) = az ún. „redukált nehézségi gyorsulás” (közéérték: 9,25 m/s² olyan vonat esetében, ahol a forgó tömegek folytan szükséges szorzótényező közepes értéke $c=1,06$),

w_{vk} (kp/Mp) = közepes fajlagos vonatellenállás,

i (‰) = a lejtő fajlagos gyorsító ereje; emelkedés esetében pozitív, lejtőn negatív előjelű.

Az erőhatásoknak a mozgási folyamatokra gyakorolt befolyását a dinamika Newton-féle alapegyenlete tárgyalja, melynek 1 Mp összvonsúlyra fékezés alkalmával érvényes alakja:

$$f = -(f_F + w_v \pm i). \quad (7)$$

f (kp/Mp) = a vonat fajlagos lassítóereje,

f_F (kp/Mp) = fajlagos féksúrlódási erő,

w_v (kp/Mp) = fajlagos vonatellenállás.

f főösszetevője legtöbbszörre f_F , ami féksúly használata nélkül [10] technikai-fizikai alapon és analitikailag zárt módon az

$$f_F = \frac{\vartheta \mu_0 (1 - e^{-\omega t})}{1 + MV} \lambda \quad (8)$$

fajlagos alakban adható meg az energiatörvény alkalmazása céljából [11].

ϑ (—) = a féktuskóerők redukción tényezője ($\vartheta = 0,97$),

μ_0 (—) = csúszósúrlódási tényező $V = 0$ és $t \geq \tau$ esetében ($\mu_0 = 0,667$ [11] alapján),

ω (s^{-1}) = a féknem befolyása [3, 4],

M (ó/km) = a sebességfüggésű csúszósúrlódási tényező állandója ($M = 1/75$),

λ (kp/Mp) = a fajlagos megfékezettesség mértéke,

τ (s) = ún. „diagram-kifejlődési idő” fékezés alkalmával.

A (8) egyenlethez $V = 80$ km/ó legnagyobb sebesség tartozik.

A (7) egyenlet integrálása a munkaegyenletre vezet, ami az energiatétel különleges esete [5]. 1 Mp összes vonsúlyra vonatkoztatva, gyorsfékezésre felírható általános alak:

$$e - e_0 = m_f \quad (9)$$

a speciális alak pedig

$$C(V^2 - V_0^2) = \int_0^l f dl. \quad (10)$$

$g' = 9,25$ m/s² esetében a $C = 1000/2 \cdot 3,6$ g' állandó értéke 4,17,

e (kpm/Mp) = a vonat fajlagos kinetikus összenergiája,

e_0 (kpm/Mp) = fajlagos kinetikus összenergia az effektív fékezés kezdetekor,

m_f (kpm/Mp) = a vonat lassítóereje által végzett fajlagos munka.

$l = 0$ esetében $m_f = 0$ és így $V = V_0$. A megállító fékezés végét a

$$-e_0 = m_f \quad (11)$$

egyenlet jellemzi.

A további vizsgálatok szempontjából végül az is szükséges, hogy m_f értékét az alábbiak szerint komponensekre bontsuk fel:

$$\int_0^l f dl = m_f = m_F + m_v + m_i \quad (12)$$

illetve

$$m_f = - \left(\int_0^l f_F dl + \int_0^l f_v dl \pm i \right). \quad (13)$$

m_F (kpm/Mp) = a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka,

m_v (kpm/Mp) = a vonatellenállás által végzett munka,

m_i (kpm/Mp) = a pályaeerők ellenében végzett munka.

3. A féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka extrémumának meghatározása variációs számítás segítségével

Abban az esetben, ha a fékezett kerékpárok, feltételezésünknek megfelelően, csúszásmentesen gördülnek a vágányon, a féksúrlódást kifejtő két súrlódóanyag közötti csúszósúrlódás útja az effektív fékúttal azonos. Az út differenciálja:

$$dl = \frac{V}{3,6} dt. \quad (14)$$

Ennek következtében az effektív gyorsfékezés időtartama:

$$m_F(t_F) = - \frac{\vartheta \mu_0 \lambda}{3,6} \int_0^{t_F} \frac{V}{1 + MV} (1 - e^{-\omega t}) dt. \quad (15)$$

m_F tényleges nagyságrendjét a mozgás pillanatnyi értékeinek alakulása — tehát a $V(t)$ érték változása — határozza meg. A féksúrlódási erők időbeli alakulása a vonat mozgásállapotától független, a gyorsfékezések alkalmával nem is befolyásolható.

Az 1. fejezet értelmében azonban a menetsebességnek az idő olyan függvényének kell lenni, hogy a (15) egyenletbeli integrál szélsőérték legyen. Ezzel a mellékfeltétellel felírható a variációs számítás számára megfelelő követelmény:

$$J < V(t) > = \int_0^{t_F} \frac{V}{1 + MV} (1 - e^{-\omega t}) dt - \xi \int_0^{t_F} V dt = \text{extrémum!} \quad (16)$$

$J < V(t) > =$ funkcionális,

$\xi =$ szabad, állandó paraméter, amelyet Lagrange-féle multiplikátornak is neveznek.

Miller [6] a funkcionális teljes integrálandóját „alapfüggvény”-nek nevezi; e függvény a következő:

$$F(t, V) = \frac{V}{1 + MV} (1 - e^{-\omega t}) - \xi V. \quad (17)$$

$V(t)$ extrémum lesz, ha a szükséges

$$\frac{\partial F}{\partial V} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial F}{\partial V'} \right) = 0 \quad (18)$$

feltétel teljesül. Tehát általában másodrendű differenciálegyenletről van szó, melynek a (18) egyenletbeli közönséges alakja „Euler-féle differenciálegyenlet” néven ismeretes. A (17) egyenlet alapján kialakított alapfüggvényben azonban V' származtatása nem fordul elő. Minthogy a (18) egyenlet integrálásához szükséges két állandó hiányzik, a meghatározandó $V(t)$ extrémum az előzetes — de általunk ki nem kötött — kerületi feltételeket általában nem fogja kielégíteni.

Így a variációszámítás

$$\frac{\partial F}{\partial V} = \frac{1 - e^{-\omega t}}{(1 + MV)^2} - \xi = 0 \quad (19)$$

eredményt adja, melyből mindenekelőtt a

$$V(t) = \frac{1}{M} \left(-1 + \frac{1}{\sqrt{\xi}} \sqrt{1 - e^{-\omega t}} \right) \quad (20)$$

egyenlet származik.

A szabad ξ paraméter az izoperimetrikus probléma mellékfeltételéből származik:

$$\frac{1}{\sqrt{\xi}} = \frac{3,6Ml_F + t_F}{\int_0^{t_F} \sqrt{1 - e^{-\omega t}} dt} \quad (21)$$

A (21) egyenletben levő határozott integrál által adott két egyenértékű

$$\begin{aligned} \Theta(t_F) &= \frac{2}{\omega} \left(-\sqrt{1 - e^{-\omega t_F}} + \operatorname{arth} \sqrt{1 - e^{-\omega t_F}} \right) = \\ &= \frac{2}{\omega} \left(-\sqrt{1 - e^{-\omega t_F}} + \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \sqrt{1 - e^{-\omega t_F}}}{1 - \sqrt{1 - e^{-\omega t_F}}} \right) \end{aligned} \quad (22)$$

megoldás segítségével felírható a keresett extrémum végleges alakja:

$$V(t) = \frac{1}{M} \left(-1 + \frac{3,6Ml_F + t_F}{\Theta(t_F)} \sqrt{1 - e^{-\omega t}} \right) \quad (23)$$

A (23) egyenletnek a (15) egyenlettel való egybevetése után a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka olyan extrémum lesz, melyre vonatkozóan az

$$m_F(t_F) = -\frac{\partial \mu_0 \lambda}{3,6M} \left[\Omega(t_F) - \frac{\Theta^2(t_F)}{3,6Ml_F + t_F} \right] \quad (24)$$

összefüggés érvényes, ahol

$$\Omega(t_F) = \int_0^{t_F} (1 - e^{-\omega t}) dt. \quad (25)$$

4. Extremálisok létezése és jelentősége

4.1. Elegendő feltételek

Az extremálisok létezésének általános érvényű elméleti bizonyítása tekintélyes matematikai nehézségekkel jár [6]. Ez alkalommal különbséget kell tenni *szükséges* és *elegendő* feltételek között,

mégpedig a differenciálszámítás segítségével történő szélsőérték meghatározáshoz hasonlóan.

Az a szükséges feltétel, hogy $V(t)$ a (23) egyenlet szerint extrémum legyen, a (18) egyenletbeli Euler-féle differenciálegyenlet megoldása útján teljesült.

Elegendő feltételek általában csak *gyenge* extrémum esetében állíthatók fel; alakjuk az eddigi jelölésekkel:

$$\delta J = \int_0^{t_F} \left[\frac{\partial F}{\partial V} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial F}{\partial V'} \right) \right] \eta dt = 0 \quad (26)$$

és

$$\delta^2 J = \int_0^{t_F} \left(\frac{\partial^2 F}{\partial V^2} \eta^2 + 2 \frac{\partial^2 F}{\partial V \partial V'} \eta \eta' + \frac{\partial^2 F}{\partial V'^2} \eta'^2 \right) dt \leq 0. \quad (27)$$

δJ mint első variáció a (18) egyenlet alapján eltűnik. A második variáció $\delta^2 J > 0$ esetére gyenge minimumot, $\delta^2 J < 0$ esetre vonatkozóan pedig gyenge maximumot ad. $\eta = \eta(t)$ a variációszámítás alaptételének megfelelően tetszőszerinti, egyszer folyamatosan differenciálható függvény, mely $t=0$ és $t=t_F$ esetekben eltűnik.

Vizsgálataink keretében azonban a második elegendő feltétel

$$\delta^2 J = \int_0^{t_F} \frac{\partial^2 F}{\partial V^2} \eta^2 dt \leq 0 \quad (28)$$

alakra egyszerűsödik. A négyzetes jellegre való tekintettel $\eta = \eta(t)$ bármely tetszőszerinti valós függvény lehet, mert alakja a (28) egyenlet előjelét nem befolyásolja. Így tehát elegendő, ha a teljes integrációs tartományra:

$$0 \leq t \leq t_F$$

értékközre csak a $\partial^2 F / \partial V^2$ differenciálhányados előjelváltozásait vizsgáljuk. A (23) összefüggés felhasználásával írhatjuk:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial V^2} = -\frac{2M}{C^3(t_F) \sqrt{1 - e^{-\omega t}}} < 0 \quad (29)$$

minthogy $C(t_F) = (3,6Ml_F + t_F) (\Theta(t_F))$, M és ω értékek mindegyike pozitív. A (23) egyenletből nyert $V(t)$ -vel tehát gyenge maximális, a (24) szerinti $m_F(t_F)$ segítségével pedig gyenge maximum határozható meg.

Az idetartozó

$$\frac{\partial^2 F}{\partial V'^2} \leq 0 \quad (30)$$

Legendre-feltétel alkalmazása [2] V' hiányában nem ad további felvilágosítást.

4.2. Bizonyítás elemi eszközökkel

A 4.1. pontban említett matematikai nehézségekre való tekintettel célszerű az extrémum létezésének és jellegének elemi eszközök segítségével történő bizonyítása [6]. Ennek azonban előfeltétele *tényleges* értékek — pl. $m_F = m_F(t_F)$ — ismerete.

Az alábbiakban egyben a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka extrémumának fékdinamikai alkalmazását is bemutatjuk. A V_0 , ill. V'_0 , l_f , ill. $l_{F'}$, valamint i és λ értékek közötti összefüggés alapján a vasúti fékezés dinamika és a vasúti fékezés számára összesen négy feladatsoport adódik. Ezek közül a legfontosabb a vasúti féktechnika alapfeladata: λ értéke úgy választandó meg, hogy gyorsfékezés esetén a V_0 kezdősebességű vonat i lejtésű pályán a rendelkezésre álló teljes l_f fékutat igénybe vegye. A feladat fékezésdinamikai szempontból reális.

1. példa

Egy tehervonati fékkel fékezett tehervonatot gyorsfékezéssel állítunk meg. A mértékadó üzemi körülmények: $V_0 = 60$ km/ó, $l_f = 700$ m és $i = -15^\circ/00$, $t'_F = 4$ s és $w_{vk} = 5$ kp/Mp felvételével (3)–(6) összefüggéseinkből $V'_0 = 61,3$ km/ó és $l_{F'} = 67$ m nyerhető; a rendelkezésre álló effektív fékút értéke tehát $l_F = 633$ m. Az effektív megállító fékezés során *kielégítendő* további értékek, amelyeknek második indexe „0”, az alábbiak: $\lambda_0 = 128,2$ kp/Mp, $t_{F0} = 57,5$ s és $m_{F0}(t_{F0}) = -22\,000$ kpm/Mp.

A variációs számítás segítségével megbecsülhető a $\lambda = \lambda_1$ érték, amely a fentemlített mozgásfeltételeknek megfelel. Az összes *tényleges* értékek második indexe „1”.

A (15) és (16) egyenletek segítségével meghatározható integrál felső határa — a $t_F = t_{F1}$ effektív fékezési időtartam — általában *nem* ismert. Ennek közelítő jellegű meghatározására a következő elemi összefüggés használható [12]:

$$t_F = \left(5,9 + 0,39 \right) \frac{l_F}{V'_0} \quad (31)$$

Az így nyert érték: $t_{F1} = 5,9 \cdot 633 / 61,3 = 61$ s. A 2. fejezetben megadott ϑ , μ_0 és M értékek, továbbá $\omega = 0,075$ s⁻¹(KE 1 kormányselepes KE fék) felhasználásával, a (24) egyenlethez hasonlóan a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka értéke

$$m_{F1}(t_{F1}) = -229 \lambda_1.$$

Minthogy λ sem a mozgási folyamat alakulásától, a fékezés nemétől és a vonat haladásának módjától, sem pedig (legalább elméletileg) a *változó* jellegű hatásoktól nem függ [11], azért maximum esetében a -229 (speciális) érték túl nagy. Ez egyben azt is jelenti, hogy a *tényleges* λ érték *nagyobb*, mint

$$\lambda_1 = \frac{22\,000}{229} = 96,1 \text{ kp/Mp}$$

kell, hogy legyen. λ_1 tehát 25%-kal kisebb a kelle-ténél.

2. példa

Egy tehervonatot gyorsfékezése után, amely $i_0 = 20^\circ/00$ emelkedőn, $V_0 = 40$ km/ó kezdősebesség-ről történt, a $t_f = 35,2$ s időtartam alatt megállt vonatnak állva kell maradni. $t_F = 4$ s idő után

i_0 és $w_{vk} = 5$ kp/Mp hatására a menetsebesség V_0 -ról $V'_0 = 36,7$ km/ó értékre csökken. $\lambda = 35$ kp/Mp esetében a rendelkezésre álló l_f fékutat nem használjuk ki; az effektív fékút l_F értéke ismeretlen.

A variációs számítás segítségével megbecsülhető az a legkisebb $i = i_1$ emelkedő, mely a fentiekben jellemzett mozgási folyamathoz tartozik. A (9)–(11) egyenletek alapján $m_f = -5617$ kp/Mp. Ezután a (12) és (13) összefüggések felhasználásával $m_{F0}(t_F) = -5617 + (5 + 20) l_F$. A (31) és (2) egyenletek segítségével közelítően határozzuk meg $l_F = 36,7(35,2 - 4) / 5,9 = 194$ m értékét. Így a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka kívánt értéke $m_{F0}(t_F) = -767$ kpm/Mp. (24) alapján, valamint az 1. példában használt ϑ , μ_0 , M és ω értékekkel adódik az $m_{F1}(t_F) = -2490$ kpm/Mp eredmény. Ennélfogva $-t_F$ -re vonatkoztatva — a (24) egyenlet alapján

$$\Delta m_{F \max} = -1723 \text{ kpm/Mp}$$

-nek megfelelően *túlságosan nagy* a végzett munka. Ezért tehát a *tényleges* vonali emelkedőnek *nagyobbnak* kell lenni, mint a (12), (13) és (24) egyenletekből nyerhető

$$i_1 = \frac{5617 - 2490}{194} - 5 = 11,1^\circ/00$$

érték.

A két ismertetett példa ismételt bizonyítja, hogy $V(t)$ a (23) összefüggés, illetve $m_F(t_F)$ a (24) összefüggés alapján maximálisat, illetve maximumot jelent. Ennek megfelelően bírálendő el az effektív fékezéshez tartozó *tényleges* V'_0 és l_F érték: kell, hogy a V_{00} *tényleges* kezdősebesség *kisebbs* mint V_{01} , az l_{F0} *tényleges* fékút pedig *nagyobb*, mint l_{F1} legyen.

5. A variációs számítás segítségével általános érvényűen definiált fékdinamikai jellemzők időbeli alakulása

E fejezet célja az, hogy a vasúti fékezési dinamika variációs számítás útján a t idő függvényében definiált legfontosabb jellemzőinek *alapvető irányzatát* kövessük. Ezért az effektív fékezés céljára az alábbi csoportosítást választjuk:

I.: *fajlagos féksúrlódási erők* $f_F = f_F(t)$, a féksúrlódási erők által végzett fajlagos munka $m_F = m_F(t)$;

II.: a vonat *menetsebessége* $V = V(t)$, a vonat által megtett út $l = l(t)$.

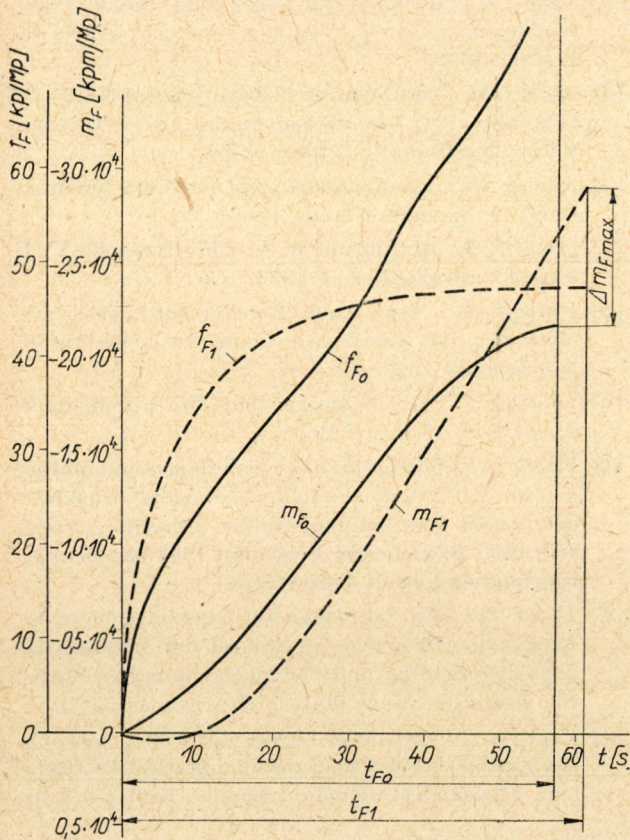
Ad I.: a (23) egyenletnek a (8) összefüggésbe történő behelyettesítésével:

$$f_F(t) = \frac{\vartheta \mu_0 \Theta(t_F)}{3,6 M_F + t_F} \sqrt{1 - e^{-\omega t}} \lambda. \quad (32)$$

Ebből integrálással a (24) egyenlet mintájára:

$$m_F(t) = -\frac{\vartheta \mu_0 \lambda}{3,6 M} \left[\Omega(t) - \frac{\Theta(t) \Theta(t_F)}{3,6 M l_F + t_F} \right]; \quad (33)$$

$t = t_F$ esetében a (24) összefüggés adódik.



1. ábra

Ad II.: A vonat $V = V(t)$ menetsebessége (23) alapján már mint maximális adott; integrálása útján

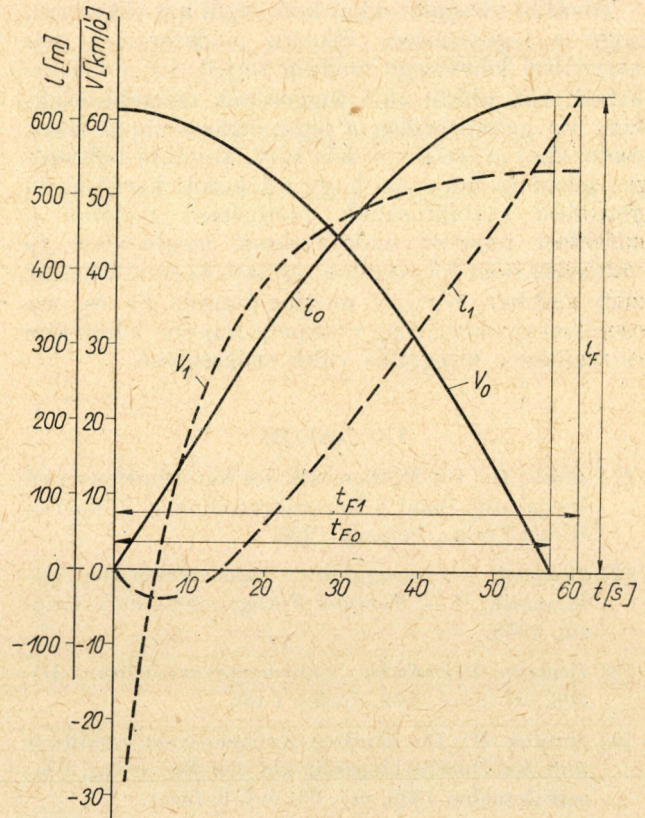
$$(t) = \frac{1}{3,6M} \left[(3,6Ml_F + t_F) \frac{\Theta(t)}{\Theta(t_F)} - t \right] \quad (34)$$

nyerhető, ahonnan $t = t_F$ esetre $l(t_F) = l_F$ adódik, ami az izoperimetrikus probléma mellékfeltételét írja elő.

Az 1—2. ábrákon a 4.2. pontbeli 1. példában szereplő f_F és m_F , illetve V és l előírt és tényleges értékeket összehasonlító módon ábrázoltuk. A Δt -eljárás útján [7] meghatározott, előírt értékekhez a teljes vonallal kihúzott görbék és „0” index tartoznak. A tényleges f_{F1} és m_{F1} értékeket $\lambda_0 = \lambda_1 128,2$ kp/MP esetre határoztuk meg.

Az 1. ábra alapján lényegében megállapítható, hogy f_{F1} és m_{F1} alapvető irányzata helyes. Kivételt jelent $m_{F1} t = 0$ és $t = 10$ s határok közötti alakulása, ami menetdinamikai szempontból mint a vonóerő munkája értelmezhető; $m_{F1}(t_{F1})$ ezen hányada azonban csekély. $m_{F \max}$ mutatja az $m_{F0}(t_{F0})$ és $m_{F1}(t_{F1})$ közötti karakterisztikus különbséget; a t_{F1} és t_{F0} közötti különbség csaknem jelentéktelen.

A 2. ábra azt mutatja, hogy l_0 és l_1 közelítőleg alapvetően megegyezők. $l_0(t_{F0}) = l_1(t_{F1}) = l_F$ révén teljesül a felállított mellékfeltétel. Kivételt képeznek l_1 -nek $t = 0$ és $t = 14$ s értékhatárok közötti negatív értékei. V_1 maximálisként való alakulása végül teljesen abnormis, ami matematikailag a



2. ábra

(19) egyenletből tűnik ki; V_1 által tehát a karakterisztikus kerületi feltételek nem nyernek kielégítést.

Tekintettel arra, hogy a kapott eredmények közül egyesek — mint azt az 1. és 2. ábrák is mutatják — jelentős eltérést mutatnak, kételyek merülhetnek fel arra vonatkozóan, hogy vajon a variációs számítás egyáltalán alkalmas-e a vasúti fékezési dinamikában történő felhasználásra. Ezért hangsúlyoznunk kell: a variációs számítás csak olyan extrémumokat szolgáltathat, amelyek a vasúti fékezési dinamika területén eredménybecslés vagy iteráció céljából szükségesek. Így tehát az *egzakt, de többnyire nagy munkát igénylő vizsgálatok semmiképpen sem válnak szükségtelenné.*

6. Összefoglalás és zárómegjegyzések

A variációs számításnak a vasúti fékezési dinamikába való bevezetése lehetőséget nyújt arra, hogy a munkatétel felhasználásával *analitikus úton gyorsan nyerjünk tájékoztató eredményeket.* Egy izoperimetrikus probléma megoldása útján a légfékkel fékezett vonatok menetsebessége, mint az idő függvénye gyenge maximális, a féksúrlódási erők által végzett munka pedig gyenge maximum lesz. Az egyes fékezésdinamikai mennyiségek funkcionális alapvető irányzata lényegében egészen a maximálisig megegyezik azok idő függésű tényleges alakulásával, azonban az *egyes függvényértékek eltérései jelentősek.* Ebből következik, hogy a *bemutatott módszer nem teszi feleslegessé az egzakt fékezésdinamikai számításokat.*

További vizsgálatokkal kell végül azt eldönteni, hogy a légnyomásos fékezés módszereinek felhasználási lehetősége meddig terjed, ha a féksúrlódási erők időtől való függésének mértéke csökken. Ez gyakorlatilag a légnyomásos rapid-fékek esete, ahol ω értéke ∞ felé tart. További nehézséget jelent ilyenkor az, hogy a fékezett kerékpárok gördülési stabilitásának biztosítása céljából a súrlódási tényező alakulásának megfelelően f_F változása nem folyamatos; emiatt az analitikailag zárt alakban történő megfogalmazás f_F és m_F esetében gyakorlatilag csaknem teljesen lehetetlen és szakaszos integrálás válik szükségessé.

IRODALOM

- [1] *Baule, B.*: Die Mathematik des Naturforschers und Ingenieurs, Band V Variationsrechnung, 3. kiadás, Hirzel Verlag, Leipzig, 1950.
- [2] *Bronstein—Szemengyjajev*: Taschenbuch der Mathematik, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1958.
- [3] *Deutsche Reichsbahn*: Fahrdienstvorschriften, DV 408, érvényes 1962. április 1-től.
- [4] *Haiduk, H.*: Der Einfluss der Bremszylinderfüllzeit und der Durchschlagszeit auf den Bremsweg, Glasers Annalen 1939. évi, 63. évf. 3. füzet.
- [5] *Heyde, H.*: Mechanik für Ingenieure, Band 1: Statik/Dynamik, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1950.
- [6] *Miller, M.*: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Bibliothek (24) Variationsrechnung, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1959.
- [7] *Müller, W.*: Eisenbahnanlagen und Fahrdynamik, Band II. Springer-Verlag, 1953.
- [8] *Potthoff, G.*: Einführung in die Fahrdynamik, VEB Verlag Technik, Berlin, 1953.
- [9] *Potthoff, G.*: Neue Anwendungen mathematischer Methoden im Eisenbahnbetrieb, Deutsche Eisenbahntechnik 1962. évi 4. sz.
- [10] *Sauthoff, F.*: Das Bremsgewicht, Der Eisenbahner, Ausgabe B, 1954. évi 10. sz.
- [11] *Vogel, E.*: Beiträge zu den Grundlagen und Methoden für die Untersuchung der Bewegung druckluftgebremster Eisenbahngüterzüge, a drezdai „Friedrich List“ Közlekedési Főiskolán 1963-ban benyújtott mérnökdoktori disszertáció.
- [12] *Vogel, E.*: Die Fahrdynamik druckluftgebremster Eisenbahn Güterzüge im Spiegel der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik, Deutsche Eisenbahntechnik (nyomás alatt).
- [13] *Vogel, E.*: Légnyomásos fékkel fékezett tehervonatok kinematikája a matematikai statisztika tükrében, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 2. sz.

Egyesületi hírek

1966. első félévében a területi szervezeteknél és helyi csoportjaiknál tartott előadások és egyéb rendezvények

- Január 7. Hézag nélküli vágányok erőjátéka (*Kecskemét*). Előadó: *Horváth Ferenc*, Szegedi MÁV Ig.
- Január 26. A Tokaidó vasút ismertetése (*Kiskunhalas*). Előadó: *Lapis Péter*, Szentes, MÁV Ép. Főn.
- Január 26. Szigetelt sínmezők hegesztése (*Kiskunhalas*). Előadó: *Lapis Péter*, Szentes, MÁV Ép. Főn.
- Február 7. Előfeszített szerkezetek alkalmazása (*Szentes*). Előadó: *Koszorús Ferenc*, Szegedi MÁV Ig.
- Február 15. Hézag nélküli vágányok erőjátéka (*Szentes*). Előadó: *Horváth Ferenc*, Szegedi MÁV Ig.
- Február 23. Új anyagok használata az építésben (*Hódmezővásárhely*). Előadó: *Koszorús Ferenc*, Szegedi MÁV Ig.
- Március 8. Nagyteljesítményű vasúti pályák (*Szeged*). Előadó: *Horváth Ferenc*, Szegedi MÁV Ig.
- Március 9. A földalatti vasút építése (*Kiskunhalas*). Előadó: *Kiss László*, KPM. Közl. Ép. Tröszt., Bp.
- Március 23. Sínállag-megóvás, sínvégek kezelése (*Kiskunhalas*). Előadó: *Kertész Ottó*, KPM. I/6., Bp.
- Április 7. A tanácsi útkataszter felmérésének tapasztalatai (*Kecskemét*). Előadó: *Aradi Lajos*, KPM. Közúti Főig., Bp.
- Április 7. A közúti fejlesztés néhány problémája (*Kecskemét*). Előadó: *Dr. Kozári István*, Közúti Főig., Bp.
- Április 8. Vonatbefolyásoló berendezések (*Szeged*). Előadó: *Machovich László*, KPM. I/9., Bp.
- Április 12. A gépjárműkarbantartás gazdasági kérdései (*Szeged*). Előadó: *Juhász J. Béla*, Szeged, 10. sz. AKÖV.
- Április 13. A vasúti közlekedési balesetek vizsgálata és jogkövetkezményei (*Szeged*). Előadó: *Dr. Koy Tibor*, Szegedi MÁV Ig.

- Április 15. A forgalmi szolgálat intenzívebbé tétele (*Szeged*). Előadó: *Dr. Jenei Kálmán*, KPM. I. Kibern. Csup., Bp.
- Április 20. ZIL 164 A—164 AU-típusú gépjárművek üzemeltetése (*Szeged*). Előadó: *Juhász J. Béla*, Szeged, 10. sz. AKÖV.
- Április 27. Vasúti pályaépítési és pályafenntartási filmbemutatók (*Szeged*).
- Április 28. Biztosítóberendezések fejlődési irányai (*Szeged*). Előadó: *Nagy Károly*, KPM. I/9., Bp.
- Április 28. ZIL 164 A—164 AU-típusú gépjárművek üzemeltetése (*Hódmezővásárhely*). Előadó: *Juhász J. Béla*, Szeged, 10. sz. AKÖV.
- Április 29. A felépítmény ágyazatai ellenállása (*Szeged*). Előadó: *Dr. Nagy József*, VTKI, Bp.
- Május 2. Helyi anyagok alkalmazása az útépítésben (*Hódmezővásárhely*). Előadó: *Dr. Gáspár László*, UKI, Bp.
- Május 10. A városföldi kötőállomás megtekintése.
- Május 16. Ultrahangos színvizsgálat (*Hódmezővásárhely*). Előadó: *Dr. Virág István*, MÁV Közp. Felépítményvizsg. Főn., Bp.
- Május 18. Az ágyazatellenállás problémái (*Kecskemét*). Előadó: *Dr. Nagy József*, VTKI, Bp.
- Június 10. Áramlatirányítási rendszerek (*Szeged*). Előadó: *Dr. Jenei Kálmán*, KPM. I. Kibern. Csup., Bp.
- Június 10. A Kiskunfélegyháza—Szeged közti felépítménycseré megtekintése.
- Június 21. Elmozdulás, alakváltozás és feszültségváltás hegesztés közben (*Szeged*). Előadó: *Kiss Lajos*, KPM. I/6., Bp.
- Június 18—21. Tanulmányi kirándulás a csehszlovákiai MOST vasútállomásra.
- Június 27. A vasúti gépesítés távlati feladatai (*Szentes*). Előadó: *Góra Béla*, KPM. I/6., Bp.

Várad József

A közúti forgalmi tervezés időszerű fejlesztési feladatai

KOLLER SÁNDOR

A közúti forgalomtechnika állandóan változó, fejlődő folyamatokat vizsgál. A gépjárművek és vezetőik fejlődése, a pálya, a forgalomirányítás és más tényezők tökéletesedése egyaránt változásokat eredményez. A szemlélet, a műszaki, gazdasági értékelés elvei és módszerei szintén lényegesen módosulnak. A megismerés első fokozatában az eredetileg kialakult fogalmakon belül a módszerek fejlődnek, majd a további fokozatban az addigi fogalmak átvizsgálására kerül sor, és ez az összefüggések helyesebb meglátása nyomán általában jelentős változásokat, több szempontból *lényeges egyszerűsödést* eredményez. A közúti forgalomtechnika viszonylag fiatal, gyorsan fejlődő szakterületén ez a fejlődés természetes és elősegítése szükséges is.

A hazai közúti forgalmi tervezés terén igen fontos feladattá váltak a *távlati tervezések alapmunkái*. Az országos közúthálózatfejlesztési terv, a budapesti közlekedésfejlesztési terv, a vidéki települések fejlesztési tervének közlekedési fejezetei egyaránt szükségessé teszik annak megállapítását, hogy a közúti forgalomtervezés alapkérdéseiben nagyobb távlatban milyen *fejlődési irányokat és értékeket* indokolt alapul venni. Az úttervezési irányelvek jelenlegi átdolgozásánál, új kiadásánál szintén felmerülnek ezek a kérdések. Ezeknél egyes vonatkozásokban indokolt megkülönböztetni a nagyobb távlatra és a közeljövőre javasolt értékeket.

1. A kapacitásfogalmak indokolt fejlesztése

Eddig a hazai gyakorlatban — és világszerte is — az amerikai irodalomban több mint 15 éve megfogalmazott „basic capacity” „possible capacity”, „practical capacity” (meglevő útnál) illetve „design capacity” (tervezendő útnál)¹ hazai fordítása volt használatos *alap-, lehetséges, gyakorlati*, illetve *tervezési kapacitásként*. Emellett ugyanezekkel a jelzőkkel a *teljesítőképesség* vagy *átbocsátóképesség* elnevezés is előfordult.

A kapacitás — tehát az egy útkeresztszeten áthaladni tudó járműszám, illetve forgalomnagyság — fogalma mellett már régen felmerült, de sokkal kisebb mértékben terjedt el a „density” (USA), illetve „concentration” (Anglia) magyar megfelelőjeként a „*forgalomsűrűség*” (helyesebben: *járműsűrűség*) kifejezés, ami az út egységnyi hosszára jutó járműszámot jelenti. E fogalom az utóbbi években ismét előtérbe került és részletesen vizsgálják összefüggését a sebességgel.

Az elterjedt kapacitásfogalom nem mutatja közvetlenül a járművek sebességét és általában a forgalomáramlás jellemzőit, pedig a *sebesség nagyon lényeges gazdaságossági és forgalombiztonsági*

szempontból. Ugyanakkora jármű/ó érték adódhat egy útkeresztszeten nagy sebesség és nagy követési idő, illetve távolság vagy kis sebesség és kis követési idő esetén. Ugyanígy pl. jelzőlámpás keresztezésnél 2 másodperces követési időnél gyakorlatilag kb. 15 és 60 km/ó közötti sebességgel, tehát négyszeres eltéréssel lehetséges az áthaladás.

Az eddig széleskörűen használt „*tervezési kapacitás*” tartalmi meghatározása nem eléggé tárgyilagos és egyértelmű, továbbá az eredeti értelmezésben gazdaságossággal sem megalapozott. Lényegében a sokkal egyértelműbb „*lehetséges kapacitás*” (a lebonyolítható forgalomnagyság felső határa) meghatározott mértékű kihasználását jelenti. A kihasználás mértékét nem eléggé széleskörű megfontolások alapján állapították meg. A mozgási szabadság megengedhető mértékű korlátozását jelentő feltételek eredetileg jellegzetesen külső útszakaszokra vonatkoznak (így pl. az elérni kívánt sebességhez szükséges előzéseknek legalább a fele lebonyolítható legyen), tehát általánosan nem használhatók².

Nem helyes, ha mereven értelmezzük azt az elterjedt felfogást, hogy „*a tervezési kapacitást kell figyelembe venni; a lehetséges kapacitás kihasználása nem engedhető meg a mozgási szabadság megszűnése miatt*.” Városi utak és csomópontok vizsgálatánál különösen indokolatlan ez a felfogás. Nemcsak a mozgási szabadság korlátozásának mértékében van különbség a külső útszakaszok forgalmához képest, hanem a sajátosságok következtében beépített területen indokoltan előtérbe kerül a relatív optimum elérését szolgáló *ésszerű irányítottság* szükségessége, éppen a forgalomban résztvevők összességének érdekében.

Meglevő útszakaszok és csomópontok forgalmi megfelelőségi vizsgálatánál számolni kell azzal, hogy annál csak később lesz anyagi lehetőség a fejlesztésre, mint amikor a forgalom már elérte a régi értelmezésű „*tervezési kapacitás*”-t. A közúti fejlesztések általában csak késéssel tudják követni a forgalmi igények növekedését. Ezért is indokolt hogy új szemlélettel állapítsuk meg a megengedhető forgalomnagyságot.

A jövőben *két fogalom* használata célszerű³: *kapacitás* (egyfajta) és a forgalomnagyság célszerű felső határa (röviden: *megengedhető forgalomnagyság*).

A javasolt *meghatározások* a következők:

Kapacitás (K): a közúti pálya vagy a pálya egy részletének *képessége* a forgalomlebonyolításra,

¹ O. K. Normann, W. P. Walker...: Highway Capacity Manual.

Practical Applications of Research by Committee on Highway Capacity. Department of Traffic and Operations. Highway Research Board.

Bureau of Public Roads, Washington, 1950.

² Koller Sándor: Forgalomtechnikai vizsgálatok eredményeinek felhasználása városi közúti tervezésekhez, ÉKME Tudományos Közleményei, XI. kötet, 3—4. sz. Bp. 1965.

³ Koller Sándor: Városi közúti forgalmi tervezési alapelvek kialakítása a forgalmi, biztonsági és gazdaságossági vonatkozások együttes figyelembevételével, disszertáció kézirat, Bp. 1965. november.

óránkénti járműszámában, illetve személygépkocsi egységben kifejezve (E/\acute{o} dimenzióban). A kapacitás a pályajellemzőktől és a forgalmi körülményektől függően a vizsgált pályarészen áthaladni tudó legnagyobb járműszámot fejezi ki. Célszerű megjelölni az alapul vett sebességet, így közvetlenül figyelembe vehetők a forgalombiztonsági és gazdaságossági kapcsolódások.

A *forgalomnagyság célszerű felső határa* (F_0) a kapacitásnál kisebb, forgalomtechnikai és gazdaságossági szempontok mérlegelésével megállapított érték. Elsősorban a *sebesség* (városi utakon a kényszerű megállásokat figyelembe vevő *utazási sebesség*) alakulását indokolt alapul venni. Ennek értéke szerint több, eltérő színvonalat jelentő lépcső is megkülönböztethető. A forgalmi tervezés szempontjából legfontosabb a felső határ, a kapacitás elérése előtti utolsó lépcső. Ez „*megengedhető forgalomnagyság*”-nak nevezhető. Így a pálya képességétől (kapacitás) különválasztva vizsgálhatók a *kihasználás, a forgalomnagyság* kérdései.

2. A kapacitás és a megengedhető forgalomnagyság célszerű meghatározási módszerei és értékei

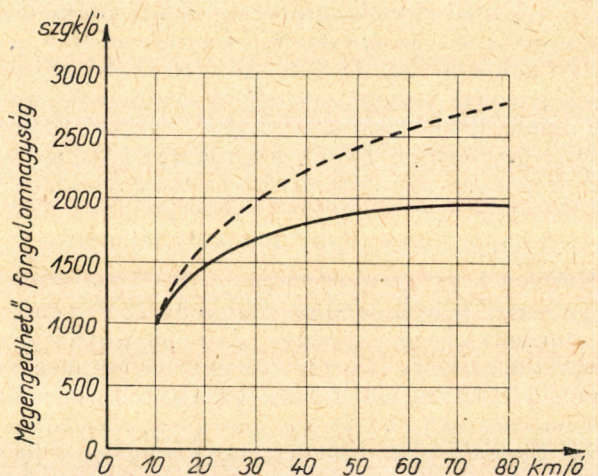
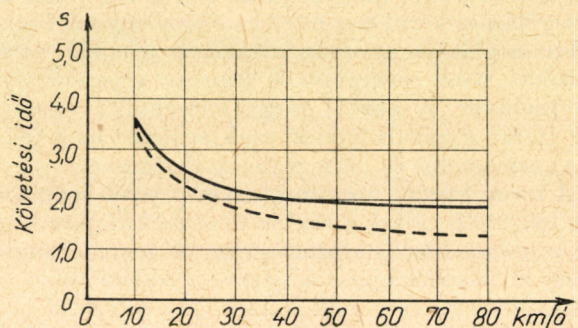
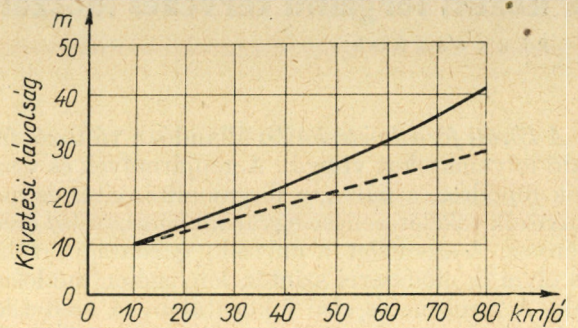
A *kiindulási értékeket* arra az esetre célszerű az *útszakaszokra* megállapítani, amikor a sebességet a pályakialakítás, a forgalmi előírások, a pillanatnyi forgalmi helyzet, továbbá az időjárás és egyéb körülmények nem csökkentik kényszerűen az alá az érték alá, amely a közlekedésüzemi költségek együttes figyelembevétele szempontjából „*optimális sebesség*”-nek tekinthető. Ez az érték a néhány évvel ezelőtti költségek vizsgálata alapján személygépkocsinál 60–80 km/ó, autóbuzsnál 50–80 km/ó, tehergépkocsinál 40–60 km/ó között volt. Indokolt figyelembe venni, hogy az idő értékének jövőben várható növekedése következtében ezek a sebességek is növekedni fognak⁴.

Adott körülmények esetén az *összes pálya- és forgalmi jellemző együttes hatására kialakuló sebességet* célszerű meghatározni és ezen keresztül indokolt megállapítani az alapul vehető kapacitás- és megengedhető forgalomnagyság értékeket. Ez a javasolt módszer helyesebbnek tűnik, mint az eddig általánosan használt, amelynél *külön-külön vették* figyelembe az útburkolatszélenség, az emelkedő stb. hatását. Az így használt korrekciós tényezők főleg városi utakon voltak túlzottak.

Az *útszakaszokon megengedhető legnagyobb forgalom* megállapításánál az *alapeset: egy egyenes forgalmi sávon a forgalombiztonsági szempontból megengedhető legkisebb távolságra, illetve időre egymást követő gépjárművek esete*. Ebből az esetből indokolt kiindulni autópályákon, egyirányú forgalmú városi utakon, továbbá kétforgalmi sávos külső útszakaszokon, túlnyomórészt egyirányú üdülőjellegű forgalom esetén.

A forgalombiztonsági szempontból szükséges követési távolságban azonos sebesség esetén is szüksé-

⁴ Koller Sándor: Forgalomtechnikai vizsgálatok eredményeinek felhasználása városi közúti tervezésekhez, ÉKME Tudományos Közleményei, XI. kötet, 3–4. sz. Bp. 1965.



1. ábra. A követési távolság, a követési idő és a megengedhető forgalomnagyság javasolt értékei a sebesség függvényében, személygépkocsi forgalomnál

ges figyelembe venni meghatározott nagyságú *jármű fékezési út* (tulajdonképpen *fékút*) — *különbséget*, amely az egymást követő járműveknél ki nem küszöbölhető eltérő mértékű fékezésből, illetve fékhatásból, tehát eltérő fékezési lassulásból adódik. Ennek különbségét a sebesség függvényében indokolt felvenni. (Az így számítható fékút különbségen túl a követési távolságban szereplő cselekvési idő alatt megtett útnál az eddig szokásos 1 s, a biztonsági köznél kb. 2 m, a járműhossznál személygépkocsi esetén 5 m, tehergépkocsi esetén 9 m és 14 m számításbavétele célszerű.) Az 1. ábra az ilyen módon *személygépkocsinál* számított, forgalombiztonsági szempontból szükségesnek tartott *követési távolságokat, követési időket* és ebből adódóan az egy forgalmi sávon *megengedhető forgalomnagyság* javasolt értékeit tünteti fel a sebesség függvényében.

Ezek az értékek akkor megfelelőek, ha az elől haladó jármű fékez és nem ütközik, mert az utóbbi esetben a mögötte haladó járművezető nem képes megállni, illetve elkerülni a balesetet. A bemutatottaknál kisebb követési távolságok és ennek megfelelően nagyobb forgalom is előfordul. Ennek a forgalombiztonsági szempontból nem javasolható, de tapasztalt helyzetnek jellegzetes esete, ha a járművezetők az ismertetett *fékút különbségek nélküli követési távolságokat tartják*. Az ennek a szélső esetnek megfelelő értékek, amelyek forgalomnagyság szempontjából egyúttal a *kapacitás erőltetett értékeinek* tekinthetők, az ábrán *szaggatott vonallal* vannak feltüntetve.

3. Az új „Highway Capacity Manual”-ban található fejlesztések az 1950. évihez képest

Az 1966-ban megjelent „új HCM”⁵ nemcsak nagymértékű bővítést és újabb vizsgálatok eredményeinek közlését jelenti az 1950. évihez képest, hanem *alapfogalmakban, szemléletben* is változásokat mutat. (Ez a felfogás alapjaiban hasonló az eddig bemutatott és az új HCM megjelenése előtt, annak ismerete nélkül kialakított saját javaslat-hoz.)

Az eddigi háromféle kapacitás helyett csak *egy kapacitásfogalom* szerepel, és emellett a „*szolgáltatás színvonala*” (level of service), illetve az ehhez tartozó *forgalomnagyság* (service volume).

A „*kapacitás*” a korábbi lehetséges kapacitással rokon fogalom. A közölt meghatározás szerint a kapacitás azon járművek legnagyobb száma, amelyeknek indokolt esélye van adott út, illetve forgalmi sáv egy keresztmetszetén az időegység alatti áthaladásra, adott út- és forgalmi körülmények között (ezeket mindig meg kell jelölni; emellett az időjárási és látási viszonyok is lényegesek).

Az ideális feltételek megszakítás nélküli, csak személygépkocsiból álló forgalmat jelentenek, 12 láb (kb. 3,65 m) széles forgalmi sávokat — megfelelő padkákkal, illetve akadálytól mentes oldalsó sávval —, külső útszakaszokon 70 mérf/ó (113 km/ó) vagy nagyobb átlagos sebességre alkalmas vonalvezetést, két és három forgalmi sávú utakon az előzői látótávolság korlátozás nélküli biztosítását.

Irányonként legalább *két forgalmi sáv* esetén, ideális körülmények között átlagosan *2000 szgk/ó kapacitás* vehető alapul forgalmi sávonként. (Az átlagos max. forgalom 1900—2200 szgk/ó között van, ha a forgalmi sávok csaknem egyformán terheltek. Egyes tanulmányok szerint rövid ideig, illetve különleges esetben 2400—2500 szgk/ó értéket is tapasztaltak, de ez nem tartós és nem jellemző minden forgalmi sávra.)

Adott — az ideálisnál kedvezőtlenebb — *útjellemzők* hatását *korrekciós tényezőkkel* veszik figyelembe, az eddigi gyakorlathoz hasonlóan.

⁵ Highway Research Board, Special Report 87, Highway Capacity Manual 1965. National Academy of Sciences-National Research Council.

Washington, D. C. 1965.

A *forgalmi sáv szélességének* hatására a régi kiadásban a lehetséges kapacitáshoz levő szorzók szerepelnek (eredetileg százalékban feltüntetve) (1. táblázat).

1. táblázat

Forgalmi sáv szélessége		Kapacitás szorzó	
		két	több
m	(láb)	forgalmi sávú útnál	
3,65	(12)	1,00	1,00
3,35	(11)	0,88	0,97
3,05	(10)	0,81	0,91
2,75	(9)	0,76	0,81

Az *oldalirányú függőleges akadályok* útburkolatszélétől mért *távolságának* hatását is az eddigiehez hasonlóan részletezik. Kétoldali akadály (pl. keskeny híd) esetén a 7,3 m burkolatszélességű két forgalmi sávú útnál a tényleges hasznos szélesség az akadály távolságától függően a 2. táblázatban közölt mértékben csökken.

2. táblázat

Akadálytávolság		Tényleges hasznos szélesség	
m	(láb)	m	(láb)
1,8	(6)	7,3	(24)
1,2	(4)	6,7	(22)
0,6	(2)	6,1	(20)
0	(0)	5,2	(17)

Különbség a régi kiadáshoz képest, hogy két forgalmi sávú utakon eltérő korrekciós tényezőket jelölnek meg az egyes szolgáltatási színvonalaknál.

A „*szolgáltatási színvonal*”, illetve az ehhez tartozó *forgalomnagyság* a forgalomban résztvevők által érezhető tényezők minőségi mértékét fejezi ki. Az úton haladók nem ismerik ezt a fogalmat, de tudatában vannak annak, hogy a forgalomnagyságnak mekkora a hatása a sebességre, kényelemre, gazdaságosságra, biztonságra. A járművezető számára a kisebb forgalom természetesen magasabb színvonalat nyújt, mint a nagyobb.

Az új HCM-ben az *utazási sebesség* szerepel a szolgáltatási színvonal legfontosabb jellemzőjeként, továbbá az ehhez tartozó *forgalomnagyságnak és a kapacitásnak az aránya*.

A színvonalat meghatározó tényezők:

- a sebesség és utazási idő,
- forgalomzavarás, korlátozás (ez magában foglalja az egységnyi úthosszra eső megállások számát, késleltetéseket, szükséges sebességváltások számát, gyakoriságát stb.),
- mozgási szabadság,
- forgalombiztonság (baleseteken kívül veszélyes helyzetek is),
- vezetési kényelem és megfelelőség,
- gazdaságosság (közlekedésüzemi költségek).

Az új HCM a szolgáltatási színvonal szempontjából bő választékot ad, a szabad forgalomtól a kapacitásig (sőt azon túl), ezek közül lehet választani. A felső határok keresése szempontjából a legnagyobb jelentőségűek a kapacitást megelőző színvonalakhoz tartozó forgalomnagyságok.

Az egyes szolgáltatási színvonalak és jellemzésük a következő:

A szabad forgalom; — kis forgalom, nagy sebesség.

B „stabil” forgalom; a sebesség kezd korlátozódni (külső útszakaszok tervezésénél eddig alapul vett forgalmi értékhez áll közel).

C „stabil” forgalom — nagyobb sebességkorlátozással (városi tervezésnél eddig használt érték).

D „nem stabil” forgalmat megközelítő érték, túrhető forgalmi sebességgel, amelyet nagy mértékben befolyásolnak a forgalmi körülmények. A mozgási szabadság kicsi, a kényelem és megfeleléség is alacsony színvonalú; de ezek a körülmények rövid ideig elviselhetők.

E kapacitás; „nem stabil” forgalom, pillanatokra megállások lehetnek, 30 mérf./ó (kb 48 km/ó) körüli sebesség.

F erőltetett forgalom; kis sebesség, a forgalomnagyság a kapacitásnál kisebb, szélső esetben a sebesség és a forgalomnagyság is zérus.

A különféle utak azonos színvonalai közvetlenül nem hasonlíthatók össze az eltérő jellemzők miatt. A kapacitást és a szolgáltatási színvonalakat az új HCM a következő szétválasztásban tárgyalja:

- autópályák, autóutak
- egyéb több forgalmi sávú utak
- két és három forgalmi sávú utak

- városi főutak
- belvárosi utak.

A 3. táblázat az új HCM-ben szereplő legfontosabb idevágó adatokat foglalja össze: az egyes szolgáltatási színvonalakhoz tartozó forgalomnagyságokat és kapacitásokat, a hozzájuk tartozó sebességgel, különböző útfajtáknál (autópályáktól a belvárosi utakig), ideális útjellemzők mellett, megszakítás nélküli forgalomban. Autópályáknál és autóutaknál a *C* és *D* színvonalnál 1,0 „csúcsóratényező” esetén vannak csak feltüntetve az értékek, ezen kívül még 0,77, 0,83, 0,91 tényezők esetén is szerepelnek a szolgáltatási színvonalhoz tartozó forgalomnagyságok, az 1,00 esetéhez tartozó érték ilyen arányú

3. táblázat
Szolgáltatási színvonalakhoz tartozó forgalomnagyságok és kapacitások az új HCM szerint, ideális útjellemzőknél, megszakítás nélküli forgalomban (szgk/ó)
[kiváló körülmények között kb. 110 km/ó (70 mérf./ó) tervezési sebesség alapulvételével]

Szolgáltatási színvonal	Autópályák, autóutak				Több forgalmi sávú egy pályás külső útszakaszok		Két forgalmi sávú külső útszakaszok		Városi és elővárosi főforgalmú utak		Belvárosi utak	
	forgalmi sebesség km/ó (mérf./ó)	2	3	4	2	3	2	3	átlagos utazási sebesség km/ó (mérf./ó)	a szolgáltatási színv.-hoz tart. forg. nagyság viszonya a kapacitáshoz	átlagos sebesség km/ó (mérf./ó)	forgalmi körülmények jellemzése
<i>A</i>	96— (60—)	1400	2400	3400	1200	1800	96— (60—)	600	48— (30—)	—0,60 (0,80)	40— (25—)	Néhány megállás előfordul
<i>B</i>	88— (55—)	2000	3500	5000	2000	3000	80— (50—)	1000	40— (25—)	—0,70 (0,85)	32— (20—)	Idővesztés nem észlelhető
<i>C</i> „csúcsóra tényező” esetén	80— (50—)	3000	4800	6600	3000	4500	64— (40—)	1500	32— (20—)	—0,80 (0,90)	24— (15—)	Idővesztés jelentős, de elfogadható
<i>D</i> esetén	64— (40—)	3600	5400	7200	3600	5400	56— (35—)	1800	24— (15—)	—0,90 (0,95)	16— (10—)	Idővesztés eltérhető
<i>E</i> (kapacitás)	48—56 (30—35)	4000	6000	8000	4000	6000	48 (30)	2000	kb. 24 (kb. 15)	1,00	—16 (—10)	Torlódás elviselhető
<i>F</i>	—48 (—30)	0 és kapacitás között változik	0 és kapacitás között változik	0 és kapacitás között változik	—48 (—30)	0— kapacitás	—48 (—30)	0— kapacitás	—24 (—15)	Nem értelmezhető	Mozgás megállásokkal	Zsfoltosság

(Megjegyzés: 96—
—48 : \approx 48)

csökkentésével. A „csúcsóra-tényező” a csúcsóra forgalmának aránya az ezen belüli legnagyobb 5 perces időszakhoz tartozó forgalomhoz.

Két forgalmi sávok utanknál a látótávolságtól és az út tervezési sebességétől függően további részletezés szerepel az eredeti táblázatban.

A 3. táblázatban feltüntetett értékek ideális útjellemzők esetére vonatkoznak. Kedvezőtlenebb forgalmi sáv szélesség stb. esetén a táblázatban megadott korrekciós tényezőket kell alkalmazni, az ismert módon.

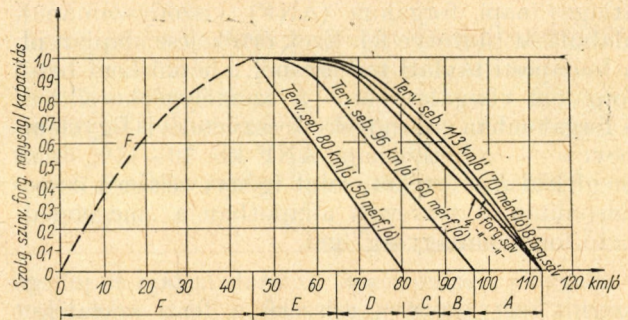
A 2—4. ábrák különböző útfajtáknál mutatják az új HCM-ben levő összefüggéseket a forgalmi sebesség, valamint az egyes szolgáltatási színvonalakhoz tartozó forgalomnagyság és a kapacitás viszonyzamai között (az eredeti ábrákhoz képest *átalakított formában*, a megszokottabb ábrázolási móddal történő összehasonlíthatóság érdekében).

4. A „forgalmi méretezés” alapjai

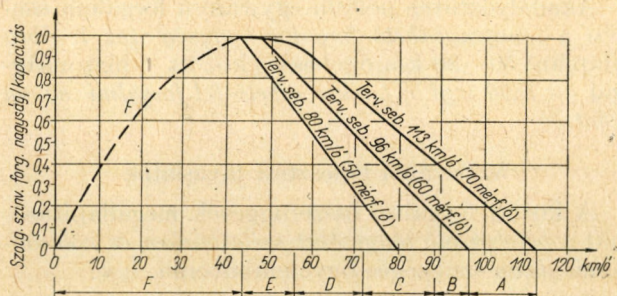
A „forgalmi méretezés”-en belül a legfontosabb kérdés, hogy mit mivel hasonlítsanak össze, tehát hogyan hangolják össze az igényt és a képességet. A kapacitás, illetve a megengedhető forgalomnagyság csak a „mértékadó forgalomnagyság”-gal kölcsönös kapcsolatban tárgyalható, mivel nagy a jelentősége annak, hogy meghatározott forgalmi körülmények (pl. akadályoztatások) milyen előfordulással, mekkora időtartammal várhatók.

A forgalom tartóssági összefüggések ismeretében határozható meg az igények. A *tartóssági görbe* kezdeti szakaszának bizonytalan jellegére tekintettel és gazdasági okokból az évi 10 legnagyobb forgalmú óra átlaga körüli értéket célszerű *indokolt „kapacitási igény”*-nek tekinteni.

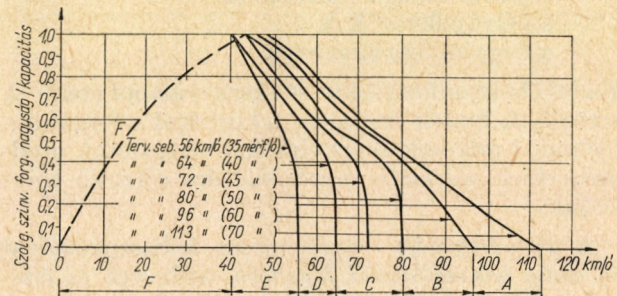
A tartóssági görbe vízszinteshez közeledő ágánál mutató forgalomnagyságnál indokolt legalább a „megengedhető forgalomnagyság”-nak megfelelő vagy ennél kedvezőbb forgalmi körülményeket biztosítani. Tehát a görbe alakjának ismerete szükséges, nem elég egy — pl. a „30 órás tartósságú” — forgalomnagyságot ismerni.



2. ábra. A különböző szolgáltatási színvonalakat jellemző összefüggés autópálya- és autótúszakaszokon, az új HCM szerint

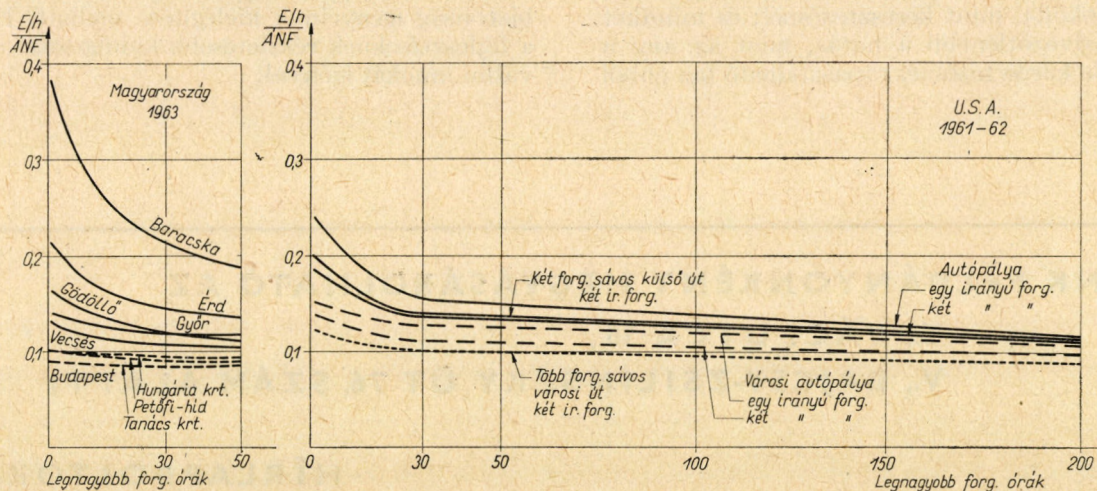


3. ábra. A különböző szolgáltatási színvonalakat jellemző összefüggés több forgalmi sávú külső útszakaszokon, az új HCM szerint



4. ábra. A különböző szolgáltatási színvonalakat jellemző összefüggés két forgalmi sávú külső útszakaszokon (a kilátás teljes biztosításával), az új HCM szerint

Az 5. ábra hazai utakon tapasztalt és az új HCM-ben szereplő adatok alapján felrakott jellegzetes forgalomtartóssági összefüggéseket mutat be az 50, illetve 200 legnagyobb egy órás forgalom és az



5. ábra. Hazai és amerikai forgalom-tartóssági összefüggések

átlagos napi forgalom (ÁNF) viszonyszámának alakulását tüntetve fel. Ezek értékelése alapján pl. a budapesti távlati tervezésnél, a hétközbenei belső forgalom vizsgálatánál — a személygépkocsiknak a forgalomban való növekvő részvételét is figyelembe véve — a hétköznapi ÁNF kb. 10—11%-ának megfelelő *E/ó* értéket, mint igényt célszerű összehasonlítani a tervezett állapotban a „megengedhető forgalomnagyság”-gal.

További részletezésnél az utak fajtája és jellege szerint szétválasztva célszerű a fenti százalékot megállapítani. Az így meghatározott forgalmi igények kielégítését kell megtervezni.

Akadályoztatás nélküli egyirányú forgalom esetén a „megengedhető forgalomnagyság” (az 1. ábra alapján) 50—80 km/ó sebesség között — biztonsággal — 1800 szgk/ó értékre vehető fel forgalmi sávonként.

5. További fejlesztési javaslatok

A közúti forgalmi összefüggések megállapításánál a befolyásoló tényezőket széleskörűen és kölcsönhatásukban szükséges figyelembevenni. Így:

- a forgalomban résztvevő személyek magatartása,
- a jármű-mozgási jellemzők,
- a pályajellemzők és
- a forgalmi körülmények

közötti kölcsönhatásokat szükséges alapul venni. A személyek fontos szerepére tekintettel a forgalomtechnikai mérések és az elméleti vizsgálatok eredményeinek *optimális kombinálására* célszerű törekedni.

A járműmozgási összefüggések felhasználásával az eddig használtaknál fejlettebb módszerek és értékek kaphatók a forgalmi tervezés több területén.

Ilyenek a következők:

Az *egységjárműre történő átszámításnál* a különböző forgalmi mozgások eseteit *különválasztva* indokolt kezelni. Pl. forgalomirányítás nélküli becsatlakozásnál, álló helyzetből induló alárendelt tehergépkocsik esetén számottevően kedvezőtlenebb a tehergépkocsik hatása (tehát nagyobb átszámítási szorzó indokolt), mint keresztezésnél; és mindkét esetben kedvezőtlenebb a hatás, mint az, ami a jelzőlámpás keresztezésnél tapasztalható (az ebből

levezetett átszámítási szorzók voltak pl. Budapesten eddig általánosan használatosak). További fejlesztésnél az *egész forgalomlebonyolódás alakulásából levezetett összefüggések* alapján indokolt az egyes járműfajták hatásának figyelembevétele, ami az eddigi gyakorlathoz képest helyesebb módszert biztosít.

Forgalomirányítás nélküli útsatlakozásoknál és keresztezéseknél a csomóponti mozgások megkezdése előtti sebesség és a közeledő (főlérendelt) jármű sebességének függvényében számított „határidőköz” használata indokolt a lebonyolódni tudó legnagyobb forgalom meghatározásánál. Az eddig elvégzett ilyen vizsgálatok eredményei szerint a főlérendelt forgalom sebességének növekedésével a keresztezésre képes forgalomnagyság számottevően nő, a becsatlakozni képes viszont jelentősen csökken. A helyzet mindkét esetben viszonylag annál kedvezőbb, minél nagyobb az alárendelt járművek sebessége a csomóponti mozgási művelet kezdetén. Forgalomirányítás nélküli keresztezéseknél tehát előnyös a *forgalom gyorsítása*, ennek pedig előfeltétele a *kilátás biztosítása*.

A *forgalmi tervezésnél*, a fogalmaknál, az értékeknel a *sebesség* előtérbe helyezése indokolt.

Városi közúti forgalomban a kényeszerű megállások figyelembevevő *utazási sebességből* célszerű az összefüggéseket megállapítani. (Eddig a hatásokat általában a menetsebesség függvényében vizsgálták.)

A kérdéssel összefüggő további fejlesztési javaslatok közül még indokolt megemlíteni a városi közúti „*hálózati forgalmi eredmény*” fogalmának bevezetését. Ez a javasolt fogalom — a járműsűrűség (illetve a forgalomnagyság) mellett — a *közúti utazási sebességet* foglalja magában. Nem elég ugyanis csak a szűk értelmezésű kapacitás vizsgálata az egyes pontokon, hanem az egész úthálózaton lebonyolódó, illetve lebonyolódni tudó forgalom legfontosabb szempontokra kiterjedő jellemzését is célszerű megvalósítani. Adott hálózaton a viszonylag legkedvezőbb forgalmi eredmény elérése annak lehetővé tételét jelenti, hogy óránként minél több járműm adódhassék, minél nagyobb utazási sebességgel, a gazdaságosság és forgalombiztonság igényeinek kielégítése mellett. Ezeknek a fejlesztéseknek részletesebb kidolgozása még további munkát igényel.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ AZ

V., VÁCI UTCA 10.,

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76, SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

Irányítási számok a vasúti darabáruforgalomban

Dr. MAJÓR FERENC

I.

A vasúti darabáruk fuvarozásának megszervezésénél egyik legnehezebb feladat azok helyes irányításának, *továbbítási útvonalának* a megállapítása. Gyakran áll egynél több útirány rendelkezésre; a fuvardíjszámítás alapját képező legrövidebb útirány mellett figyelemmel kell lenni a legrövidebb fuvarozási időt biztosító útvonalra, továbbá a különböző vasútállomásokon a darabáruk átrakásához rendelkezésre álló berendezésekre.

A vasút a darabáruküldemények *fuvardíját* — kevés kivételtől eltekintve — a *legrövidebb fuvarozási távolság* alapján köteles megállapítani. A legrövidebb fuvarozási útvonal azonban a darabáru fuvarozás lebonyolítása szempontjából számos viszonylatban nem előnyös. Ezt a forgalmat gazdaságosan lebonyolítani csak nagy teljesítőképességű állomások és jó továbbítási lehetőségeket biztosító fővonalak igénybevételével lehet. Ellenkező esetben a fuvarozás egyes viszonylatokban egy vagy több mellékvonalat is érint. Ennek velejárója az, hogy az elágazási állomásokon jelentős mennyiségű átkezelést igénylő *átmenő forgalom* is jelentkezik. Ez egyrészt a darabáruk fuvarozási idejét hosszabbítja meg — minden átrakás általában 24 órás többletidőszükségletet eredményez — másrészt a többszöri átrakás az erre fordított költségeket növeli. További hátrányként említhető a vasúti kocsik kedvezőtlen statikus kihasználása, a kocsifordulónak és a darabáru forgalom lebonyolítására lekötött vasúti kocsik mennyiségének növekedése. A feladat jó megoldása magas szintű szervezethez igényel.

Ilyen körülmények között a darabáru fuvarozás megszervezésének döntő tényezői a legtöbb vasútnál, így a magyar vasutaknál is a lebonyolításhoz szükséges alapfeltételek: az árukezelési *berendezések*, a darabárus kocsik továbbítására egy-egy vonalon rendelkezésre álló *vonatok típusa* és *mennyisége*. A fuvardíjszámítás alapjául szolgáló legrövidebb fuvarozási távolság csak másodrendű szerepet játszik, betartására akkor kerül sor, ha az említett két alapfeltétel a legrövidebb fuvarozási útvonalon is fenn áll. Így alakult ki az elmúlt évek során a darabáru forgalomban az ún. *kanalizáció*, a küldeményeknek elsősorban *vasúti fővonalak igénybevételével* történő továbbítása.

A darabáruk továbbítási rendjének végrehajtását szabályozó, a vasúti végrehajtó szolgálat dolgozóinak részére kidolgozott előírások, szolgálati utasítások rendkívül terjedelmesek voltak, miután a darabáru forgalomra megnyitott mintegy 1100 vasútállomás között adódó, különböző viszonylatokban betartandó útvonalat elő kellett írni. Általában elegendő volt ugyan a továbbítási útvonalat egyes vonalrészek egymásközti forgalmára megállapítani, s csak ritkán volt szükséges egyes állomásokat kiemelve, azok részére külön is rögzíteni a darabáruk továbbítási rendjét, a *szabályozás mégis ter-*

jedelmes és viszonylag nehezen kezelhető volt; így helyes használata az árukezelés körében foglalkoztatott dolgozók magas elméleti és gyakorlati képzettségét igényelte.

A vasutak a darabárukat az ún. *darabárus kocsikban* továbbítják. Annak meghatározása, hogy milyen *állomásra* indítsanak darabárus kocsikat és azokban milyen küldeményeket továbbítsanak — a különböző vasútállomások feladata.

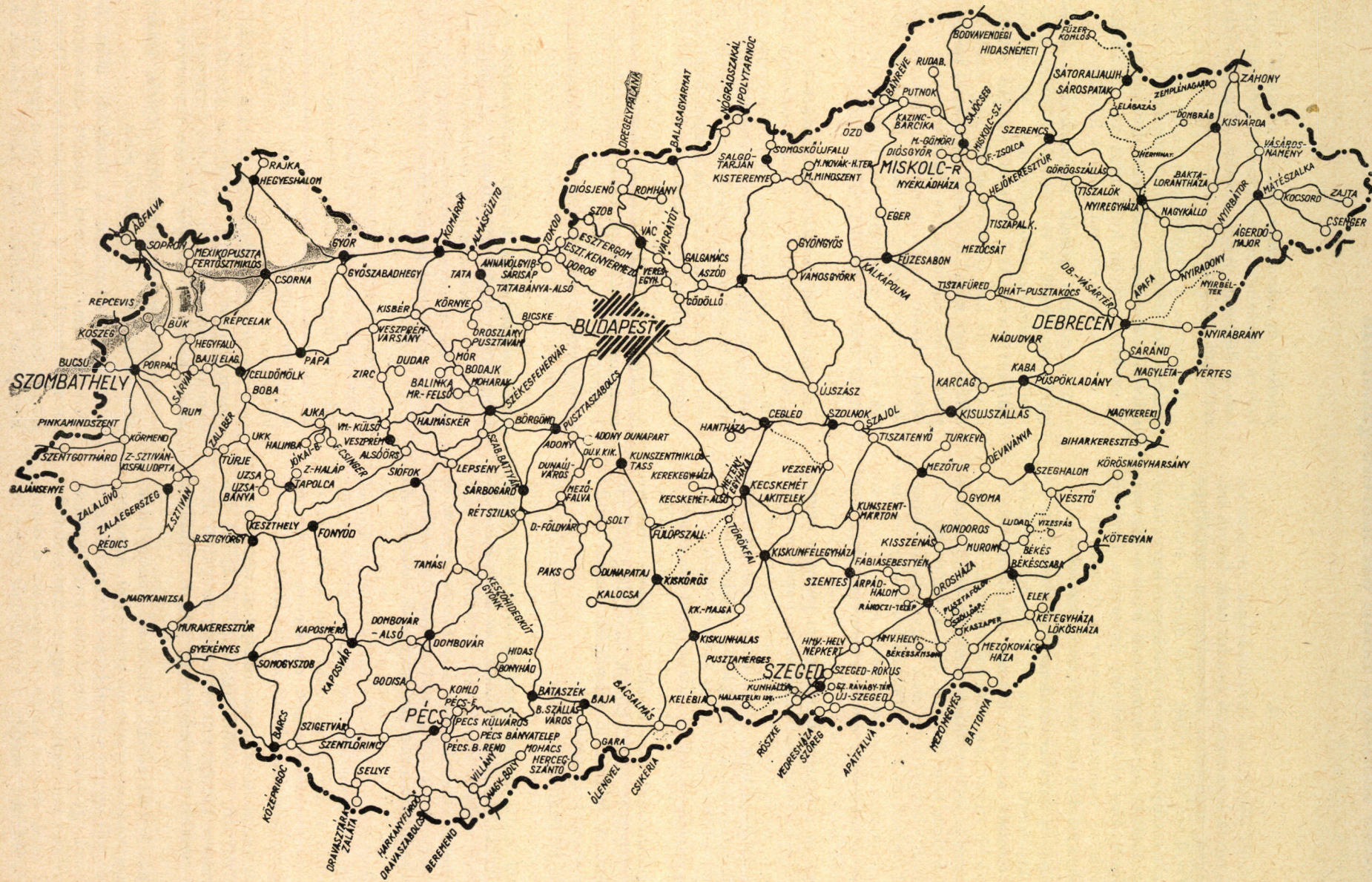
A darabárus kocsik megrakását a darabáruküldeményeknek a rendeltetési állomások szerint történő *csoportosítása* előzi meg. Az előbbieken említett továbbítási előírások alapján a küldeményeket úgy kell csoportosítani, hogy azok *átrakás nélkül* vagy minél kevesebb átrakással jussanak el rendeltetési állomásukra. Az előírások — a továbbítási útirány meghatározása mellett — *többféle típusú és viszonylatú darabárus kocsik képzését* tették lehetővé; a leghelyesebb megoldás kiválasztását az ezzel a munkával megbízott raktárnokra bízta.

A darabáru csoportosító raktárnok elsőrendű szakmai felkészültségéhez hozzátartozott a *vasúti földrajz alapos ismerete*. Olyan földrajzi tájékozottságot, ami valamennyi raktárnoknál az előírt feladat hibátlan elvégzéséhez szükséges lett volna, nem lehetett biztosítani. Az átlagon felüli képzettséggel rendelkező dolgozók ezt a feladatot képesek voltak jól ellátni, a *jellemző azonban az átlagos és az átlagon aluli felkészültségű dolgozók munkája maradt*, ami sok kívánni valót hagyott maga után. Fokozta a nehézséget a *darabáru fuvarozás rendjének folytonos változtatása*, az új darabáru fuvarozási rend kialakítása, amelyben a korábbi, tisztán vasúti árutovábbítás helyett, a vonali árukezelés lebonyolításához a közúti járműveknek, az ún. *vonatpótló gépkocsijáratoknak* az igénybevétele már *vegyes vasúti-közúti továbbítást* jelentett. Mindezek a körülmények tovább nehezítették a darabáruk továbbítási rendszerének áttekinthetőségét.

Hazánkban a *vonatpótló gépkocsijáratok* megszervezésével egy, a korábbi gyakorlattól teljesen eltérő és a *körzeti állomási rendszer* sajátos elemeit tükröző fuvarozási mód bevezetése járt együtt. Ennek során, a közbeiktatott fuvarozással kapcsolatosan felmerülő magasabb ráfordítás csökkentése érdekében, a küldeményeket adott esetben *azok rendeltetési állomásán túlfekvő átrakó állomásra* indított vasúti darabárus kocsiba kellett berakni, ahonnan azok rövidebb fuvarozási távolságon kerültek *visszafelé közúton* fuvarozásra.

A megváltozott továbbítási eljárás ismertetésére szolgáljon a következő *példa*:

Debrecen állomáson a *Dombóvár* előtt fekvő *Döbrököz* rendeltetéssel feladott darabáruküldeményt korábban a Pusztaaszabolcs—Dombóvár között közlekedő darabárus vonat egyik darabárus kocsijában továbbították. Ebből rakták ki a



1. ábra

Pusztaszabolcs—Sárbogárd—Dombóvár útvonalon fekvő állomásokra rendelt küldeményeket. A vonatpótló gépkocsijáratok bevezetésével — ami együttjárt az említett darabárus kocsis megszüntetésével — semmiképpen sem volt megengedhető, hogy ugyanezt a küldeményt a továbbítási útvonalon fekvő utolsó előttes körzeti állomásra — a példa esetében *Sárbogárd* állomásra — *Döbrököz* állomásig 70 km távolságon közúton továbbítsák. Ezt a küldeményt ezért vasúton *Dombóvárra* kell küldeni, majd onnan visszafelé közúton csupán 10 km távolságon fuvarozni.

Az előbbieken felsorolt körülmények 1955-ben az új darabáru-fuvarozási rend végrehajtását szabályozó előírásoknak az eddigiektől teljesen *eltérő szerkezetű összeállítását* tették szükségessé; a feladat az volt, hogy egyszerűen kezelhető, a célnak minden tekintetben megfelelő segédeszköz álljon az érdekelt dolgozók rendelkezésére.

II.

Az új irányítási rendszer alapját az *irányítási számok* képezik, amelyek egyúttal a *körzeti állomások számai* is. Az irányítási előírásokat „*Irányítási táblázat*” tartalmazza, amelyet két melléklet egészít ki.

A magyar vasúti hálózat 56 körzetre oszlik, körzetenként egy-egy körzeti állomással. A körzeti állomások területi elhelyezkedését az *I. ábra* mutatja.

A körzeti állomások számozása 1—99-ig terjed. A *Budapestről* kiinduló főirányokban fekvő körzeti állomások számozására egy-egy tízes számcsoport szolgál, a következő elosztásban:

- 1—9 *Budapest—Hegyeshalom*
- 10—19 *Győr—Szombathely*, illetve *Zalaegerszeg*
- 20—29 *Székesfehérvár—Nagykanizsa*, illetve *Veszprém és Tapolca*
- 30—39 *Pusztaszabolcs—Dombóvár—Gyékényes*, illetve *Pécs*
- 40—49 *Kúnshalmi Tass—Kiskunhalas—Baja*
- 50—59 *Cegléd—Szeged*
- 60—69 *Szolnok—Békéscsaba*
- 70—79 *Szajol—Debrecen—Nyíregyháza—Záhony* illetve *Mátészalka*
- 80—89 *Hatvan—Miskolc—Sátoraljaújhely*
- 90—99 *Vác—Balassagyarmat*

A számcsoporton belül:

— a „0” végződésű számok egyetlen kivétellel (*Győr*) a *Budapesttel* határos első rendelkezési szakaszok végállomásait jelölik; ennek megfelelően 10 = *Győr*, 20 = *Székesfehérvár*, 30 = *Pusztaszabolcs*, 40 = *Kúnshalmi Tass*, 50 = *Cegléd*, 60 = *Szolnok*, 80 = *Hatvan*, 90 = *Vác*,

— az „5” számjeggyel végződő számok általában az egyes vonalakon fekvő legnagyobb forgalmú közbenső állomásokat jelzik; ennek megfelelően 15 = *Zalaegerszeg*, 25 = *Veszprém*, 35 = *Dombóvár*, 45 = *Kiskunhalas*, 75 = *Debrecen*, 85 = *Miskolc*, végül

— a „9” számjeggyel végződő számok az egyes vonalakon közlekedő darabárus vonatok végállomására utalnak; ennek megfelelően 9 = *Hegyeshalom*, 19 = *Szombathely*, 29 = *Nagykanizsa*, 39 = *Pécs*, 49 = *Baja*, 59 = *Szeged*, 69 = *Békéscsaba*, 79 = *Nyíregyháza*, 89 = *Miskolc*, 99 = *Balassagyarmat*.

A „0”, „5”, és „9” számjegyekkel végződő számokkal jelölt állomások kevés kivétellel a darabáruforgalom lebonyolítása szempontjából *legjelentősebb állomásokat* jelzik. A többi irányítási szám a különböző körzeti állomások megjelölésére szolgál. Végül meg kell említeni, hogy a rendelkezésre álló 99 számjegyből 43 számjegy még nem került felhasználásra. Ezekre a tartalékszámokra a darabáru és kocsirakományú forgalomban a körzeti állomási új kiszolgálási rend kidolgozása során szükség lesz.

A számcsoportok ilyen rendszerű felhasználása az állomások fekvésének *irányára*, valamint az egyes állomások *jelentőségére* utal. A szerzett tapasztalat azt mutatja, hogy a körzeti állomások számozási rendszere, valamint az *irányítási számok az alacsonyabb képzettségű dolgozók által is könnyen elsajátíthatók*, sőt a nagyobb darabáru-forgalmat adó *fuvaroztató felek dolgozói* is ezekkel a számokkal dolgoznak az irányonkénti feladás megszerzése során.

A *darabáru-küldemények irányonként, meghatározott napokon történő feladásának* célja az útközbenei átrakások kiküszöbölése vagy legalább az átrakások számának csökkentése. Ezzel kapcsolatosan a vasút a fuvaroztató feleket olyan *betűsoros állomási névjegyzékkel* látja el, amely az egyes állomások irányítási számait tartalmazza. A fuvaroztató felek a küldeményeket a vasút által meghatározott napokon, irányítási számok szerint csoportosítva adják fel.

Az „*Irányítási táblázat*” helyes használatának egyik fontos előfeltétele, hogy az állomások számozása ne változzék, a körzeti állomások számo-

1. táblázat
Irányítási táblázat darabáru részére
10. sz. táblázat

11501—11510 sz. állomásokról					
számú állomásokra	irányítási szám	számú állomásokra	irányítási szám	számú állomásokra	irányítási szám
10391—392	51	12326—328	51	31701—707	73
11301—302	1	337—366	50	708—756	75
303—312	20	381—386	1	760—767	79
330—332	30	387—388	40	770—816	75
345—348	7	401—413	1	820—836	75
350—358	20	414—415	7	960—973	84
.
12041—047	6	20923—932	86	32805—819	78
048—076	8	933—936	89	821—830	77
.
40621—624	63	51313—334	20	61538—544	13
625—639	69	335—345	32	545—548	11
.
.

zásán ezért 1955 óta semmiféle változtatás nem történt.

Az „*Irányítási táblázat*”-ban (1. táblázat) az árukezelésre megnyitott szolgálati helyek nevei helyett azok *statisztikai számai* szerepelnek. Külön „*Irányítási táblázat*”-ot kell kidolgozni minden körzeti állomásra, illetve az állomások olyan csoportjára, amelyekről a küldeményeket azonos módon irányítják. Egy-egy „*Irányítási táblázat*” — amely a darabáru-forgalomra megnyitott valamennyi állomásra feladott küldemények részére tartalmazza az irányítási számokat — 2 oldal terjedelmű, ezenfelül, amint már említettük — két melléklet egy-egy oldal terjedelemmel ennek kiegészítő részét képezi.

A *bal felső statisztikai számok* azoknak az állomásoknak a számai, amelyekben az „*Irányítási táblázat*”-ot alkalmazni kell, ezek *feladási* vagy *átrakó állomásként* szerepelhetnek; jelen esetben 11 501 = Nagyszentjános, 11 502 = Gyórszentiván, 11 504 = Győr, 11 507 = Abda, 11 508 = Öttevény, 11 509 = Lébény — Mosonszentmiklós, 11 510 = Horvátkimle.

A *jobb felső* sarokban levő szám az „*Irányítási táblázat*” *sorszáma*, amely mindig azonos a körzeti állomás számával; a „10 sz. táblázat” a 10. sz. (Győr) körzetre érvényes. Amennyiben egy-egy körzeten belül fekvő állomások egy csoportjára a körzeti állomásra érvényes „*Irányítási táblázat*”-tól eltérő táblázatot kell készíteni, úgy a körzeti állomásra érvényes táblázat sorszámát római számmal törlik pl. „10/I”.

Az „*Irányítási táblázat*” mindkét oldalán háromszor 2—2, azonos célt szolgáló hasáb van. Ezek közül

— az első hasáb számtani sorrendben tartalmazza azoknak a vasútállomásoknak a statisztikai számait, amely állomásokra darabáru fel lehet adni (*rendeltetési állomások*),

— a második hasábból az egyes statisztikai számokra érvényes *irányítási számok* olvashatók le.

Az állomások statisztikai számait az „*Állomási Statisztikai Számok Kézikönyv*”-e tartalmazza. Annak érdekében, hogy ne kelljen esetenként a feladásra kerülő küldemények rendeltetési állomásainak statisztikai számait megállapítani, ami körülményes és a munkát lassító munkafolyamat lenne, az irányítási számokat az „*Irányítási táblázat*” alapján a feladási állomásokon az „*Árudíjzabási kilométermutató*”-ba valamennyi állomásnál be kell jegyezni. Ilyen módon lehetővé válik azonos munkafolyamatban — a fuvardíjszámítás alapjául szolgáló kilométertávolság leolvasásával *egyidejűleg* — a rendeltetési állomásra előírt irányítási számot is megállapítani, amit az elszámolást végző vasúti árupénztáros a fuvarlevélnek „*A vasút által megadott útirány*” rovatába bejegyez. Ez a szám mérvadó a küldemény továbbítására a feladási állomástól a rendeltetési állomásig.

A vasúti raktárnok, aki a fuvarlevelet az elszámolás után megkapja, a fuvarlevélen feltüntetett irányítási szám formájában egyértelmű utasítást kap a darabáru mikénti továbbítására; további

munkáját az „*Irányítási táblázat*” 1. és 2. sz. mellékleteinek felhasználásával végzi.

A darabáru továbbításánál alapelv — mint említettük — hogy azokat elsősorban *átrakás nélkül* kell a rendeltetési állomásra továbbítani. Ennek az elvnek általánosan azonban nem mindig lehet eleget tenni, miután az azt jelentené, hogy minden körzeti állomás valamennyi többi körzeti állomásra naponta indítana darabárus kocsit. Ezt elérni mindaddig, amíg a körzeti állomások száma viszonylag nagy, a vasúti kocsik kihasználásához fűződő elsőrendű érdek miatt nem lehet.

A darabárus kocsik indítására előírt *legcsekélyebb súly* — a különböző viszonylatokban jelentkező árumennyiségtől függően — 3500—4500 kg között mozog, feltéve, hogy egy vasúti kocsi kisebb súlyú áruval térfogatilag nincs kihasználva. Ilyen körülmények között adott esetben szükséges a *darabárus kocsik összevonása*, amikor is egy-egy darabárus kocsi több *irányítási számú küldemény* is berakásra kerül. *Csorna*, vagy *Barcs*, *Kisvárd*a és *Szeghalom* stb., tehát általában a kisebb áruforgalmú körzeti állomások a rendelkezésre álló árumennyiséggel csak néhány állomásra tudnak darabos kocsit indítani; ezekre az állomásokra útközbeni átrakás nélkül ugyancsak alig juthat el áru, éppen a darabárus kocsikra előírt magas súly miatt. Kézenfekvő lenne ezeknek a körzeti állomásoknak a megszüntetése, erre azonban csak akkor kerülhet sor, ha pl. *Győr*, *Pécs*, *Nyíregyháza* és *Püspökladány* állomásokon a nagyobb körzettel kapcsolatosan jelentkező többletáruforgalom lebonyolításához szükséges nagyobb raktártér biztosított. Ezzel majd *lehetőség nyílik a kisebb forgalmú körzeti állomások megszüntetésére*.

Azt, hogy milyen átrakó darabárus kocsit kell indítani, korábban a raktárnoknak kellett megállapítania; az új eljárás mellett erre az „*Irányítási táblázat*” 1. melléklete (2. táblázat) ad a raktárnoknak egyszerű leolvasással megállapítható utasítást.

2. táblázat
Összeállítás a darabárus kocsik képzéséről
(Az „*Irányítási táblázat*” 1. melléklete)

Irányítási számú küldemény	Továbbítandó számú darabárus kocsiban
15	12, 19
20	1
22, 23	20, 8
24	1
.	.
.	.
63	61, 69, 53, 52, 1
.	.
84, 85	1
86	85, 79, 1
87	85, 1
.	.

Az első hasáb *számtani sorrendben* tartalmazza az irányítási számokat.

A második hasábban azok az irányítási számok találhatóak, amelyekkel az első oszlopban szereplő

irányítási számú küldeményeket *össze kell vonni*, ugyanabban a kocsiban együtt kell továbbítani; ha egymás után több irányítási szám is szerepel, elsősorban az első vagy a második stb. irányítási számú küldeményekkel — a felsorolt irányítási számok közül minden esetben csak egy irányítási számot figyelembe véve — egyesítve kell a darabárus kocsit képezni.

Összevonás esetén a *legkedvezőbb irányítási lehetőséget* az első irányítási számmal történő összevonás biztosítja; kevésbé kedvező megoldást ad a második irányítási számmal történő összevonás stb. A megrakásra kerülő darabárus kocsik végállomása ilyen esetben az összevonásnál figyelembe vett irányítási számnak megfelelő vasútállomás, ahonnan a küldemények átrakás után kerülnek ismét továbbításra.

Meg kell említeni, hogy a második hasámban szereplő irányítási számokat úgy állították össze, hogy az előírt legutolsó számmal történő összevonás után minden esetben megvan a tényleges lehetősége annak, hogy a darabárus kocsit az indító állomás az előírt kihasználással indítani tudja. Az átrakó állomások az érkezett és az átrakandó küldeményeket a továbbítás szempontjából a saját állomáson feladott küldeményekkel *együtt* kezelik, tehát az átrakó állomások az átmeneti küldeményeket a fuvarlevélre írt irányítási számok alapján a helyben feladott küldeményekkel együtt csoportosítják, majd továbbítják.

A darabárus kocsik képzésének ez a rendszere módot ad a szükséges berendezésekkel nem rendelkező állomások tehermentesítésére az átrakási munkák alól, sőt esetleg teljes kikapcsolására is. Példaként lehet megemlíteni *Pusztaszabolcs* állomást, amely a korábbi átmenő darabáruforgalomtól — kedvező vasútföldrajzi fekvése ellenére (öt irányban van elágazás) — mentesítendő volt, miután a darabárukezeléshez szükséges berendezései elégteleneknek bizonyultak. A bővítés viszont *Székesfehérvár* közelében nem látszott indokoltnak.

Vegyük példának a *Győr* állomáson jelentkező „63” irányítási számú (*Orosháza* és körzete) küldeményeket. Amennyiben a küldemények mennyisége elégtelen ahhoz, hogy azokkal a „63” irányítási számmal *Orosháza* állomásra egy külön darabárus kocsit lehessen indítani, úgy azokat

— elsősorban a „61” irányítási számú (*Mezőtúr*),

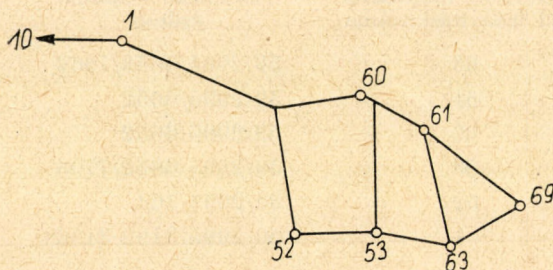
— másodsorban a „69” irányítási számú (*Békecsaba*),

— harmadsorban az „53” irányítási számú (*Szentes*),

— negyedsorban az „52” irányítási számú (*Kiskunfélegyháza*) és

— utolsó sorban az „1” irányítási számú (*Budapest nyugati pu.*) küldeményekkel egy kocsiba rakva kell továbbítani.

Számításba jöhet még az „59” irányítási számmal (*Szeged*) jelzett küldeményekkel történő összevonás, ez a változat azonban kimaradt miután *Szeged* raktárait azok nagy igénybevétele miatt tehermentesíteni kellett.



2. ábra

A különböző irányítási számú darabárúküldemények összevonására vonatkozó előírások útján biztosítani lehet azt is, hogy e küldemények *legfeljebb egyszeri útközbeni átrakással* eljussanak rendeltetési állomásukra.

A *Győr—Orosháza* közötti, előbb leírt továbbítási változatokat a 2. ábra érzékelteti.

Az ismertetett továbbítási útvonalakon a fuvarozási távolság 330—361 km között változik. Felvetődik a kérdés, mi indokolja a darabárúküldemények összevonásának olyan szabályozását, ami a díjszámítási távolsággal szemben *többlet fuvarozási távolságot* eredményez. Ennek indoka az, hogy az előírt összevonás lehetővé teszi:

— egyrészt a darabárus kocsik végállomására és annak körzetébe rendelt küldemények útközbeni átrakás nélküli továbbítását, ami az átrakási költségekben jelent megtakarítást, rövidebb fuvarozási időt biztosít és csökkenti a kárveszélyt,

— másrészt tehermentesíti az igénybe nem vett átrakó állomásokat, ami kapacitás-felszabadítást jelent.

A küldemények csoportosítása, majd a megfelelő irányítási számú darabárus kocsik kiválasztása után kell a darabárus kocsik továbbítására előírt vonatokat megállapítani. Ezt a célt az „*Irányítási táblázat*” 2. melléklete szolgálja (3. táblázat).

3. táblázat
Összeállítás a közvetlen darabárus kocsik továbbítására
előírt vonatokról
(Az „*Irányítási táblázat*” 2. melléklete)

A darabárus kocsik száma	A továbbító vonatok száma
15	61d/1358/7461
20	51/2863
22, 23, 24	51/2863/1252
63	59/2995/6652/7862
84, 85	59/2995/452/498
86	59/2995/452/9558
87	59/2995/452/9558
.	.

Az első hasáb számtani sorrendben az *irányítási számokat*, míg a második hasáb a darabárus kocsik továbbítására előírt *vonatok számait* tartalmazza.

Az előbb említett példa esetében a továbbító vonatok számai — a különböző változatoknak megfelelően — a következőképpen alakulnak:

Az indított darabárus kocsis irányítási száma	Továbbító vonatok száma
63	59/2995/6652/7862
61	59/2995/6652
69	59/2995/6652
53	59/2995/6652/7798
52	59/2995/764
1	59/2995/3192/3193a

Így válik teljessé az irányítási útvonal, anélkül azonban, hogy azt a vonalak kikeresésével előzetesen meg kellett volna állapítani.

A teljes munkafolyamatot a következő példa szemlélteti:

Győr állomáson feladnak *Tiszalúc* rendeltetéssel egy darabáruküldeményt. A *tennivalók* a következők:

1. Az árupénztáros:

— az „*Árudijszabási kilométermutató*”-ból a díj-számítási távolság megállapításával *egyidejűleg* megállapítja, majd

— a fuvarlevél „*A vasút által megadott útirány*” rovatába beírja az *irányítási számot*: „86”.

2. A raktárnok:

— a helyben feladott és az állomáson átrakásra kerülő küldemények fuvarokmányait az irányítási számok szerint *csoportosítja*,

— az „*Irányítási táblázat*” 1. mellékletéből (2. táblázat) megállapítja az indítandó *darabárus kocsis végállomását*, majd

— az „*Irányítási táblázat*” 2. mellékletéből (3. táblázat) a darabárus kocsit továbbító *vonatok* számát és azokat ráírja a darabárus kocsibárcákra és a fuvarokmányok jegyzékét képező ún. *raktanúsítványra*.

A raktárnok tehát *nem az irányítási útvonalat* állapítja meg, majd annak figyelembevételével a *leghelyesebb továbbítási módot* — amint az korábban volt — hanem a segédletek birtokában az indítandó darabárus kocsik *végállomását*, ezt követően az azt továbbító *vonatok számát*. Gyors, pontos munkát végez, feladata leegyszerűsödött.

III.

A darabáruk továbbításának ismertett eljárása, az előadottakat összefoglalva, a következő *előnyökkel* jár:

1. az irányítási táblázatot irányító munkakörben levő, magasabb képzettségű dolgozók állítják össze. Ez biztosítja az egész hálózaton az *egységes eljárást*, teljesen függetlenül a raktárnoki munkát végző dolgozók felkészültségétől;

2. az irányítási számokkal *könnyen szabályozható* a különböző vasúti vonalak igénybevétele, a rendelkezésre álló raktárak és rakodóberendezések kihasználása, illetőleg az üzemi szempontból kedvezőtlenebb vonalak, állomások elkerülése;

3. *könnyen áttekinthető*, a darabáruk irányítási útvonalának esetenkénti megállapítása szükségtelenné vált;

4. *egyértelmű utasítást* tartalmaz a darabárus kocsik képzésére, mentesítve a raktárnokot a korábbi nehézkes kombinációs számításoktól; ezzel gyors döntést tesz lehetővé, ezenkívül kizárja a helytelen darabárus kocsiképzést;

5. *minden viszonylatra* közli a raktárnokkal a darabárus kocsis továbbítására előírt vonatok számát, amit korábban megoldani nem lehetett.

Az új eljárás bevált, a vasúti végrehajtó szolgálat munkája egyszerűsödött, a korábban előfordult sok hiba megszűnt. A darabáruk továbbításának munkáját a végrehajtó szolgálat részére megkönnyítette, a korábbi eljáráshoz képest szervezettebbé tette, tehermentesítette a raktárakat, és hozzájárult a darabárus kocsis kihasználásának növeléséhez.

A kialakított eljárás a vasútüzemben a *kocsikomományi küldemények* továbbításának szabályozásánál ugyanilyen jó eredménnyel használható. Egyébként a vasútüzemen kívül is felhasználható, így a *közhasználatú autóközlekedésnél*, ahol a több útvonalon végezhető helyközi fuvarozásoknál pontosan kidolgozható a betartandó útirány, s nem kell annak megállapítását esetenként a végrehajtó szolgálat alacsonyabb képzettségű dolgozójára, esetleg a gépkocsivezetőre bízni.

Az irányítási számok rendszerét a *postánál* már több országban bevezették.

ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának keretében működő Építéstudományi, Építészettörténeti és Elméleti, Hidrológiai és Vizgazdálkodási, Közlekedéstudományi, valamint Településtudományi Bizottság folyóirata.

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

Megrendelhető a Posta Központi Hírlapiroánál, Budapest, V., József nádor tér 1.

Emlékezés a vasúti légűrfékre

BRONTS LAJOS

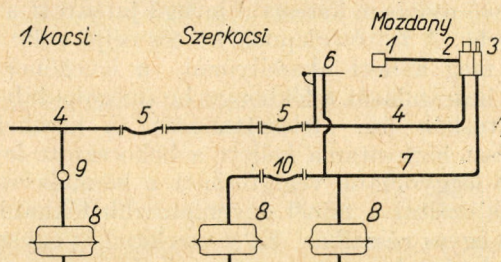
A volt *Osztrák—Magyar Monarchia* területén a vasúti hálózat — sok egyéb eltérés mellett — *fékrendszer* tekintetében sem fejlődött egységesen. *Ausztriában* a légritkítással, *Magyarországon* pedig a levegő-túlnyomással működő vasúti féket fogadták el szabványberendezésként.

Ez az elkülönülés azonban nem jelentette azt, hogy hazánkban *légűrféket* egyáltalán nem használtak. A gazdasági és politikai viszonyokból következően, hogy — különösen kezdetben — a MÁV külföldről, mégpedig elsősorban *Auszből* is szerzett be vasúti járműveket és ezeket a rájuk szerelt légűrfékekkel helyezte üzembe. Jelentősebb volt ennél hogy számos magánvasút, amely *Auszból* kívül *Magyarországra* is kiterjesztette hálózatát, a magyar vonalakon is légűrféket használt. A MÁV kezelésébe vett magánvasúti járművek fékberendezését idővel természetesen légnymósos berendezéssel pótolta; az alatt a hosszabb-rövidebb idő alatt azonban, amíg az átszerelést végrehajtották, a MÁV-nak a járműveket légűrfékekkel kellett üzemben tartania. Így történt, hogy a légűrfék vasutaink fejlődése során nemcsak országos viszonylatban, hanem magának a légnymósos fékre berendezkedett MÁV-nak üzemében is jelentős szerephez jutott.

A vasúti fékproblémával kapcsolatban értékes és érdekes tanulmány olvasható a Közlekedéstudományi Szemle 1965. évi novemberi számában dr. Heller György és Rosta László tollából. A cikk címe: „Néhány gondolat a vasúti fékezési technika jövőjéről”. A szerzők a *Westinghouse*-rendszerű fék eddigi fejlődésén végigfutva, a légnymósos rendszer várható jövőjével foglalkoznak. A cikkben a légűrfékről nincsen szó és ez érthető is: hazánkban a légnymósos fék használata ma már általános, a légűrféket letűntnek kell tekinteni. Ha a következőkben — dr. Heller György és Rosta László tanulmányához kapcsolódva, de attól mégis függetlenül — röviden megemlékezünk a légűrfékről, ezt egykori jelentős szerepét tekintve — azok kedvéért tesszük, akik a konkurens szerkezet iránt érdeklődnek.

*

A légűrfékek két nemét ismerjük. Az egyik az egyszerű *Hardy* (nem önműködő) fék, a másik az önműködő (automatikus) légűrfék.



1. ábra. Az egyszerű (Hardy) légűrfék sémája:

1 — Gözszelep a fék működtetéséhez. 2 — Légszívó és visszacsapószelep a kocsi fékezéséhez. 3 — Légszívó visszacsapószeleppel a mozdony és a szerkocsi fékezéséhez. 4 — Kocsifékvezeték. 5 — Kocsiféktömlő. 6 — Közös fékfeloldó-csapanttyú a mozdony, szerkocsi és a kocsi részére. 7 — Mozdony- és szerkocsifékvezeték. 8 — Fékhengerek (dugattyúval), 9 — Elzáró váltó, 10 — Féktömlő a szerkocsifékhez.

Az egyszerű (Hardy) légűrfék

Azt az időpontot, amikor e fékrendszer *Magyarországon*, illetve a MÁV-nál először bevezették, nem ismerjük: az adat a járműállomány kezdeti, sokrétű és bonyolult alakulásának homályában vesz el.

A szerkezetet az 1. ábránk szemlélteti vázlatosan. Látható, hogy a mozdony (és szerkocsi), valamint a kocsisor részére külön légszívó (2 és 3) szolgált, a féket működtető gözszelep (1) és a fékoldó csapanttyú (6) azonban közös volt.

Ha a mozdonyvezető a *gözszelepet* megnyitotta, a *légszívók* a vezetékekben légritkítást idéztek elő, aminek következtében a külső légnymós a fék-hengerek (8) dugattyúját felnyomta és ezzel a féket működésbe hozta. Az oldás a fékoldó csapanttyú megnyitásával történt. A légszívók elég erősen, illetve elég gyorsan működtek ahhoz, hogy ritkított levegő tárolása céljából külön tartánnyra nem volt szükség. A fék-hengerekben a dugattyú tömített mozgását eredetileg hajlékony bőrlemez (membrán) tette lehetővé, tömszelence nélkül.

A szerkezetet *egyszerűsége*, igénytelensége és megbízhatósága tette értékessé. Kezelése is a legmesszebb menően egyszerű volt. A mozdonyvezetőnek könnyen és különös ügyesség nélkül módjában állott bármely fékhatást előidézni, azt tartani vagy tetszés szerinti mértékben módosítani. Lejtmenetekben a kívánt sebesség beállítható volt. A fék kimeríthetőségének veszélye nem állott fenn.

A szerkezet egyszerűségének és kezelhetőségének tulajdonítható, hogy az egykori *Duna—Száva—Adria Vasúttársaságtól* (eredetileg: *Déli Vaspályatársaság*, közhasználatú elnevezéssel: *Déli Vasút*) átvett 333 sor. (eredetileg 32^o sor.) mozdonyokon az egyszerű légűrfék — az önműködő légűrféket messze túlélve — úgyszólván napjainkig használatban volt.

Az önműködő légűrfék

A következőkben az ún. 1902 mintájú szerkezetet foglalkozunk. Ezt a szerkezetet a volt *Déli Vasút* magyar vonalainak vezetősége 1906-ban előbb a *Budapest és Nagykanizsa* közötti sík és dombvidéki jellegű vonalszakaszokon, majd a *Fiume és Abbazia—Mattuglie* közti hegyvidéki jellegű pályán próbálta ki).*

* Történelmi adatként közöljük a fékpróba-bizottságok összetételét. A *Budapest és Nagykanizsa* közötti próbákon részt vett: *Jaross J.* (a bizottság elnöke), *Lux A.* és *Kadnár K.* (forgalom), *Gillemot Gy.* és *Mészáros K.* (szerkesztés), *Hertmann* és *Tarján* (műhely), *Rubint K.*, *Beck* és *Rosenheim S.* (vontatás), *id. Bronts L.* és *Autheried E.* (pályafenntartás). — A *Fiume és Abbazia-Mattuglie* közti próbák résztvevői: *Jaross J.* (a bizottság elnöke), *Gillemot Gy.* és *Mészáros K.* (szerkesztés), *dr. Sanzin R.* és *Zeilner* (vontatás), *id. Bronts L.* és *Vrecko* (pályafenntartás), továbbá mások az osztrák vonalak területéről.

A fékrendszer használatára vonatkozó szolgálati utasítást az egykori *Vasúti és Hajózási Főfelügyelőség* 1906. évi július hó 30-án kelt 6129 sz. rendeletével hagyta jóvá. A használatba vétel a már önműködő fékberendezéssel épült 106 sor. (a későbbi 224 sor.) mozdonyok leszállítása után, századunk első évtizedének közepe táján fokozatosan ment végbe.**

A fékberendezésnek két változata volt ismeretes, mégpedig:

- A) az önműködő gyorslégürfék és
- B) az átállítható gyorslégürfék.

Az A) változatú fékkel ellátott járművek csakis az önműködő elv szerint voltak fékezhetők, a B) változatú fékkel felszerelt kocsik pedig mind a két módon.

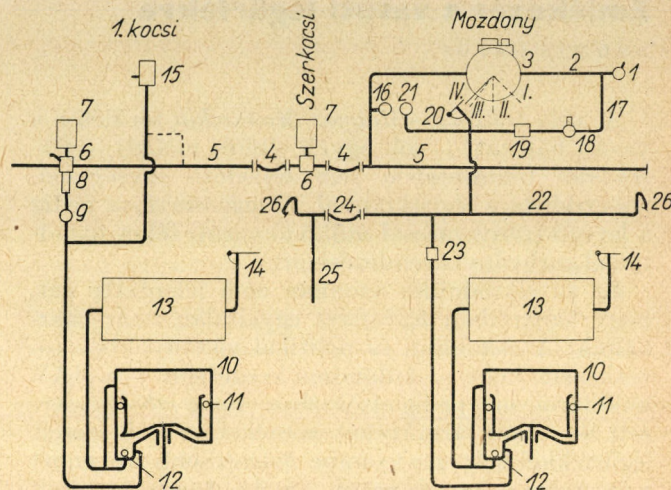
Természetes, hogy az áttérés fokozatos volta miatt nálunk is előbb a B) változatú rendszer honosodott meg. Ismertetésünkben mégis az egyszerűbb A) változatot tárgyaljuk előbb, a könnyebb megértés kedvéért.

„A” változat

Az önműködő gyorslégürféknek a 2. ábrán felüntetett szerkezeti elemeivel kapcsolatban a következőket kell tudnunk.

Az ún. „kettős légszívó” (3), mint több alkatrésznek bámulatosan kompendiózus kivitelben összeépített együttese érdemel figyelmet. Itt volt a nagy légszívó, amely a kocsik fékberendezésében a szükséges légritkítás előállítására és a kocsifékek oldására szolgált. A nagy légszívóban koncentrikusan beépítve a kis légszívó foglalt helyet, amely a tömítetlenségek folytán keletkező veszteségeket volt hivatva pótolni. A kettős légszívó öntvényházában volt a kis légszívóhoz szolgáló gőzszelep, továbbá a szabványos 52 higany-centiméteres légritkítás meghaladását megakadályozó redukciós szelep a kocsifék részére, valamint két visszacsapó szelep. A kettős légszívó házán volt továbbá a közös tengelyre szerelt, köralakú gőztolattyú és légtolattyú, amelyeknek koordinált működtetésére közös fékfogantyú szolgált. A nagy légszívó gyors és erőteljes működéssel a fék kimeríthetlenségét biztosította, főlégtartály nélkül. A felsorolt alkatrészek — amelyek ugyanazt a szerepet töltötték be, mint a légnyomásos fék légszivattyúja, főlégtartánya és fékezőszelepe a tartozékokkal — együttvéve is kényelmesen elfértek a mozdonyvezető-sátorban és térfogatuk nem volt nagyobb egy közepes kézibőrrönd befogadóképességénél. A fékfogantyúnak négy állása volt: a „fék feloldva” állás (a 2. ábrán I), a „menetállás” (II), a „kocsisor fékezve” állás (III) és a „minden fékezve” állás (IV).

A kocsifékvezeték (5) és a kocsiféktömlők (4) bővebbek voltak, mint a légnyomásos féknek azonos alkatrészei. A légürfék tömlői összenyomásra és nem szakításra voltak igénybe véve, és így szakadás alig fordult elő. Kettős légtömlők feleslegesek vol-



2. ábra. Az önműködő gyorslégürfék sémája:

1 — Csavarorsós gőzszelep. 2 — Gőzvezeték a kettős légszívóhoz. 3 — „Kettős légszívó”. 4 — Kocsiféktömlő. 5 — Kocsifékvezeték. 6 — Gyorsfékszelep. 7 — A gyorsfékszelep segédartánya. 8 — Fojtószelep. 9 — Elzáróváltó. 10 — Fékfő (dugattyúval, tömszelencével). 11 — Gőrdülgőfű. 12 — Golyós szelep. 13 — A fékhenger segédartánya. 14 — Fékoldó csappantyú. 15 — Vészfékszelep. 16 — A kocsifék légürfémérője. 17 — Gőzvezeték a mozdonylégszívóhoz. 18 — Mozdonylégszívó. 19 — Redukciós szelep a mozdony- és szerkocsifékhez. 20 — Mozdonyfék-légsappantyú (a mozdony és szerkocsi fékezéséhez). 21 — A mozdony- és szerkocsifék légürfémérője. 22 — Mozdonyfékvezeték. 23 — Fojtódarab. 24 — Mozdonyfékvezeték-tömlő. 25 — Fékvezeték a szerkocsifékhez. 26 — Mozdonyfékkapcsolat (előfogatolás esetén)

tak és — minthogy a légritkítást könnyen és gyorsan elő lehetett állítani — a tömlők mellett takarékosági szempontokat szolgáló elzáró váltókra sem volt szükség.

A gyorsfékszelep (6) kettős visszacsapószeleprendszer volt, külön segédartánnyal. A két szelep a kocsi fékvezetékében előállott hirtelen nyomásemelkedés esetén automatikusan, koordinált módon lépett működésbe: először a belső szelep nyílt, ezután a külső szelep (inkább légsappantyú) létesített kapcsolatot a kocsifékvezeték és a külső levegő között. A szelepek csak rövid ideig, addig maradtak nyitva, amíg a belső szelep furatán át a gyorsfék szelephez tartozó kis segédartány (7) fel nem telt levegővel. Ha ez megtörtént, mindkét szelep önműködően zárt. A gyorsfékszelepet egyszerűsége és megbízhatósága avatta kitűnő szerkezetté.

Közvetlenül a gyorsfékszelep alatt az ún. fojtószelep (8) foglalt helyet. Ez is tulajdonképpen visszacsapó szelep volt, amely a gyorsfékszelep irányában felemelkedhetett üléséről, a fékhenger felé pedig záródott, de mégis akként, hogy a közepén levő nyíláson keresztül levegő juthatott a fékhengerbe. A fojtószelepek kettős célja volt: egyrészt meg kellett akadályozni a levegőnek túl gyors beáramlását a fékhengerbe (megakadályozta a féktuskók ún. „felcsattanását” a kerekekre), másrészt biztosítania kellett a bebocsátott levegő lehető leggyorsabb végigfutását a kocsifékvezetékben és ezáltal a minél egyenletesebb fékhatást a vonat egyes részeiben. Ez a szerkezet is egyszerűségével tűnt ki

A fojtószelep és a fékhenger közé elzáróváltót (9) szereltek. Ha ezt elzárták, a fékhenger nem működött és a kocsi mint vezetékes jármű futhatott a vonaton.

** A fékkel felszerelt első mozdonyok (125. és 126. sz.) mozdonyvezetői Gulyás Károly és Paár János voltak.

A fékhenger (10), amint a 2. ábrán látható: két-kamrás rendszerű volt. A dugattyú alatti tér a dugattyú feletti térrel — megint csak legegyszerűbb megoldásként — golyós szelep útján (12) közlekedhetett, akként, hogy a vezetéki szívóhatás a fékhenger mindkét terében érvényesülhetett. A kocsifékvezetékbe bocsátott levegő csak a dugattyú alatti térbe juthatott. A fékhenger segéd-tartánya (13) kizárólag a dugattyú feletti tér nagyítására szolgált abból a célból, hogy a dugattyú felhúzóadásakor a dugattyú feletti tér légritkítása és ezzel a fékhatás ne csökkenjék káros mértékben.

A fékoldó csappantyú (14) megnyitásával — a kocsikon kívülről, a mozdonyon a mozdonyvezetői sátorban — a fék oldódását lehetett elősegíteni, meggyorsítani.

A fékhengert és dugattyúját gumiból készült „gördülőgyűrű” (11) tömítette egymáshoz képest. Az egykori üzemben ezt a gördülőgyűrűt tekintették a fékberendezés leggyengébb pontjának: „Achilles sarká”-nak. Előfordult ugyanis, hogy a tömítőgyűrű elcsavarodott, ami a fékdugattyú akadozó, hibás működését vonta maga után.

2. ábránkon feltűnhet, hogy a vészfékszelep (15) vezetéke nem közvetlenül a kocsifékvezetékhez csatlakozik (a szaggatott vonal szerint), hanem az elzáróváltót megkerülve a fékhengerhez vezető csőbe torkollik. Erre a megoldásra azért volt szükség, mert előfordulhatott, hogy az önműködő fékes kocsit egyszerű fékes vonatban kellett közlekedtetni. Az ilyen vonatban az önműködő fékes kocsi csak mint vezetékes jármű, zárt elzáró váltóval futhatott. Elképzelhető, hogy milyen veszéllyel járt volna a vészfékszelep megnyitása abban az esetben, ha vezetéke közvetlenül a kocsifékvezetékhez csatlakozik.

A mozdonyfék, amely a szerkocsit is fékezte, a kocsifékekkel azonos elv szerint működő, tehát két-kamrás fék volt, de a kocsiféktől különálló zárt egészet alkotott, más, kisebb átmérőjű vezetékkel (22, 24, 26), külön mozdonylégszívóval (18),

redukciós szeleppel (19), fojtódarabokkal (23), légűrmérővel (21) stb. Kapcsolat a mozdonyfék és a kocsifék között csak a fékfogantyúnak „minden fékezve” állásában jött létre, amikor egy a fékfogantyún alkalmazott orr a mozdonyfék léges csappantyújának (20) kinyúló karjába ütközve, a csappantyút kinyitotta.

B) változat

Az átállítható gyors-légűrfékes kocsik az önműködő gyors-légűrfékes kocsiktól abban különböztek, hogy nemcsak önműködőfékes, hanem egyszerű-fékes vonatokban is használhatók voltak, mint a fékezésben résztvevő járművek.

A kétféle működést a 3. ábrán vázolt átváltócsapos megoldás tette lehetővé.

Az átváltócsap három állásba volt fordítható.

Az „önműködő” állásban (ö) a kocsifékvezeték a fékhenger alsó terével és a golyós szelepen át a fékhenger felső terével került összeköttetésbe. Az átváltócsapon keresztül kapcsolat létesült a fékhenger felső tere és a fékhenger segéd-tartánya (13) között is.

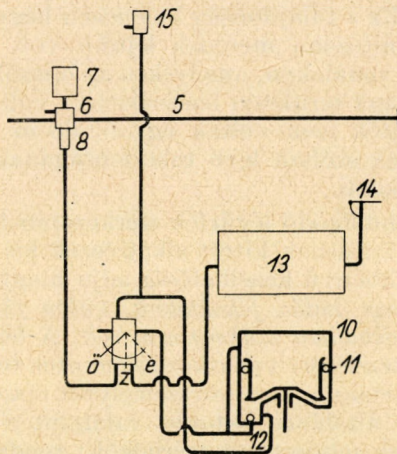
Az „egyszerű” állásban (e) a kocsifékvezeték a fékhenger felső terével állott kapcsolatban, a fékhenger alsó tere a szabad levegővel közlekedett. A fékhenger segéd-tartánya és a dugattyú feletti tér között kapcsolat nem volt.

„Zárva” állásban (z) a fékhenger a kocsifékvezeték-től el volt zárva; a fékhenger felső és alsó tere azonban össze volt kötve egymással. Az átváltócsap elzárta a fékhenger segéd-tartánya felé menő vezetékét is.

A vészfékszelep (15) vezetéke, mint 3. ábránkon látható, csak az átváltócsapon át közlekedhetett a kocsifékvezetékkel. A megoldásnak magyarázata ugyanaz, amelyről az önműködő gyorslégűrfék tárgyalása során már említést tettünk. A vészfékszelep vezetéke az átváltócsap „önműködő” állása esetén a kocsifékvezetékkel és a fékhenger alsó terével, „egyszerű” állása esetén a szabad levegővel és a fékhenger alsó terével, a „zárva” állásban pedig a fékhenger felső és alsó részével közlekedett.

Az átváltócsapnak a volt Déli Vasúton, az önműködő légűrfék bevezetésének átmeneti idejében — amikor a vonatok még részben egyszerű, részben önműködő légűrfékekkel közlekedtek — fontos szerep jutott. Az első világháborút megelőző években a személyszállító vonatok általában már önműködő légűrfékekkel jártak.

Az első világháborúban az ország vasúti járműveinek állapota, és köztük természetesen a déli vasútiaké is, erősen leromlott. A fékberendezés is elhanyagolt állapotban volt. Különösen a fékhengerek tömszelencéinek tömítetlensége okozott nehézséget, annyival is inkább, mert a javításhoz szükséges anyag még nehezen volt beszerezhető. Tömegjelenségről lévén szó, a vasútigazgatóság kénytelen volt azzal a főfelügyeleti hatóság által engedélyezett könnyítéssel élni, hogy az óránkénti 60 km-nél nem nagyobb sebességű vonatok egyszerű légűrfékekkel is járathatók voltak. Ilyen mó-



3. ábra. Az átváltócsap elhelyezése az átállítható gyorslégűrfékes kocsikon [az A) és B) változat közös alkatrészei a 2. ábra szerinti jelekkel jelölve]:

5 — Kocsifékvezeték, 6 — Gyorsfékszelep, 7 — A gyorsfékszelep segéd-tartánya, 8 — Fojtószelep, 10 — Fékhenger (dugattyúval, tömszelencével), 11 — Gördülőgyűrű, 12 — Golyószelep, 13 — A fékhenger segéd-tartánya, 14 — Fékoldó csappantyú, 15 — Vészfékszelep.

don az egyszerű légűrfék az első világháború után — bár csak rövid ideig — de mégis jelentős szerephez jutott újból.

Ebből az időből — emlékezésünk szerint 1920-ból — az egyszerű légűrfékkal kapcsolatos következő *tanulságos esetről* számolhatunk be.

Buda déli pu. az egyik személyvonatot — az előbb említett oknál fogva — egyszerű légűrfékkal indította, szabályszerűen megtartott, jó eredményű fékpróba után. Kelenföldön a vonatnak az akkori bejárasi rendnek megfelelően a felvételi épület melletti vágányra kellett bejárni. A Budapest—Ferencváros felől érkező MÁV vonatokat hátrább fekvő vágányokra fogadták és így a két irányból érkező vonatok vágányútja szelte egymást. Az említett DV vonattal egyidejűleg Budapest—Ferencváros felől egy MÁV vonat is esedékes volt és az állomás az utóbbi vonatot kívánta előbb fogadni. Behaladását a DV vonatnak a „megállj” jelzést mutató bejárati jelzőnél kellett volna megvárnia. Amikor az alagútból kiérő DV vonat mozdonyvezetője vonatát a jelző előtt meg akarta állítani, észrevette, hogy a vonatfék nem működik. A vonatot a 8,3%-os lejtőn kellő időben megállítható nem volt: *vonat-útszelés veszélye fenyegetett.* A súlyos balesetet a MÁV vonat mozdonyvezetője hátrította el akként, hogy — a helyzetet felismerve — saját vonatát állította meg. Baleset nem történt. A DV vonat fékjének meghibásodását *tömlő-szétkapcsolódás* okozta. Ennek okát az utóbb megtartott vizsgálat nem tudta határozottan megállapítani. Az eset a Déli Vasút illetékeseit a fékberendezések helyreállításának meggyorsítására és az *önműködő féknek* legrovidebb időn belül történő, újbóli használatba vételére indította. Ettől kezdve a volt *Déli Vasút* gyors- és személyvonatai mindaddig, amíg az 1932. évi államosítás után az áttérés a légnymásos fékre meg nem történt, *önműködő légűrfékkal* közlekedtek.

*

Az önműködő légűrfék szerkezetének ismertetése után, a következőkben a szerkezet *működési és kezelési sajátosságairól* nyújtunk rövid tájékoztatást az egykori üzemi tapasztalatok alapján.

1. Az önműködő légűrfék legjellegzetesebb és legértékesebb tulajdonságának az igen egyszerű szerkezeti elemekkel elért *gyors vákuum-előállítás* és az ezzel együttjáró *abszolút kimeríthetlenséget* tekinthetjük. A leghosszabb (60 tengelyes) vonatknál sem tartott a kívánt légritkítás előállítás, illetve üzem közben az oldás olyan sokáig, hogy azt valaha is hátrányosnak éreztük volna. A tehervonati automatikus légűrféket *Magyarországon* ugyan nem próbálták ki, hallomás szerint azonban az ilyen irányú próbák külföldön jó eredménnyel jártak.

2. A másik, ugyancsak igen értékes tulajdonsága a légűrféknek a „*nagy átütési sebesség*” volt. Az automatikus légűrfék átütési sebessége *nagyobb volt, mint a légnymásos fékéké.*

3. Tömlőszakadások az üzemből alig fordultak elő, ami azzal magyarázható, hogy a *kívülről ható nyomás* nem szakítani és egymástól eltávolítani

igyekezett az anyagokat, illetve az egyes szerkezeti részeket, hanem a *tömörséget és tömítettséget fokozta.* A vonatok a kiinduló állomásról nyugodtan indíthatók voltak, ha a légűrmérő a fékpróba alkalmával csak 42—45 cm-es légritkítást mutatott: a szerkezeti részek „*összerázódása*” és ezzel az előírt 52 cm-es légritkítás már alig 100 m befutása után biztosan bekövetkezett.

4. A kocsik fojtószelepein, valamint a mozdony és szerkocsi fojtódarabján levő furatoknak megfelelő megválasztása biztosította, hogy a fékhatás *bármily hosszú vonatnak bármily nemű fékezése esetén enyhén, rántás és lökés okozása nélkül* következett be. Fékezés közben a vonat nyugodt lassulásának célját szolgálta a szerkezet azzal is, hogy „*üzemi fékezéskor*”, vagyis a fékfogantyúnak „*kocsisor fékezve*” állásában csak a kocsik fékberendezése működött, a fékezésben részt nem vevő mozdony és szerkocsi eleven ereje a vonat nyújtva maradását segítette elő. Külön hangsúlyt érdemel, hogy a *gyorsfék használata sem jelentett vonatszakadást veszélyt*, ugyanígy nem, hogy a mozdonyvezetők — különösen megállóhelyeken (pl. *Balatonföldváron*) — gyakran és előszeretettel állították vonatjukat gyorsfékkel.*** Ha a mozdonyvezető gyorsfék adása után „*menetállítás*”-ba helyezte a fékfogantyút, a kis légszívó hatására a fékező erő lassulás közben fokozatosan csökkent és — különösen, ha a mozdonyvezető néhány kerékfordulattal a megállás előtt a nagy légszívót is működésbe hozta — a gyorsfék használata ellenére is szép, enyhe megállás volt biztosítható. Megemlítjük, hogy e tanulmány írójának a légűrfékes járművek kezelésében és karbantartásában eltöltött kb. 15 esztendő gyakorlati során *nem fordult elő eset, amikor vonatszakadás a fékezésből eredő egyenlőtlen belső erőhatásoknak (lökések, rántások) lett volna tulajdonítható.*

5. Az önműködő légűrfék jellemző, előnyös tulajdonságaihoz tartozott, hogy a kívánt fékhatás a fékfogantyúnak megfelelő állásba hozásával *beállítható, a beállítás pedig* a fogantyú továbbmozdításával *tetszér szerint mértékben érzékenyen változtatható volt.* Ez a tulajdonság különösen hegyi pályák hosszú, változóan meredek lejtőin volt hasznos. Azokon a vonalakon, amelyeken az önműködő légűrfék hazánk területén használatban volt, nagyon hosszú lejtők nem voltak ugyan, de ez a körülmény a fék szóban levő tulajdonságának értékét nem csökkenti.

6. Az önműködő légűrfék szerkezetének egyszerűsége, a kopásnak kitett alkatrészek kis mennyisége és a könnyű kezelhetőség adja magyarázatát annak, hogy *külön fék oktatóra, külön fűtőházi és vonali fék oktatásra szükség nem volt.* A fék szerkezetére és kezelésére vonatkozó ismeretek terjesztése és ébrentartása a mozdony személyzet részére rendszeresített általános oktatás, valamint a felügyeleti szervek (elsősorban mérnökök) rendszeres ellenőrző menetei során ment végbe. Ez teljesen elegendő volt.

*** A volt déli vasúti mozdonyvezetők a megállóhely „*lelövésé*”-nek nevezték az ilyen megállást.

Az előadottakból látható, hogy az önműködő légűrfék mintegy tálcán kínálta azokat az előnyöket, amelyekért a *légnymásos fék* fejlesztői sok évtizedes küzdelmet folytattak, és amelyekért számos komplikált megoldást is vállaltak. Önként vetődik fel az a kérdés, hogy miért mégis az önműködő légűrféknek kellett és kell továbbra is pozíciókat feladnia.

Ami a múltat illeti, tudjuk, hogy a légnymásos féket Európában — a nagyobb vasúti hálózattal rendelkező államok közül — Németország, Franciaország, Belgium, Hollandia, Svájc, Olaszország, az egykori Oroszország és Magyarország fogadta el szabványrendszerként. Önműködő légűrféket Angliában, Dániában, Svédországban, Spanyolországban, Portugáliában és Ausztriában használtak. Európa térképére nézve látjuk, hogy az önműködő légűrféket általában a kontinens peremállamai, vagyis a közlekedés tekintetében tenger, más nyomtávolság stb. által többé-kevésbé elszigetelt államok vezették be. A kontinens törzsének erősen összefüggő vasúti hálózatán a légnymásos fék lett az uralkodó. Kivétel csak a szigetként szereplő Ausztria volt, ahol azonban az első világháború után szintén már nem tudtak a légnymásos fék használatba vétele elöl kitérni. Amikor 1906-ban a volt Déli Vaspályatársaság magyar vonalain az 1902 mintájú önműködő légűrféket bevezették, a két fékrendszer közötti verseny Európa törzshálózatán tulajdonképpen már eldöntöttnek volt tekinthető: terjedelem és az elfoglalt pozíciók tekintetében a légnymásos féké volt az elsőség, az önműködő légűrfék — túl késői születése miatt — lemaradt.

Érdekeseen emlékszik meg az önműködő légűrfék egykori szerepéről a légnymásos fékrendszer egyik nagynevű úttörője és harcosa: Wilhelm Hildebrand „Die Entwicklung der selbsttätigen Einkammer-Luftdruckbremse bei den europäischen Vollbahnen” c. könyve első kötetének bevezetésében. A szövegrészt magyar fordításban szószerint idézzük: „... ha ezzel (már ti. a légnymásos fék bevezetésével) a légritkítási rendszer lassanként eltűnik majd a vasúti üzemből, nem szabad elfelejteni, hogy azoknak, akik a légritkítási rendszert nagy tökéletességűvé fejlesztették és azután érte küzdöttek, annyiban jut nagy érdem, hogy ezzel rendkívül termékenyítően hatottak a légnymásos fékrendszer fejlesztésére. A légnymásos tehervonati fék bevezetésekor talán kevésbé tökéletes berendezéssel is beértük volna, ha az önműködő légűrfék nem mutatott volna olyan előnyöket, amelyekről nem egykönnyen lehetett lemondani.” — Sokat mond ez az elismerés az ellentáborból!

Ami a jövőt illeti, a következő tényezőknek jut majd szerep:

a) A vasutak a sebességek és terhelések növekedésével, valamint az elektronika és kibernetika eredményeinek értékesítése révén egyre növekedő mértékben lesznek alkalmasak és hivatottak nagy nemzetközi forgalom lebonyolítására. Ebben a forgalomban egyre nagyobb jelentőségűvé lesz a vasúti járművek egységessége. Azt a múltbeli megoldást, amelynél a nemzetközi forgalomra szánt kocsikat kétféle fékberendezéssel látták el, szükségmegoldásnak, provizóriumnak kell tekinteni, amelynek az eljövendő vasúti üzemből nincs helye. Mindenütt, ahol vágányút és nyomtávolság nemzetközi átmenetet tesz lehetővé, az ésszerűség a kisebb forgalmú hálózatnak asszimilálódását kívánja meg.

b) A vontatásnak folyamatban levő villamosításával, illetve a Diesel-üzem bevezetésével a gőzüzem előbb-utóbb mindenütt megszűnik. A klasszikus gőzmozdony letűnésével azonban elvész az önműködő légűrfék egyik legfőbb erőssége is: a gőzzel működtetett ejektoros légszívó.

A felhozott körülmények igazolják Wilhelm Hildebrand-nak említett látnoki bejelentését: a viszonyok feltartóztatatlanul magukkal hozzák az önműködő légűrfék létjogosultságának további gyengülését, majd megszűnését Európában. Józan megfontolással ez ellen védekezni nem lehet.

A dr. Heller György és Rosta László tanulmányában hangoztatott vélemény szerint a légnymásos fék — az egyre fokozódó követelmények hatása alatt — mint *elektropneumatikus fék* születik majd újjá. Nem hihető, hogy a fejlődésnek ezen a további útján az önműködő légűrfékkal is találkozni fogunk.

Ha azonban a jelen tanulmányban értékelt önműködő légűrféket át is kell adni a múltnak, a tárgyilagosság és igazságosság elvén nem kétséges, hogy ezt a valóban kiváló szerkezetet a vasút nemzetközi és magyarországi történetének lapjain előkelő hely illeti meg.

Az önműködő légűrfék műszaki jellemzőit az irodalom őrzi. A magunk részéről e tanulmányban az ismert adatokat néhány olyan tapasztalati adattal igyekeztünk az utókor részére kiegészíteni, amilyenekre a műszaki leírások rendszerint nem terjednek ki.

IRODALOM

- Cs. Kir. Szab. Déli Vaspályatársaság: Az önműködő légűrfék leírása, kezelése és jókarban tartása, Bp. 1906, a társaság saját kiadása.
- Fialovits Béla: A MÁV gőzmozdonyainak történeti fejlődése, I. rész, Technika, 1941. évi 4., 6., 7. és 8. sz.
- Hütte: Des Ingenieurs Taschenbuch, 22. kiadás.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Mégegyszer a vasúti munka termelékenységének mutatóiról*

N. V. BERNDT (Moszkva)

Annak ellenére, hogy az utóbbi években meglehetősen sok kutatás foglalkozott a vasúti közlekedésben a munkatermelékenység mérésének kérdésével és sok javaslat hangzott el, ez a probléma még nincs végérvényesen megoldva. Ismeretes, hogy a népgazdaságban a munkatermelékenységet — a termelés szerkezetétől függően — természetes vagy pénzérték mutatókban kifejezett *termékmeny-nyiséggel*, vagy a termékegység előállítására felmerült *munkaráfordítással* szokták értékelni. Ezek a mérőszámok bármelyik ágazatban minden vállalatnál jól mutatják a munka eredményességét. A vasúti közlekedésben a munkatermelékenység megállapításához — feltételes természetes mutatóként — a *képzett tonnakilométert* használják. Ez a mutató lényegében az áru- és személyszállítás két egyenmű termékfajtájának *összegéből* áll, előállításuk azonban különböző munka- és pénzeszköz ráfordítást igényel.

Kétségtelen, hogy a képzett tonnakilométer, mint a közlekedésnek az *áru-tonnakm és utaskm 1:1 paritás alapján összegezett egységterméke*, bizonyos általánosítást jelent az egész közlekedés, különösen a vasutak és vonalfőnökségek munkatermelékenységének szintjében. Ebből a szempontból a jelenlegi paritást — az áru- és a személyszállítás munkaigényének vagy önköltségének arányától függően — módosítani lehetne és kellene. Minthogy azonban a főfeladat a munkatermelékenység állandó növekedésének biztosítása, a közlekedés, a vasutak és a vonalfőnökségek eredményeinek értékelése szempontjából nincs különösebb szükség arra, hogy új paritást vezessünk be, annál is inkább, mivel ez a munkatermelékenység tervezésénél, nyilvántartásánál és elemzésénél számos nehézséggel járna. Nem kell a paritás megváltoztatásához folyamodni azért sem, mivel a képzett termelés fizikailag ténylegesen teljesített áru-tonnakilométerekben és utaskilométerekben mérhető fuvarozásokat jelent, minden más, az 1:1 aránytól eltérő paritás viszont nem valós, ténylegesen elő nem állított termék tervezésére és elszámolására vezetne.

A vasúti közlekedésben a munkatermelékenység mérésének további tökéletesítésére irányuló javaslatok, köztük *Oparin E. P.* és mások¹ cikkében kifejtett gondolatok, nagy érdeklődést keltettek, sok tekintetben helytállóak és egyet lehet velük érteni. Szeretnék azonban néhány észrevételt és kívánságot nyilvánítani.

Nézetem szerint nem szabad azt gondolni, hogy a munkatermelékenység mérési problémájának egyedül helyes megoldása a munkatermelékenységnek áru- és személyszállítás szerinti megosztása. Minden attól függ, hogy milyen a kitűzött feladat. Így, ha az egész közlekedésnél, a vasutaknál és vonalfőnökségeknél vizsgáljuk a munkatermelékenység szintjének megállapítását a tervezés és a növekedés dinamikájának értékelése szempontjából, akkor a munkatermelékenységnek képzett tonnakilométerben mért *egységes mutatóval* való jelenlegi mérési metodikája teljesen igazolt, és ebben az esetben gyakorlatilag nincs értelme a munkatermelékenység kétféle mérésének. Azonban a vasutak áru- és személyfuvarozásban megnyilvánuló tevékenységének elemzéséhez és eredményeinek összehasonlításához, valamint a fel nem használt tartalékok és veszteségek feltárásához célszerű a munkatermelékenységi mutatókat az *áru- és személyfuvarozásra külön-külön* — munkaigényességük figyelembevételével — kiszámítani mind a tervezésnél, mind a tényszámok megállapításánál.

Így az állami tervekben és beszámoló jelentésekben a 10 képzett tonnakilométerre számított *egységes önköltségét* állapítják meg. Ez bizonyos mértékben szintén általánosított mutató, mivel az összes fuvarozási teljesítményben a személyfuvarozás részaránya csak 10%, az üzemköltségekben pedig több mint 20%. De ez nem akadályozza annak, hogy mind a tervben, mind a beszámoló jelentésekben az egyes negyedévekre és az egész évre *vonatási nemenként külön-külön* állapítsák meg az áru- és személyszállítás önköltségét.

Ilyen módon az éves, negyedéves és a havi tervek összeállításánál és nyilvántartásánál a fuvarozás munkatermelékenységét az egész hálózatra, a vasutakra és vonalfőnökségekre képzett tonnakilométerben kifejezett *egységes mutatóval* kell mérni. A negyedéves és éves beszámoló jelentések készítésénél pedig a munkatermelékenység elemzését áru- és személyfuvarozásokra megosztott módon kell végrehajtani.

Oparin E. P. és mások úgy vélik, hogy az áru- és személyszállításnál a munkatermelékenységet a fel- és leadási *tonnák* mennyiségével, illetve az *utasok* számával és nem az áru-tonnakilométerekkel és utaskilométerekkel kell mérni, mivel e szolgálatok dolgozóinak főképpen a fuvarozási folyamat elején és végén van szerepük, a forgalmi szolgálatra nézve pedig mutatóként a *kocsitengelykilométert* javasolják. Míg az áru- és személyfuvarozási szolgálat vonatkozásában ez az eljárás bizonyos mértékben

* Szerzőnek a *Zseleznodorozsnij Transzport* 1965. évi 9. számában megjelent cikke. Fordította: *Arató Károly*.
¹ *L. Zseleznodorozsnij Transzport*, 1965. évi 2. sz.

indokolható, addig a forgalmi szolgálat dolgozói részére a termelés és a munkatermelékenység mérőszámaként a kocsi tengelykilométerben mért kocsi futást nem célszerű elfogadni. Vizsgáljuk meg külön-külön mindegyik szolgálatot.

Az *áru fuvarozási szolgálat* dolgozói az áruk be- és kirakásának szervezésével, a fuvarokmányok kiállításával és útközben a küldemények kezelésével foglalkoznak. Végeredményében mindezek a műveletek nemcsak az áruk feladását és átvételét, hanem fuvarozását is biztosítják, így a teljesítmény *áru tonnakilométerben* mérhető.

E szolgálat dolgozóinak jól kell ismerniük a vállalatok fuvarozási szükségleteit, azok összetételét, más körzettekkel való gazdasági kapcsolataik jellegét és teljes mértékben biztosítaniuk kell a népgazdasági termelés növekvő szállításait, valamint elő kell segíteniük az ésszerűtlen fuvarozások megszüntetését. Ezért nem lehet e szolgálat tevékenységét csak az áruk feladására és átvételére korlátozni.

Nézetünk szerint az *áru fuvarozási szolgálat* dolgozóinak munkaeredményeit vasúti és vonalfőnökségi méretben az *egész áru fuvarozási folyamat* áru tonnakilométerben kifejezett teljesítményével és nemcsak a be- és kirakott áru tonnával kell értékelni.

Ismeretes, hogy a *személy fuvarozási szolgálat* dolgozói az utasok elindításával foglalkoznak, de működésük és feladataik nemcsak erre korlátozódnak. Figyelembe kell venni az átmenő utasokat is, akiknek részaránya sok vasúton és vonalfőnökségen számottevő, továbbá az utasok kiszolgálását menet közben, valamint érkezésüket.

A *személy fuvarozási szolgálat* dolgozói, a jegy és poggyászpénztárosok, a poggyászfelvevők és kiadók, a vonalfőnökségek *személy fuvarozási* vagy forgalmi osztályainak, a vasútigazgatóságok *személy fuvarozási* szolgálatainak dolgozói, akiknek létszámát a fuvarozások alapján tervezik és számítják ki, az egész fuvarozási folyamatot, nem pedig csak az utasok elindítását biztosítják, ezért munkájuk eredményét is a befejezett folyamat *utaskilométerben* kifejezett teljesítményével kell értékelni.

Az *állomások* áru-, illetve *személy fuvarozást* el látó dolgozói munkatermelékenységének értékelése céljából mérőszámként természetesen a feladási és leadási áru tonnával, vagyis az *állomás áru forgalmát*, illetőleg az *elindított utasok* számát kell figyelembe venni.

A *forgalmi szolgálat* dolgozói képezik a vasutasok legnagyobb létszámú csoportját. Ők vannak közvetlen kapcsolatban az áru- és *személy fuvarozással*, vagyis a szállítási termék előállításával. Ez a termék képzett tonnakilométerben, a kocsi futás pedig kocsi tengelykilométerben mérendő. Ez utóbbi nem termék, hanem olyan eszköz, amelynek segítségével a fuvarozás megvalósítható és a szállítási munka termék előállítható.

Oparin E. P. és mások azt tartják, hogy a képzett termék nem fejezi ki a forgalom tényleges nagyságát, ezért a forgalmi szolgálatra nézve a

munkatermelékenységet kocsi tengelykilométerben kell mérni. Ha e szolgálat dolgozói munkájának eredményeit a forgalom méreteivel értékeljük, akkor erre van megfelelő mutató: a *vonatkilométer*. A forgalmi szolgálat dolgozói, pl. a vonatkísérő csapatok a vonatok futásteljesítményével, az áruk s utasok fuvarozásával állnak kapcsolatban. A vonatok futásteljesítményének nagysága nem függ a vonatok terhelésétől és főképpen az egyes vonatokkal elszállítandó áruk mennyiségétől.

A forgalmi szolgálatban az állomások dolgozói és a vonalfőnökségek operatív irányító személyzete biztosítják az áruk és utasok idejében történő továbbbítását. Tehát a forgalmi szolgálat dolgozói hozzák létre a szállítási terméket.

A munkatermelékenység lényegében nem más, mint az időegység alatt egy dolgozóra eső megtermelt termék mennyiség. A munkatermelékenységet egyfelől a termék mennyiség növelése, másfelől munkaigényének csökkentése útján lehet fokozni. Éppen ezért a forgalmi szolgálat részére nem célszerű munkatermelékenységi mutatóként a kocsi tengelykilométerben mért összes kocsi futást elfogadni, mivel ebben az esetben a forgalmi szolgálat dolgozói az *összes kocsi futás* növelésében — beleszámítva az *üres futást* is — lesznek érdekelték, függetlenül a kocsik raksúly- és térfogatkihasználásának színvonalától, valamint az áru- és *személy fuvarozás* kevesebb műszaki eszközzel és nagyobb hatékonysággal való lebonyolításától.

A közlekedésben olyan mennyiségi és minőségi mutatórendszer van érvényben, amely egyetlen célnak: az áru- és *személy fuvarozás* legkisebb munka-, anyag- és pénzráfordítással való lebonyolításának van alárendelve. Ezért mindent — elsősorban tehát a munkatermelékenységi mutatókat — egy célnak kell alárendelni, annak a célnak, hogy a képzett terméket a legkisebb munkaráfordítással állítsuk elő.

Hasonló érveket lehet felhozni a munkatermelékenység mérőszámként szolgáló képzett termék mellett — de nem a vonatkilométer javára — a *távközlő- és biztosítóberendezési*, valamint az *építési és pályafenntartási szolgálat* szempontjából is.

A *szolgálati helyenkénti munkatermelékenység* mérését illetően sem célszerű a kérdést komplikálni; törekedni kell arra, hogy a munkatermelékenységet az egész vállalatra nézve egységesen, a dolgozók és szakmák egyes csoportjainak teljesítményi mutatóival fejezzék ki.

A vontatási telepek szakosításával és a tisztán javító vontatási műhelyek kijelölésével kapcsolatban ténylegesen időszerűvé vált az üzemi vontatási telepek részére a munkatermelékenységnek *elegy-tonnakilométerben*, a javító műhelyek részére pedig *redukált műhelyi javítási egységekben* való megosztott tervezése és nyilvántartása. Mind előbbiek, mind utóbbiak részére *egyetlen*, nem pedig különféle munkafajták szerint tagolt több mutatót kell képezni.

Ez vonatkozik a *vegyes üzemi jellegű állomások* munkatermelékenységének mérésére is. Lényegében az állomásokra a munkatermelékenységnek

külön-külön az egyes munkafajták szerinti mérését javasolják, de nem egyetlen mutatóval. Kétségtelen, hogy az elemzés céljaira minden egyes munkafajtára ki kell számítani a munkatermelékenységet, azonban valójában az egész vállalatban mutatkozó munkatermelékenység méréséről van szó.

Az Októberi Vasúton a munkatermelékenység mérésének olyan metodikáját dolgozták ki, amely egyéges következetes mutatórendszer irányoz elő az egész közlekedésre és a szolgálati helyekre is. 1964

második negyedétől kezdve kísérletképpen a fuvarozásokra nézve ennek a metodikának alapján tervezik és számítják a munkatermelékenységet. A tapasztalat és a gyakorlat azt bizonyítja, hogy a kidolgozott metodika lényegében bevált. Az 1. táblázatban közöljük a munkatermelékenység mérésének azokat a mutatóit, amelyeket az Októberi Vasúton használnak.

A javasolt munkatermelékenységi mutatók értékelésénél felvetődik a kérdés: mennyiben ered-

1. táblázat

1	2	3
I. Egész közlekedés, vasutak, vonalfőnökségek ...	Képzett tonnakilométer (díjszabási vagy üzemi átkm + utaskm)	$P = \frac{\Sigma(pl + al)}{K}$
II. Szolgálati ágak: mozdonyozás, villamosítási szolgálat, építési és pályafenntartási szolgálat	Elegytonnakilométer (összes vonatnemek)	$P = \frac{\Sigma Ql}{K}$
Forgalmi, távközlő- és biztosítóberendezési, magaspítési szolgálat	Képzett tonnakilométer (díjszabási vagy üzemi átkm + utaskm)	$P = \frac{\Sigma(pl + al)}{K}$
Kocsiszolgálat	Kocsitengelykilométer (összes vonatnemek)	$P = \frac{\Sigma nS}{K}$
Személyfuvarozási szolgálat	Utaskm	$P = \frac{\Sigma al}{K}$
Árufuvarozási szolgálat	Árutonnakm (díjszabási vagy üzemi)	$P = \frac{\Sigma pl}{K}$
III. Vonali gazdasági egységek: vontatási telepek, villamos vonalfelügyelőségek, pályafenntartási főnökségek	Elegytonnakilométer (összes vonatnemek)	$P = \frac{\Sigma Ql}{K}$
Rendezőpályaudvarok	Az állomás kocsiforgalma kéttengelyű szabvány-kocsikban	$P = \frac{\Sigma m}{K}$
Teherpályaudvarok	Az állomás áruforgalma árutonnában	$P = \frac{\Sigma p}{K}$
Személypályaudvarok	Az állomásról indult összes utasok száma	$P = \frac{\Sigma a}{K}$
Vontatási kocsijavító műhelyek	Kocsitengelykilométer a működési körzet határain belül (összes vonatnemek)	$P = \frac{\Sigma nS}{K}$
Távközlő és biztosítóberendezési központi ellenőrségek, magaspítési főnökségek	Képzett tonnakilométer a működési körzeten belül (üzemi átkm + utaskm)	$P = \frac{\Sigma(pl + al)}{K}$

Jelmagyarázat:

P = munkatermelékenység a megfelelő mérőszámokban,

K = a dolgozók létszáma,

Σpl = áruforgalom árutonnakilométerben,

ΣQl = a fuvarozások nagysága elegytonnakilométerben,

Σal = utasforgalom utaskilométerben,

Σm = a feldolgozott kocsik mennyisége az állomáson,

Σa = elindított utasok száma,

ΣnS = kocsifutás kocsitengelykilométerben,

$\Sigma(pl + al)$ = az áru- és személyfuvarozás nagysága képzett tonnakilométerben.

ményesek az új mutatók és ösztönözhetik-e az árutonnakilométerben és utaskilométerben mérendő munkatermelékenység növelésére az olyan gazdasági egységeket, mint a pályafenntartási és magasépítmenyi főnökségek, a távközlő- és biztosítóberendezési központi ellenőrségek, a villamos vonalfelügyelőségek, amelyek nincsenek közvetlen kapcsolatban az áru- és személyfuvarozások szervezésével. Az említett gazdasági egységek valóban nem befolyásolják közvetlenül az áru- és személyfuvarozások nagyságát. Ez azonban a kérdésnek csak a külső oldala.

Ismeretes, hogy a szállítás terméke az áruk és az utasok időbeli és térbeli helyváltoztatási folyamata és nem véletlen, hogy ezt a sajátos terméket nem az árutonnák vagy az utasok számával, hanem az árutonnakilométerek vagy utaskilométerek mennyiségével mérik. Amíg az árukezelő és a személyforgalmi állomások az árutonnák berakását és az utasok elindítását biztosítják, addig a pályafenntartási főnökségek, távközlő- és biztosítóberendezési központi ellenőrségek, villamos vonalfelügyelőségek a vonalakon a teher- és személyvonatok zavartalan forgalmát, vagyis mintegy a szállítás termékének második részét — a helyváltoztatást — valósítják meg.

Felvetődik a kérdés, hogy ez a mutató miért felel meg munkatermelékenységi mérőszámként ezeknek a gazdasági egységeknek részére is. Azért felel meg, mert az *egész vállalatra* vonatkozó munkatermelékenységi mutatóról és nem az *egyes szakmák* vagy *termelő csoportok* munkatermelékenységi mutatóiról van szó. Természetesen, a vágány folyó fenntartását vagy a távközlő vezetékek szerelését végző munkás részére munkájának eredményességi — termelékenységi — mutatójául nem szolgálhat az áru- vagy elegytonnakilométer. Erre a célra a

külön mérőszámok, pl. az 1 km távközlő vezeték fenntartása stb. szolgálhat.

Az *Októberi Vasúton* kidolgozott metodikának megfelelő munkatermelékenységi mérőszámok bevezetésének eredményeként minden hónapra és az egész 1964. évre végrehajtották a megszbott feladatok teljesítésének elemzését. Ennek segítségével az eltérések alapvető okait tisztázták és mind a szolgálati ágakra, mind az egyes gazdasági egységekre, vonalfőnökségekre, valamint az egész vasútra nézve következtetéseket vontak le a munkatermelékenység további növelésének szükséges irányait és intézkedéseit illetően.

Az egyes *részletekre* irányuló tényleges intézkedéseket az *eredmények részletesebb tanulmányozásával* kell kidolgozni. Ennek során elemezni kell a műhelyek, brigádok és egyes szakmai ágak munkatermelékenységét és a teljesítményi normák teljesítését is.

Mint hogy azonban a vasúti közlekedés szolgálati helyei, összes vonali és üzemi gazdasági egységei az *egységes fuvarozási folyamat* láncszemei és ezek mind résztvesznek a szállítási termék létrehozásában, a szervek közös munkájának eredményességét a fuvarozások megfelelő részarányának teljesítményével kell értékelni.

Az olyan vasúti szervek, mint a pályafenntartási és magasépítési főnökségek, a távközlő- és biztosítóberendezési központi ellenőrségek, valamint a villamos vonalfelügyelőségek, az utas- vagy árutonnakilométerekben mérendő munkatermelékenység színvonalára azáltal gyakorolhatnak befolyást, hogy hozzájárulnak nemcsak a teher- és személyvonatok zavartalan továbbításához, tehát a megfelelő termék előállításához, hanem elősegíthetik a teljesített fuvarozásokra eső munkaráfordítások csökkentését is, ami szintén összefügg ezeknek a szerveknek a tevékenységével.

Könyvszemle

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1964.

Bp., 1965., Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 327 old.

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet évkönyveinek hatodik kötete az 1964. esztendő legfontosabb kutatási eredményeit és az Intézet egyéb tevékenységét publikálja.

A kötet első helyen *Szentgyörgyi Károly* igazgató általános beszámolóját közli az Intézet 1964. évi munkásságáról. A továbbiakban az évkönyv 15 tudományos dolgozatot tartalmaz, az alábbiak szerint:

Dr. Nagy József „A vágány oldalirányú ágyazati elenállását befolyásoló tényezők vizsgálata, tekintettel a hézag nélküli felépítmény fekvésbiztonságára” c. dolgozata a vonatkozó kísérleti eredmények második részét hozza nyilvánosságra. *Lengyel László* az üzemi használatban levő ragasztott aljak összehasonlító szilárdsági vizsgálatának eredményeit közli. *Bajza Endre* „Olajtüzelésű gőzmozdony-átalakítások célszerűségének vizsgálata az első kísérletek eredményei alapján” címen közöl tanulmányt. A mozdonyvezetői fékezőszelepek jellemzőinek vizsgálatával *Lánczos Péter* foglalkozik. A négytengelyű vasúti teherkocsik általános alkalmazásának kérdését vizsgálja *dr. Fazakas Sándor* és *Szalontay Valér* dolgozata. *Varga József* és *Német Pál* tanulmánya a vasúti járműjavító ipar fejlesztésének legfontosabb kérdéseit foglalja össze. A vasúti távközlési technika fejlesztésének fő irányait *Ragó Mihály* tár-

gyalja, *dr. Gál József* és *Gajer Ferencné* pedig „Új eljárás elektromechanikus jelfogók kapcsolási feladatainak megoldására félvezetős és mágneses elemek felhasználásával” címen közöl új kutatási eredményeket. Az anyagvizsgálat tárgykörébe tartozik *dr. Szilárd János* „A hegesztések mellett átkristályosodott zóna ultrahangos vizsgálata sínekben” c. dolgozata, míg a tengelycsapok kopásállóságának szulfidálással való növelésével *Domán Péter*, a gumiabroncsok izotópos kopásvizsgálattal pedig *Varga László* foglalkozik. A forgalmi és kereskedelmi szolgálat területéről a kötet két tanulmányt közöl: *dr. Mészáros Pál* az állomási átbocsátóképesség analitikus megállapítási módjának néhány kérdését elemzi, *dr. Bacsonyi Zoltán* pedig a vasúti kocsirakományú küldemények súlymegállapításának korszerű és célszerű kialakítását tárgyalja. A sokrétű vasúti szakmai anyagot tartalmazó kiadvány végül általánosabb közlekedési érdekű problémákkal: a gazdasági vasutak hatékonysági vizsgálatának eredményeivel (*dr. Tary István*), valamint a közlekedési üzemszervezés alapelveivel (*dr. Fazakas Sándor*) foglalkozik.

A kiadványt két *függelék* egészíti ki, amelyek az Intézet 1964. évi munkájának bibliográfiáját és összefoglaló jelentéseinek jegyzékét tartalmazzák. A könyv orosz, német, francia és angol nyelvű összefoglalókat is közöl.

Az előző évkönyvekhez hasonló kiállításban megjelent kiadványt *dr. Czére Béla* szerkesztette.

A 6. Közlekedéstudományi Napok Drezdában

Dr. CZÉREBELA

A drezdai „List Frigyes” Közlekedési Főiskolán 1966. június 27—július 1 közt — két évvel az előző, 5. Közlekedéstudományi Napok után — tartották meg a 6. Közlekedéstudományi Napokat.

Ezt a tradicionális, nemzetközi jellegű közlekedéstudományi találkozót az idén is az előzőekhez hasonló keretek közt rendezték meg, igen nagy bel- és külföldi érdeklődés mellett. A sok száz belföldi résztvevő: főiskolai hallgatók, elméleti és gyakorlati szakemberek, a különböző állami és társadalmi szervezetek reprezentánsai mellett mintegy két és félszáz külföldi vendége volt a főiskolának, főleg Bulgáriából, Csehszlovákiából, Lengyelországból, Magyarországból és a Szovjetunióból, továbbá Ausztriából, Franciaországból, a Német Szövetségi Köztársaságból és Svájcban. A felsorolt országok képviselői jelentős számban szerepeltek az előadók és hozzászólók közt. Magyarországról is több szakember vett részt a találkozón, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, a közlekedési kutatóintézetek, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium, különböző közlekedési vállalatok és más szervek képviselőiben.

A nagyszámú előadást és korreferátumot tartalmazó program alkalmat adott arra, hogy a résztvevők széleskörű áttekintést kapjanak a közlekedéstudományok és a gyakorlati közlekedés legújabb fejlődési irányairól. A kongresszus célját jelző átfogó főcím: „A közlekedés és hírközlés további racionalizálásának útjai” — jól tükrözte az előadásorozat gazdag tematikáját, sokrétűségét.

A 6. Közlekedéstudományi Napokat június 27-én nyitották meg a drezdai Német Egészségügyi Múzeum kongresszusi termében. Az ünnepi ülésen dr. H. G. Müller professzor, a Közlekedési Főiskola rektora tartott megnyitó beszédet, üdvözölve a megjelent vendégeket és kiemelve a Közlekedéstudományi Napok nagy jelentőségét mind a Német Demokratikus Köztársaság közlekedésének fejlesztése, mind pedig a szocialista országok együttműködése szempontjából. A rektori megnyitó után Ervin Kramer nemzeti díjas mérnök, a Német Demokratikus Köztársaság közlekedésügyi minisztere tartott ünnepi előadást. Vázolva a közlekedés nagy jelentőségét a népgazdaság általános fejlődése szempontjából, sorra vette azokat a fejlesztési — és részben tudományos kutatást is igénylő — fő feladatokat, amelyek a Német Demokratikus Köztársaságban a vasút, a közúti közlekedés, a folyami és tengeri hajózás, a légiközlekedés, a városi köz-

lekedés és egyéb szállítási módok, valamint a közlekedési ágazatok együttműködése területén a technikai forradalom nyomán, „a közlekedés komplex szocialista racionalizálása” érdekében megoldásra várnak.

A megnyitót követően került sor a kongresszus szakmai előadásaira, az alábbi 7 témacsoport szerint:

I. A matematika alkalmazása és az adatfeldolgozás a közlekedésben.

II. Egységes közlekedési rendszer — szállítási lánc:

- A szállítási segédeszközök jelentősége.
- A kooperáció általános elvei.
- A díjszabás jelentősége a szállítási láncban.

III. A közlekedésépítés sajátos problémái:

- Földmű-, alagút-, híd- és magasépítés.
- Útépítés és közúti forgalom.
- Vasútépítés.

IV. A vasúti közlekedés sajátos problémái:

- Közlekedésgépészet.
- Korszerű vontatás.
- Vasúti biztosítástechnika.

V. A tengeri darabárufuvarozás racionalizálása

VI. A posta- és távközlésügy sajátos problémái:

- A vezetés időszerű kérdései a posta és hírközlés területén.
- A rádió problémái.

VII. A tartalékok kihasználása az idegenforgalomban.

A 6. Közlekedéstudományi Napok záró-előadását július 1-én tartották meg, amikor is H. G. Müller professzor a Közlekedési Főiskola matematikai és természettudományi tevékenységéről adott áttekintést, összefüggésben a kongresszus programjával.

A 7 szekcióban párhuzamosan megtartott előadások — mintegy 130 előadás, illetőleg korreferátum, valamint számos hozzászólás — szinte a közlekedés valamennyi fontos, időszerű kérdését felölelték. Különösen nagyszámú előadás hangzott el az I. és II. szekcióban, jelezve az egyre növekvő érdeklődést a matematikai módszerek és a gépi adatfeldolgozás iránt a közlekedés számos területén, továbbá a közlekedési ágazatok koordinációját, a fejlesztés fő irányait illetően, amely utóbbi témakör változatlanul intenzíven foglalkoztatja a közlekedés elméleti és gyakorlati szakembereit. A közlekedési ágazatok közül ez alkalommal is a vasúttal, és ezen belül is a korszerű vontatás kérdésével fog-

lalkozott a legtöbb előadás, ami az európai vasutak folyamatban levő és nagyszabású rekonstrukciók feladatainak reális tükröződése. Érdekes színpontot jelentett a kongresszus napirendjén a VII. szekció, amely most első alkalommal adott lehetőséget az idegenforgalom kérdéseinek sokoldalú meg tárgyalására.

A következőkben — természetesen a teljesség igénye nélkül — néhány olyan témára, illetőleg előadásra hívjuk fel a figyelmet, amelyek jól jellemzik a kongresszus fő irányait, illetőleg hazai szempontból is érdeklődésre tarthatnak számot.

Az I. szekció (vezető *dr. R. Richter* professzor, Drezda) több mint 30 előadása, illetőleg korreferátuma közt ezúttal egy sor téma a *posta és hírközlés* kérdéseit ölelte fel (döntési modellek problematikája, az idő-paraméterek alapján történő optimalizálás, a vonalpostakocsi optimális berendezése, az adatok átvitele táviróösszeköttetések, az automatikus adatfeldolgozás gazdaságossága stb.). Több előadás foglalkozott az *áruszállítási szükségletek* tervezésével, az ezt szolgáló dinamikus modell kidolgozásával (*dr. Bär*, Berlin, *dr. K. J. Richter*, Drezda). A *vasúti közlekedés* igen sok előadás tárgya volt ebben a szekcióban is. Ezek sorában szerepelt — többek közt — az üres teherkocsik elosztása elektronikus számítógéppel (*dr. Zill és Polze*, Berlin), a kétvágányú vonalak optimális menetrendjének kidolgozása kibernetikai módszerekkel (*Szamarina* kandidátus, Moszkva), menetdinamikai kutatások (*Bechtel*, Drezda) és vonat-továbbítási számítások (*Strakacz*, Varsó) végrehajtása, az optimális tehervonati menetsebesség számítása (*Tyihonov* kandidátus, Moszkva) és a villamos, valamint a Diesel-vontatás számításainak elvégzése (*Louda* professzor, Zsolna) elektronikus számítógéppel. A *közúti közlekedés* szakterületét érintették pl. azok a beszámolók, amelyek a forgalomlefolrás szimulációjával (*Ress*, Stuttgart), a forgalomszámlálások adatfeldolgozásával (*Berthold*, Drezda), a gépjármű-javítóüzem optimális kapacitásának meghatározásával (*Schneider*, Drezda) foglalkoztak. A *mérnöki számítások* területét képviselte pl. a számító automatáknak a hídépítésben, a statikai kutatások céljára való felhasználásáról szóló előadás (*dr. Röntsch*, Drezda), továbbá *dr. Szmirnov* professzor (Moszkva) által ismertetett új gépi számítási eljárás. Több előadó foglalkozott a matematikai módszerek és a korszerű adatfeldolgozás *általánosabb kérdéseivel* is. Így pl. *dr. Potthoff* professzor (Drezda) a közlekedési adatfeldolgozás rendszeréről, *dr. Adam* professzor (Köln) néhány információelméleti problémáról, *dr. Günther* professzor (Drezda) a korszerű adat-

feldolgozás és a közlekedési ügyvitel összefüggéseiről, míg mások az NDK közlekedése területén a korszerű adatfeldolgozás perspektívájáról (*Wolf és dr. Schwenke*, Berlin) tartottak előadást.

A II. szekció (vezető: *dr. Keil* professzor, Drezda) első témakomplexuma keretében — többek közt — intenzíven foglalkoztak az előadók a *nagyszállítótartály-forgalom* kifejlesztési lehetőségeivel, műszaki és szervezési kérdéseivel (*dr. Zesewitz és Voigt*, Drezda; *Trettin és Olbreter*, Berlin; *Radamacher*, Hamburg), a „Huckepack”-forgalommal (*dr. Massute* professzor, Hannover), a *körzeti pályaudvarokon* a rakodások gépesítésével (*Dunger*, Berlin) és a rakodások költségalkulásával (*dr. Dietze*, Drezda). A *közlekedési ágazatok korszerű kooperációjának* témakörében hangzott el *dr. Kádas Kálmán* professzor (Budapest) előadása „Optimális munkamegosztás a közlekedési ágazatok közt, a gazdaság-matematikai fejlődési modellek szempontjából” címen. Az optimális közlekedési eszköz kiválasztásának kritériumaival *dr. Tarski* professzor (Varsó) előadása foglalkozott. A közlekedés egyes ágazatainak sajátos problémáit a kooperáció keretében több előadó fejtegette: így pl. az NDK közlekedési, illetőleg vasúthálózatának jövő fejlesztési irányait *Kleinert és Engelmann* (Berlin), a közhasználatú gépjárműközlekedés irányítási kérdéseit *Fleischauer* (Drezda), az európai tőkés országok légiközlekedésének perspektíváját pedig *dr. Bergström* (Drezda). Ebben a szekcióban kapott helyet a szocialista országokban kialakuló egységes szállítási rendszer összehasonlító fuvarjogi vizsgálatáról szóló előadás (*dr. Bergner és dr. Teuchert*, Drezda), valamint *dr. Hunkár Dénes* kandidátus (Budapest) korreferátuma a közlekedés devizaszerző szerepéről és a nemzetközi szállítmányozásról. A II. szekció harmadik témakomplexuma: a *díjsszabás* szerepe a szállítási láncban, — ugyancsak több előadás, illetőleg korreferátum keretében nyert feldolgozást. Az előadók az áruforgalomban a díjsszabások koordináló szerepével (*dr. Bade*, Berlin), az egységes közlekedési rendszerben a tarifaképzés népgazdasági követelményeivel (*Tessmann*, Berlin), a fuvarjog egységesítésével (*Spera*, Bécs) és más hasonló kérdésekkel foglalkoztak.

A III. szekció (vezető: *dr. Bienert* professzor, Drezda) a közlekedésépítés tárgykörében először a *földmű-, alagút-, híd- és magasépítés* (elnök: *dr. Dahl* professzor, Drezda) egyes időszerű komplex kérdéseit tárgyalta meg: a közlekedésépítés gépesítésének gazdasági problémáit (*dr. Schmied*, Drezda), a hidrekonstrukciók észszerű tervezését (*dr. Göner* professzor, Drezda), egyes építési adalékanyagok és talajfeleségek tulajdonságait (*dr. Dahl* professzor,

Drezda és *dr. Wilun* professzor, Varsó). Külön előadás foglalkozott a villamosított vasútvonalak magasépítményeivel (*Grabner*, Drezda). Szerepeltek a programban az előregyártott elemekkel kapcsolatos statikai és gazdasági problémák a közúti (*dr. Näser*, Berlin) és vasúti (*Neumann*, Berlin) hídépítésben. Érdeklődést keltettek a hamburgi földalatti vasút tervezésével és építésével kapcsolatos tapasztalatok is (*Krupinski*, Hamburg). A III. szekció keretében közös témacsoportban szerepeltek az *útépítés* és a *közúti forgalom* problémái (elnök: *Wiehler*, Drezda). A tervezés és a hálózat kialakítás körében a prognózisszámítások hibáinak meghatározásáról (*dr. Liebmann*, Drezda), a városi csomópontok kialakításáról (*dr. Leutzbach* professzor, Karlsruhe) és a gyalogos-aluljárókról (*Bartoszewski* professzor, Gliwice), a hálózatfejlesztést megalapozó kutatásokról (*dr. Kaján Béla* kandidátus, Budapest) hangzottak el előadások, illetőleg korreferátumok. Az útépítés tárgykörében *dr. Nemesdy Ervin* professzor (Budapest) a közutak vonalvezetésének kérdéseivel, *Lenczewski* professzor (Varsó) a közúti csomópontokkal, más előadások különböző építéstechnológiai problémákkal foglalkoztak. A vasútépítés tárgykörében (elnök: *Thieme* professzor, Drezda) az előadók főleg a gépesítés gazdaságosságát (*dr. Zschweigert*, Berlin), a nagy sebességekre alkalmas pályák kialakításának problémáit (*dr. Mazurek* professzor, Varsó), a felépítmény korszerű felújításának egyes kérdéseit (*Grau* professzor, Drezda, *Neumann*, Blankenburg) elemezték.

A IV. szekció (vezető: *Ziem* professzor, Drezda) programjának első része egy sor különféle *gépészeti kérdést* ölelt fel: a korszerű fékberendezéseket (*Laplaiche*, Párizs) és fékelőírásokat (*dr. Volgel*, Drezda), a nagy sebességre alkalmas kerékpárokat (*dr. Wiedemann*, Drezda) és más hasonló gépészeti részletkérdéseket. Nagy érdeklődést keltett *Kocsnyev* professzor (Moszkva) előadása, amely egy, a személyszállító vonatok optimális sebességének számítására szolgáló módszert ismertetett. E témakörhöz csatlakoztak azok a vasúti tárgyú előadások, amelyek a szállítási önköltségek dinamikájáról (*Duttiné*, Berlin) és a vasúti közlekedés racionalizálási feladatairól (*dr. Frenzel*, Drezda) szóltak. Több előadó foglalkozott — általában nagy érdeklődés mellett — a *korszerű vontatás* problémáival. Ezek sorából kiemeljük *dr. Jansa* professzor (Zsolna) előadását a különböző áramnemekre alkalmas villamos járművekről, valamint *dr. Hofmann* professzor (Drezda) referátumát a korszerű vontatási nemek gazdasági hatékonyságáról. Ugyancsak jelentős teret kaptak a programban a *vasúti*

biztosítóberendezések időszerű problémái, így — többek közt — e berendezések értékelésének kérdése (*dr. Müller* professzor, Drezda), a jelző- és biztosítóberendezések műszaki-gazdasági hatékonysága (*Danovszki*, Szófia), az információátvitel megbízhatósága a pályáról a járműre (*Apel*, Berlin), az elektronikus szerkezeti elemek megbízhatósága (*Mancsevski*, Berlin), továbbá egyes konkrét berendezések ismertetései.

Az V. szekció (vezető: *dr. Buzmann*, Drezda) a *hajózási* tárgyú előadásokat ölelte fel, amelyek főként a *tengeri darabáruforgalomban* az egységgrakományok képzésének kérdéseit (*Babst*, Rostock, *dr. Dubinszky* és *Romanovszky*, Ogyessza), a kikötői munka szervezését és gazdaságosságát (*dr. Lutz*, Bremen), a darabáruszállító hajók gazdaságos kialakítását (*Freiberg*, Rostock) és más kapcsolódó kérdéseket tárgyaltak. Ebben a szekcióban hangzott el *dr. Fekete György* kandidátus (Budapest) előadása a folyami-tengeri szállítási változatok hatékonyságának összehasonlító módszeréről.

A VI. szekció (vezető: *dr. Göttner* professzor, Drezda) előadásai egyfelől a *posta és hírközlés időszerű vezetési problémáit*, a racionalizálás feladatait (*dr. G. Rehbein* és *dr. Göttner* professzorok, Drezda), az információ-rendszer célszerű kialakítását (*dr. Gosslau*, Drezda), a számvittel és statisztikával szemben támasztott követelményeket (*dr. Philipp*, Drezda) és más hasonló témákat tűztek napirendre, másfelől a *rádiózás* különböző műszaki és gazdasági kérdéseit tárgyalták meg.

A VII. szekció (vezető: *dr. Uebel*, Drezda) az *idegenforgalom* időszerű kérdéseinek, az e területen található tartalékok kihasználási lehetőségeinek megtárgyalását vette programjába, mintegy 20 előadás, illetőleg korreferátum keretében. Az előadások tartalma nagyobb részben nem a *közlekedési vonatkozásokkal*, hanem az idegenforgalom *egyéb problémáival* (új üdülési körzetek bevonása az idegenforgalomba, gyógyfürdő- és szállodakérdések, az idegenforgalom társadalmi és gazdasági jelentősége, általános szervezési munkájának megjavítása) foglalkozott. Több előadó tárgyalta azonban — az idegenforgalom komplex problematikájának keretében — a közlekedési igényeket és lehetőségeket is (*dr. Uebel*, Drezda, *dr. Bernecker* professzor, Bécs és mások). Magyar részről az előadók a közúti átmenő forgalommal (*dr. Markos György*) az idegenforgalmi létesítmények leírasi módszerével (*dr. Hunkár Dénes* kandidátus), valamint az idegenforgalmi tartalékok kihasználásának mérésére szolgáló egyes matematikai összefüggésekkel (*dr. Kovács László* kandidátus) foglalkoztak.

A 6. Közlekedéstudományi Napok előadásainak látogatása mellett a bel- és külföldi résztvevőknek számos alkalmuk volt a személyes ismerkedésre, megbeszélésekre, különböző szakmai problémák szűkebb körű megvitatására, ami a tudományos tájékozódás egyre fontosabbá váló forrása. Sokan látogatták a központi épületben megrendezett *kiállításokat* is, amelyek — mintegy kiegészítésül az I. szekció előadásainak — főleg a főiskola matematikai és kibernetikai tárgyú munkásságát dokumentálták, továbbá a drezdai *Közlekedési Múzeumot*, amely az eltelt két év alatt is új helyiségekkel és kiállítási részlegekkel bővült. A főiskola vezetősége — a megszokott, gondos szervező munkával — nemcsak az előadások kifogástalan rendjét biztosította, de igen jól sikerült társadalmi rendezvényekkel, kirándulásokkal is gazdagította a 6. Közlekedéstudományi Napok programját.

Miként a fenti vázlatos ismertetésből is érzékelhető azonban, a hatalmas előadási program tartalmi értékeléséhez (csaknem kétszer annyi előadás, illetőleg korreferátum hangzott el, mint a két évvel ezelőtti hasonló találkozón) hosszabb időre van szükség. Ennek érdekében kívánatos volna, hogy a kongresszus anyagát tartalmazó *kiadvány* mielőbb megjelenjen. Az eléggé zsúfolt előadási program és a korlátozott idő ugyanis nemcsak egyes fontos és nagy mértékben problematikus szakmai kérdések teljes megvitatását akadályozta, de — a szekciók párhuzamosítása, ugyanakkor a különböző szekciókban tartott egyes előadások szoros tartalmi összefüggése miatt — egy-egy szűkebb témakörhöz tartozó valamennyi előadás láto-

gatása sem volt mindig lehetséges. Mindemellett azonban a kongresszus résztvevői mély impressziókat szerezhettek — többek közt — arról a lendületesen fejlődő kutató és fejlesztő munkáról, amely a *matematikai módszereknek és a számoló automatáknak* a közlekedés szinte minden területén — a mérnöki számításoktól az üzemvitel számos problémáján keresztül a legkülönbözőbb gazdasági vizsgálatokig — való gyors terjedését mutatja. Hasonlóképpen pregnánsan megmutatkozott, döntően a *gépjárműközlekedés* rohamos fejlődése nyomán, napjaink nagy közlekedéspolitikai problémájának: a *különböző közlekedési ágazatok közötti új feladatfelosztásának és az ezzel együttjáró szorosabb kooperációnak* rendkívül bonyolult volta, a közlekedés műszaki, üzemi, szervezési, jogi és díj-szabási problémáin túl az egész népgazdaság, sőt a nemzetközi munkamegosztás fejlődésével való szerves összefüggése. Végül — de nem utolsó sorban — határozottan érzékelhető volt a kongresszus előadásából az a nagyarányú erőfeszítés is, amelyet a különböző országokban a *vasút teljes rekonstrukciója*: a hálózatok racionális átalakítása, a pálya korszerűsítése, a villamos és Diesel-vontatás legkorszerűbb megoldásai, a forgalombiztonság és az automatizált üzem maximális megvalósítása érdekében kifejtenek, és amely századunkban valóban a vasút teljes ujjaszületéséhez vezet.

Bizonyos, hogy a drezdai *6. Közlekedéstudományi Napok* gazdag programjából megismert új eredmények, törekvések, fejlődési irányok további erős ösztönzést adnak majd a hazai közlekedéstudományi kutató-fejlesztő munka számára is.

Könyv szemle

Szödi László: Ejtőernyős sport

Bp., 1965., Műszaki Könyvkiadó, 242 old., 159 ábra, 1 színes mell. (ára fűzve: 28,— Ft.)

A technikai sportok körébe tartozó ejtőernyős sportban nélkülözhetetlen a korszerű eszközök, azok szerkezetének, felépítésének ismerete. Ez a kiadvány az ejtőernyős sport művelői számára elméleti és gyakorlati kézikönyvül, az oktatók számára pedig vezérfonalul szolgál.

A 12 fejezetből álló kötet először az ejtőernyős ugrás *elméleti alapjaival* foglalkozik (I.), majd az ugrások *különböző módjait* tárgyalja (II—III.). Foglalkozik az *ejtőernyős fizikai felkészítésével* (IV.), valamint az *ugrás technikájával* (V). Külön fejezetek ismertetik a *gyakorlatok végrehajtását* (VI.), az *ejtőernyők üzemeltetését* (VII.) és a *rekordugrásokat* (VIII.). A *légkör* sajátosságaira vonatkozó tudnivalók ugyancsak helyet kaptak a kötetben (IX.). Bemutatja ezen felül a szerző a fontosabb *ejtőernyős készülékek* felépítését és használatát is (X.). A kötet anyaga az *oktatás módszertanára* (XI.), valamint az *ejtőernyőzés honvédelmi és népgazdasági szerepére* (XII.) vonatkozó fejezetekkel zárul.

A kiadványhoz — mellékletként — színes nyomású *szélsőségi táblázat* tartozik.

Dr. Brodszky Dezső: Feltöltött dieselmotorok

Bp., 1966., Műszaki Könyvkiadó, 307 old., 238 ábra (ára kötve: 49,— Ft)

A *feltöltés* a dieselmotorok teljesítménynövelésének egyik leghatásosabb eszköze és igen nagy gazdasági jelentőségű. A nemrég megjelent első ilyen tárgyú magyar szakkönyvnek az a célja, hogy a leendő és gyakorló mérnökökön kívül a szélesebb szakközösség érdeklődését is felkeltesse. A kötet a feltöltött dieselmotoroknak elsősorban a hővel kapcsolatos kérdéseit tárgyalja, a konstrukciós és az üzemi kérdéseket csak ezzel kapcsolatban érinti, a gyártástechnológiára pedig — mint külön szakterületre — nem tér ki.

A könyv öt fejezetből áll.

Az I. fejezet keretében tárgyalja a szerző az alapmotor kérdéseit, a töltők és turbinák termodinamikájának alapjait, a térfogatkiszorítással működő töltőket, valamint az áramlástechnikai töltőket és turbinákat. A II. fejezet a feltöltött motor munkafolyamatát, a különböző turbótöltési rendszereket ismerteti. A III. fejezet a feltöltött motor viselkedésével foglalkozik különböző üzemi viszonyok (normál-atmoszféra és a normálistól eltérő környezet, különböző terhelések) esetében. A IV. fejezet adja a dieselmotor égésterét határoló szerkezeti részek hőállapotára és hőigénybevételére vonatkozó mérések és számítások anyagát, míg az V. fejezetben a szerző szerkezeti és üzemi problémákat tárgyal, mint a turbótöltő általános felépítésének elvi kérdéseit, a turbótöltők vizsgálatát.

Műszaki Könyvnapok 1966

Ebben az esztendőben — október 16. és november 6. közt — immár *ötödízben* rendezik meg hazánkban a *Műszaki Könyvnapokat*. 1962 óta, amikor az első *Műszaki Könyvnapokat* megtartották, bebizonyosodott, hogy a műszaki irodalomnak ez az évről évre visszatérő seregszemléje fontos szerepet tölt be. Mintegy két héten keresztül fokozottan az érdeklődés homlokterébe állítja a szakmai könyv- és folyóiratkiadást, alkalmat ad az olvasók igényeinek szervezettebb megismerésére, az eredmények értékelésére.

A *Műszaki Könyvnapok* alkalmával jóleső érzéssel állapíthatjuk meg, hogy a termelés különböző ágaiban ma már rendelkezésre állnak az *alapvető ismereteket* nyújtó, különböző szintű, az olvasók különböző rétegeinek igényeihez igazodó magyar *kézikönyvek és zsebkönyvek*, a szakmai irodalom fejlődését elsődlegesen szolgáló *folyóiratok*. Ezeket és a külföldi szakirodalmi műveit pedig egyre fejlődő *könyvtári és dokumentációs hálózat*, sokféle szolgáltatás teszi könnyen hozzáférhetővé. A „fehér foltok” tehát, ahol a magyar nyelvű szakirodalmat kereső olvasó ne találta a termelési és fejlesztési problémáihoz útmutatást, erősen összeszűgödtek. Mindebben pedig tükröződik a hazai könyv- és folyóiratkiadás, az írók, szerkesztők, a kiadók és terjesztők szakembereinek eredményes munkája.

A tudomány és a technika, valamint ezek nyomán a termelés szervezése azonban nemcsak hogy nem áll meg, de napjainkban egyre gyorsuló ütemben fejlődik. A régi ismeretek módosításra, kiegészítésre szorulnak, sőt egészen *új ismeretekkel* bővülnek. Mindez megköveteli az *alapvető szakkönyvek új és új átdolgozását, bővítését, másfelől az olvasók differenciált irodalmi igényeinek fokozott kielégítését* is. A tudomány egyre jobban behatol a termelő munkába, s ez új eljárások egész sorát hozza létre, amelyek egyre nagyobb számban jelentkeznek a szakirodalom témáiként is. A *Műszaki Könyvnapok* nemes hivatása, hogy segítsen minél hiánytalanab-

bul feltárni és megfogalmazni ezeket az új, fontos szakirodalmi igényeket is.

A *Műszaki Könyvnapokat* — eltérően a szépirodalmi könyvnapoktól — gyárakban, üzemekben, kutató- és tervező intézetekben, a különböző minisztériumokban tartják. A *Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumban*, annak üzemében és intézményeinél is egész sorát rendezik meg a helyi könyvnapoknak. Ezek keretében nemcsak *szakkönyv-kiállítással egybekötött könyvtárustást* rendeznek, hanem igen sok *előadást, ankétot* is a szakirodalom fejlesztéséről, egyes fontos kiadványok értékeléséről. Várható a két évvel ezelőtt kezdeményezett *Műszaki Könyvklub* további erősödése is. Tagjainak száma ma már mintegy 30 ezer, s az általuk megrendelt könyvek értéke az idén több mint egy millió forint.

Az idei *Műszaki Könyvnapokon* ismét egy sor *új könyv* kerül a polcokra. A Műszaki Könyvkiadó, az Akadémiai Könyvkiadó, a Kossuth Könyvkiadó, a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, a Mezőgazdasági Könyvkiadó és a Tárcsics Könyvkiadó mintegy negyven új szakkönyvet jelentet meg, amelyek a termelés, a kutatás és a fejlesztés legkülönbözőbb területein dolgozó szakemberekhez szólnak. Köztük számos kötet — közvetve vagy közvetlenül — a *közlekedés* szakembereit is érdekli. Ilyenek pl. *Kittel: Bevezetés a szilárdtest-fizikába*, *Csáki: Szabályozások dinamikája*, *Bodnár—Kovács: Vezérléstechnikai alapok*, *Lange: Optimális döntések*, *Petrik: Modellelés a technikában* stb. A közlekedési könyvek közt régi hiányt pótolnak pl. a „*Pályamesterek zsebkönyve*” és a „*Hangsebesség felett*” c. könyvek.

Reméljük, hogy az 1966. évi *Műszaki Könyvnapok* ismét a szakirodalom fejlesztésének termékeny fóruma lesz, amelynek nyomán könyv- és folyóiratkiadásunk bátran nyúlhat hozzá a fejlődés diktálta új és új feladatok megoldásához, egyben az olvasók — a fiatalok és a tapasztaltabbak — újabb ezreit vonja be a hatékony önképzésbe, műszaki kultúrájuk további kiszélesítésébe.

K Ö Z L E K E D É S T U D O M Á N Y I S Z E M L E

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, VII., Lenin-körút 9-11. Telefon: 221-293 — Felelős kiadó: Sala Sándor
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyedévre 18 Ft, félévre 36 Ft. Egyes szám
ára: 6 Ft. — Csekkszámlaszám: egyéni 61 299, közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”

66.,10. 2371 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Тибор Эндрей</i> : Основные вопросы энергетического хозяйства автодорожного транспорта	429
<i>Д-р Иштван Палос</i> : Объём перевозок в период второй пятилетки	434
<i>Дёрдь Молнар—Аттила Хорват</i> : Вопросы безопасности движения на пересечениях шоссеиных и железных дорог	441
<i>Д-р Эберхард Vogel</i> : Вариационное исчисление в вопросах динамического торможения железнодорожного подвижного состава	445
Деятельность Общества	450
<i>Шандор Коллер</i> : Задачи своевременного планирования возрастающего движения автодорожного транспорта ..	451
<i>Д-р Ференц Маёр</i> : Номерация направлений мелких отправок на железнодорожном транспорте	457
<i>Лаёш Бронч</i> : Воспоминание о вакуумтормозе	463
<i>Н. В. Берндт</i> : Ещё раз о показателях производительности труда на железнодорожном транспорте	468
Библиография	471, 475
<i>Д-р Бэла Цэре</i> : В шестой раз „Дни транспортнойнауки“ в Дрездене	472

I N H A L T

	Seite
<i>Tibor Endrey</i> : Die Grundfragen der Energiewirtschaft im Strassenverkehr	429
<i>Dr. István Pálos</i> : Die Transportleistungen im Zeitraum des zweiten Fünfjahrplanes	434
<i>György Molnár—Attila Horváth</i> : Die Unfallprobleme der schienengleichen Wegübergänge	441
<i>Dr. Eberhardt Vogel</i> : Die Variationsrechnung in der Eisenbahnbremsdynamik	445
Vereinsnachrichten	450
<i>Sándor Koller</i> : Aktuelle Entwicklungsaufgaben in der Strassenverkehrsplanung	451
<i>Dr. Ferenc Major</i> : Richtpunktsnummern im Eisenbahnstückgutverkehr	457
<i>Lajos Bronts</i> : Rückerinnerung an die Eisenbahnsaugluftbremse	463
Auslandschau:	
<i>N. V. Berndt</i> : Nochmals über die Kennziffern der Arbeitsproduktivität des Eisenbahnbetriebes	468
Bücherschau	471, 475
<i>Dr. Béla Czére</i> : Die 6. Verkehrswissenschaftlichen Tage in Dresden	472

T A B L E D E S M A T I E R E S

	Page
<i>Tibor Endrey</i> : Les problèmes essentiels de l'exploitation des énergies naturelles dans le transport routier	429
<i>Dr. István Pálos</i> : Les prestations de transport dans la période du second plan quinquennal	434
<i>György Molnár—Attila Horváth</i> : Les problèmes des accidents aux passages à niveau	441
<i>Dr. Eberhardt Vogel</i> : Le calcul de variations dans la dynamique de freinage des véhicules ferroviaires	445
Nouvelles d'association	450
<i>Sándor Koller</i> : Les tâches de développement actuelles de la planification du trafic routier	451
<i>Dr. Ferenc Major</i> : Les numéros d'acheminement dans le trafic de détail ferroviaire	457
<i>Lajos Bronts</i> : Les ressouvenirs du frein à vide	463
Revue internationale:	
<i>N. V. Berndt</i> : A nouveau sur les indices de la productivité du travail ferroviaire	468
Revue des livres	471, 475
<i>Dr. Béla Czére</i> : Les 6. Journées de la Science des Transports à Dresde	482

C O N T E N T S

	Page
<i>Tibor Endrey</i> : Fundamental questions of power economy in road transports	429
<i>Dr. István Pálos</i> : Traffic performances in Second Five Year Plan-period	434
<i>György Molnár—Attila Horváth</i> : Accident problems of railway level crossings	441
<i>Dr. Eberhardt Vogel</i> : Variation calculus in braking dynamics of railway vehicles	445
Association news	450
<i>Sándor Koller</i> : Development problems at present of road traffic planning	451
<i>Dr. Ferenc Major</i> : Routing numbers in railway part load traffic	457
<i>Lajos Bronts</i> : Reminiscence of railway vacuum-brake	463
Foreign review:	
<i>N. V. Berndt</i> : Once again on productivity indexes of railway labour	468
Book review	471, 475
<i>Dr. Béla Czére</i> : The 6. "Days on Transport Science" at Dresden	472

MŰSZAKI KÖNYVNAPOK 1966

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

Csányi E.—Lukács L.—Szendrei J.
**Gyakorlati programozás és
munkaadagolás a gépiparban**

Drábek F.
Többsörös fúrás

Dr. Knoll I.
Furatmegmunkálás
Szakmunkás Zsebkönyvek

Maros I.
Gépipari szerszámkészítés

Szenczi Gy.
Marós
Szakmunkás Zsebkönyvek

Bodnár Gy.—Kovács I.
Vezérléstechnikai alapok
Szakmunkás Zsebkönyvek

Kassay A.
**Villamos és elektronikus
műszerek gyártása**
Szakmunkás Zsebkönyvek

Petrik O.
Modellezés a technikában
Új Technika

**Mérés- és szabályozástechnikai
zsebkönyv**

Salánki L.
**Csillámtartalmú szigetelőanya-
gok**
Technológia

Gyulai Gy.
Kazántelepek üzeme
Ipari Szakkönyvtár

Kardos Gy.
**Műanyag szigetelésű vezetékek
és kábelek**

Dummer, G. W. A.—Granville, I. W.
**Miniatur és mikrominiatur
elektronika**

Laczkó K.
**Forgácsolás a híradástechniká-
ban**

Schubert, K. H.
**Rádióamatőrök műhely-
könyve**

Trusz, W.
Televíziójavítási ABC

Albert P. P.
Tűzzemáncozás
Ipari Szakkönyvtár

Scheiling A.
**Gőz- és gázrendszerek
állapotjelzői**

Dessewffy O.—Kappel L.
**Gumik és műanyagok vizsgálá-
lata**

Goncsarevics, I. F.—Szergejev, P. A.
Vibrációs gépek az építőiparban

Visy Z. szerk.
Építéshelyi minőségellenőrzés

Völgyes I. szerk.
Épületgépészeti példatár

Zana E.
Építőelemek fémsablonjai

Mayer L.—Sós E.
**Műanyag ragasztók a ruha-
iparban**
Új Technika

Nagyvárad S. szerk.
Hangsebesség felett

Dr. Unyi B. szerk.
Pályamesterek zsebkönyve

Urbányi I.
Nyomdaipari táblázatok
Szakmunkás Zsebkönyvek

Kittel, Ch.
Bevezetés a szilárdtest-fizikába

Orear, J.
Modern fizika

AKADÉMIAI KÖNYVKIADÓ
Csáki F.
Szabályozások dinamikája

KOSSUTH KÖNYVKIADÓ
Trosztnyikov, V. M. szerk.
A világegyetem kulcsa

**KÖZGAZDASÁGI ÉS JOGI
KÖNYVKIADÓ**
Lovas L. és munkaközössége
Többszemes vállalatok működése
Vállalati Kiskönyvtár

Lange O.
Optimális döntések

**MEZŐGAZDASÁGI
KÖNYVKIADÓ**
Heiczmann J.—Tószegi P.—Varga F.
Mezőgazdasági géptan

Oroszlány I.—Nyuli Gy.—Szász J.
Az öntözés gépei

TÁNCICS KÖNYVKIADÓ
Kovács J.
Villamos gépek szerkezete

Farkas Gy.—Froemel K.—Polgár E.
**Rádió és televízió szakmai
ismeretek**

Magyar B.
Rezgőkörök egyszerű számítása

Ligeti Gy.
A technika új utakon