

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



**4** SZÁM  
XXVI. ÉVFOLYAM

1976.  
ÁPRILIS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE  
RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins

für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE  
DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société Scientifique des  
Communications

SCIENTIFIC REVIEW  
OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association  
for Communications

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:

DR. CZÉRE BÉLA

(a szerkesztésért felelős)

dr. Abrahám Kálmán, dr. Bajusz Rezső,  
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György,  
dr. Gáll Imre, dr. Harmati Sándor,  
dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre,  
Kovács György, Kovács István,  
dr. Martonyi József, dr. Nagy József,  
dr. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy Ervin,  
Piroska István, dr. Szabó Dezső,  
Szini Béla, dr. Tózsér István, dr. Turányi  
István, Urbán Lajos, dr. Vilmos Endre

XXVI. ÉVFOLYAM 4. SZÁM 1976. ÁPRILIS

TARTALOM

- Weller Péterné—Koren Csaba*: Az 1973—74. évi közúti célfor-  
galmi számlálás egyes eredményei ..... 137
- Dr. Kocsnyev, Fjodor Petrovics*: A személyszállító vonatok sebes-  
ségnövelésének paraméterei ..... 145
- Dr. Koller Sándor*: Javaslat a városi forgalmi körülmények  
minősítésének módszerére ..... 153
- Dr. Vogel, Eberhard*: Hidrodinamikusan fékezett vonatok menet-  
dinamikája ..... 166
- Dr. Balogh Lajos—Dr. Gáspár László*: Magyarország közúti  
üzemanyag töltőállomás-hálózatának elemzése ..... 172
- Nemzetközi Szemle:*
- Dr. Czére Béla*: Szomália — a közlekedési szakember szemével 177
- Egyesületi hírek* ..... 144, 152, 171, 176

*E számunk szerzői:*

*Weller Péterné és Koren Csaba*, okl. mérnökök, a Közúti Közlekedési  
Tudományos Kutató Intézet munkatársai; *Dr. Fjodor Petrovics*  
*Kocsnyev*, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár, a  
Moszkvai Vasútmérnöki Műszaki Egyetem rektora; *Dr. Koller Sándor*  
a közlekedéstudományok kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki  
Egyetem Útépítési tanszékén; *Dr. Eberhard Vogel*, a drezdai Köz-  
lekedési Főiskola tanára; *Dr. Balogh Lajos*, okl. közgazda, az INTE-  
RÁG gazdasági igazgatója; *Dr. Gáspár László* docens, Marx Károly  
Közgazdaságtudományi Egyetem; *Dr. Czére Béla*, a közlekedés-  
tudományok doktora, c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum  
főigazgatója.

РЕЗЮМЕ

Стр.

- Пэтэрнэ Веллэр—Чаба Корен: Отдельные результаты маршрутного подсчёта средств передвижений, проведенного в 1973—75 годы* ..... 137
- Статья дает отчёт о проведении и опытах маршрутных подсчётов средств передвижений, покажет читателям отдельные результаты подсчётов именно: маршрутные матрицы, всеобщие и областные данные, далее анализирует надёжность полученных результатов.
- Д-р Ф. П. Кочнев: Параметры увеличения скорости пассажирских поездов* ..... 145
- Труд знакомит читателей со связями, способствующими расчёту соотношений работ и тяговых мощностей пассажирских поездов, расходов капитальных вложений, далее эксплуатационных расходов и так самым точно можно определить влияние, связанные с обеспечением условий увеличения скорости.
- Д-р Шандор Коллэр: Предложение на метод квалификации условий городского движения* ..... 153
- Правильная квалификация условий движения необходима и со многих точек зрения. Труд обозревает до сих пор существующую квалификацию, и намечает возможности создания одного более охватного метода квалификации внесит предложение на метод количественной квалификации. Наконец занимается возможностью области использования квалификации, а также дальнейшими измерительно-исследовательскими задачами.
- Д-р Эберхард Фогел: Динамика хода гидравлически торможённых поездов* ..... 166
- Автор на теоретическом уровне излагает конструкцию, особенные свойства гидравлических тормозов, из-за причины чего этот тормоз применяется только вспомогательным тормозом. Автор обсудит внимательных — с точки зрения динамики хода — вопросов, возникающихся в ходе эксплуатации гидравлического тормоза, со включением проблем, нуждающих разрешения международного уровня.
- Д-р Лайош Балог—д-р Ласло Гашпар: Анализ сетей заправочных станций шоссейных дорог Венгрии* ..... 172
- Авторы сначала занимаются общими точками зрениями расстановки заправочных станций с оценкой уровня отечественной системы, далее с задачами перспективного развития по увеличению автомобильного парка и их вариантах.
- Международный Обзор:*
- Д-р Бела Цэре: Сомалия — с глазами транспортного специалиста* ..... 177
- Статья коротко познакомит нас с Сомальской Демократической Республикой и её народом, экономической жизнью, потом положением автодорожного и городского движения, воздушного и морского судоходства информирует о направлениях развития.
- Деятельность общества* ..... 144, 152, 171, 176

## ZUSAMMENFASSUNG

Seite

*Frau Peter Weller—Csaba Koren: Einige Resultate der Zählung des Strassen-Zielverkehrs 1973—1974* ..... 137

Der Artikel berichtet über die Abwicklung und die Erfahrungen der Aufnahme des Zielverkehrs, führt einige Resultate dieser Aufnahme vor: die Zielverkehrsmatrizes, die auf Landes- und Komitatsebene aufgenommenen Angaben und analysiert dann die Zuverlässigkeit der Resultate.

*Dr. Fjodor Petrowitsch Kotschnew: Parameter der Geschwindigkeitserhöhung der Reisezüge* ..... 145

Die Studie schildert solche Zusammenhänge mit deren Hilfe die Zugkraft- und Leistungsverhältnisse der Reisezüge, die Investitionskosten, sowie die Betriebskosten berechnet werden können und die mit der Sicherung der Bedingungen der Geschwindigkeitserhöhung verbundenen Wirkungen so in exakter Weise festgestellt werden können.

*Dr. Sándor Koller: Vorschlag für die Methode der Qualifizierung der städtischen Verkehrsumstände* ..... 153

Die objektive Qualifizierung der Verkehrsumstände ist von vielerlei Gesichtspunkten aus notwendig. Die Studie überblickt die bisherige Qualifizierung und Vorschläge, schildert die Möglichkeiten einer umfassenderen Qualifikationsmethode als die bisherige und stellt dann Antrag auf die Methode der ziffermässigen Qualifikation. Schliesslich behandelt der Artikel die Verwendungsmöglichkeiten der Qualifikation, sowie die weiteren Messungs- u. Forschungsaufgaben.

*Dr. Eberhard Vogel: Fahrdynamik der hydrodynamisch gebremsten Züge* ..... 166

Der Verfasser beschreibt auf prinzipieller Ebene den Mechanismus, die speziellen Eigenschaften der hydrodynamischen Bremsen dererwegen diese Bremse nur als Ergänzungsbremse verwendet werden kann. Er behandelt die beim Betrieb der hydrodynamischen Bremse aus fahrdynamischen Rücksichten in Betracht zu ziehenden Fragen auch die Probleme inbegriffen die auf internationaler Ebene eine Lösung erfordern.

*Dr. Lajos Balogh—Dr. László Gáspár: Analyse des Tankstellennetzes Ungarns* ..... 172

Nach Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte der Anlegung der Tankstellen befassen sich die Verfasser mit der Auswertung des Niveaus unseres Netzes, sowie mit den zukünftigen Entwicklungsaufgaben die aus der Erhöhung des Kraftfahrzeugparkes entstehen, sowie mit den verschiedenen Varianten derselben.

*Internationale Rundschau:*

*Dr. Béla Czére: Somaliland mit den Augen des Verkehrsfachmannes* ..... 177

Der Artikel schildert kurz das Volk, das Wirtschaftsleben der Demokratischen Republik Somaliland, dann legt er die Lage, die Entwicklungstendenzen des Strassen-, Städtischen — und Luftverkehrs, sowie der Seeschifffahrt dar.

*Vereinsnachrichten* ..... 144, 152, 171, 176

## Az 1973–74. évi országos közúti célforgalmi számlálás egyes eredményei

WELLNER PÉTERNÉ — KÖREN CSABA

### 1. Bevezetés

A *Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet* (KÖTUKI) az 1973. szeptember 1 — 1974. augusztus 31-ig terjedő időszakban országos közúti célforgalmi számlálást tartott. E lap hasábjain megjelent cikkünkben [1] már ismertettük, hogy a felvétel célja elsősorban az országos úthálózatfejlesztési tervezés céljára szolgáló alapadatok beszerzése volt. Ugyanitt részleteztük a lehetséges felvételi módokat és az általunk alkalmazott módszert. Jelen cikkünkben röviden beszámolunk a felvétel lebonyolításáról, tapasztalatairól és a kapott eredmények egy részéről.

### 2. A célforgalmi felvétel lebonyolítása és tapasztalatai

A célforgalmi számlálást kérdőíves kikérdezéssel végeztük. A magángépjárművekre és a közületi gépjárművekre külön kérdőlap készült. A kérdőíveken a gépjárművezetőktől két meghatározott napon megtett országúti utazásaikat kérdeztük meg, valamint egyéb, a gépjárműre, vezetőjére és a gépjármű használatára vonatkozó ismérvekre kértünk információt. A kérdőlapokat a gépjárműtulajdonosok, illetve az üzemeltetők gépjárművük időszakos hatósági műszaki felülvizsgálatakor, a sikeres vizsga után kapták kézhez. A megkérdezettek a kérdőlapokat kitöltés után a csatolt bérmentesített válaszbörítékben postán küldték vissza.

Az egy évig folyamatosan végzett célforgalmi felvétel alkalmával kereken 246 000 db kérdőív került kiosztásra. Ebből 20 300 db értékelhető kérdőívet kaptunk vissza. A visszaküldési arány tehát kb. 8%. Mivel minden egyes kérdőlapon 2 nap utazásait kérdeztük meg, kereken 41 ezer járműnapra vonatkozó mintát kaptunk. Ez a

kereken 1,2 milliós gépjárműállományunkat tekintve azt jelenti, hogy az összes jármű 3,4%-ának egy napi mozgásáról kaptunk információt.

A kiosztott és visszaküldött kérdőlapok arányát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy — sajnos — többségben vannak azok a gépjármű-tulajdonosok és üzemeltetők, akik nem értik meg egy statisztikai felmérés jelentőségét még akkor sem, ha az olyan célt szolgál, ami őket közvetlenül érinti: jelen esetben a közúti közlekedést. Ez különösen vonatkozik a közületi gépjárművekre, melyeknél a visszaküldési morál a legrosszabb volt.

A vártnál alacsonyabb visszaküldési arány ellenére az eredmények — az alább részletezett hibahatárokat figyelembe véve — a felvétel fő céljainak megfelelnek.

A felvétel előkészítését, végrehajtását és a feldolgozást a *KÖTUKI Forgalmelemző Osztálya* vezette, dr. *Kaján Béla* igazgatóhelyettes és *Bíró Mihály* mb. főosztályvezető útmutatásai alapján. A kérdőlapok osztásában a *KPM Autófelügyelet* működött közre.

Az országos közúti célforgalmi felvétel adatainak feldolgozását a *Közlekedésépítési Szervező és Adatfeldolgozó Egyesülés* végezte Siemens 4004/35 típusú számítógépén. A felvételi bizonylatok (a kérdőlapok) már ennek a vállalatnak címére érkeztek vissza; itt végezték a kódolást és a szervezési munkák nagy részét is.

### 3. A felvétel eredményei

A kitöltött kérdőlapokból kapott információkat két csoportba osztottuk. Az első csoportba tartoztak a tulajdonképpeni célforgalmi („honnan-hová” forgalomáramlási) eredmények, azaz a települések (és az ezekből felépülő nagyobb egységek) közti

forgalomnagyságok. A második csoportba soroltuk a felvételtől kapható összes egyéb információt, így a járműtulajdonosokra (üzemeltetőkre), a járművekre és az utazásokra vonatkozó eredményeket, valamint a különböző tényezők közti összefüggéseket, amiket az „utazási szokások” kifejezéssel jelöltünk meg. Ebben a cikkben csak az eredmények első csoportját ismertetjük, — az utazási szokások elemzésére egy következő tanulmányban kerül sor.

### 3.1 A forgalomáramlási (célforgalmi) mátrixok

A felvétel legfontosabb eredményei a célforgalmi mátrixok. A települések rendszerezésének alapjául az államigazgatási beosztás 1973. április 15-i állapota szolgált. A felvétel során külön településként kezeltük — a városokon, községeken kívül — a fontosabb ún. külterületi lakott helyeket is (pl. Dobogókő).

Az összeállításban külön járásként kezeltük:

- a járásokat,
- a városkörnyékeket (Veszprém városkörnyékét a veszprémi járással összevonva),
- egyes alföldi városokat (Békéscsaba, Hódmezővásárhely, Karcag, Kisújszállás, Mezőtúr, Túrkeve), amelyeket területileg egyik járáshoz sem lehetett egyértelműen sorolni.

A járási, illetve megyei szintű adatok mindazon városok és megyei jogú városok adatait is tartalmazzák, amelyek területileg az adott járásba, illetve megyébe esnek. Magát Budapestet megyeként kezeltük.

A feldolgozásnál a közigazgatási egységeken kívül használtuk az országos úthálózat-tervezés céljára kialakított körzetbeosztást is. Az országos

léptékű analitikus forgalomtervezésnél ugyanis a településnél nagyobb és a járásnál kisebb egységre, ún. „körzetre” van szükség [2]. A munka során az országot 317 körzetre osztották föl.

Az elkészült forgalomáramlási mátrixokat területi részletességük szerint az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

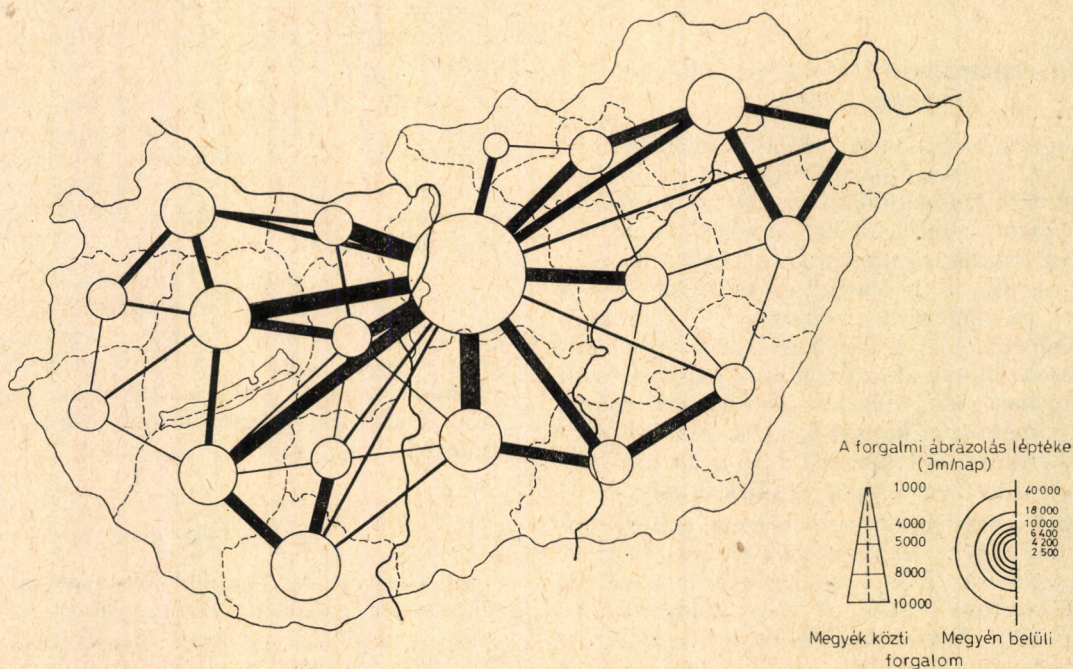
- Településből — településbe mátrix;
- Körzetről — körzetbe mátrix;
- Járásból — járásba — mátrix;
- Megyéből — megyébe mátrix.

Az egész éven át tartó felvétel lehetővé tette, hogy a különböző évszakok és napok forgalmát is vizsgáljuk. A következő időbeli bontást alkalmaztuk:

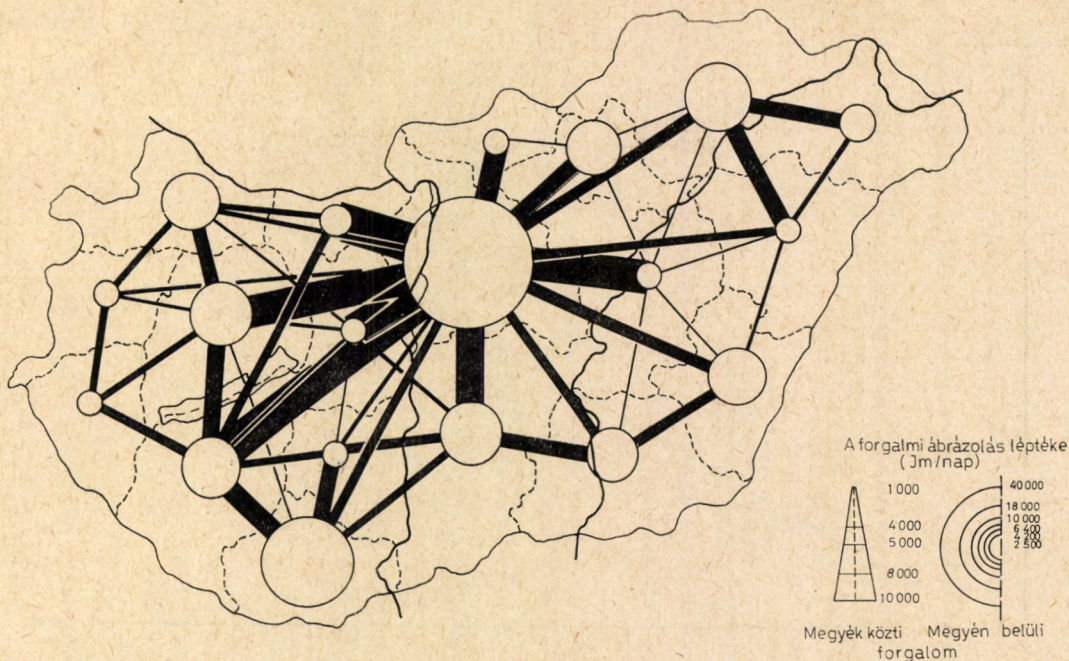
- Átlagos napi forgalom;
- A hétköznapok átlagos forgalma;
- A tavaszi hétköznapok átlagos forgalma;
- A tavaszi vasárnapok átlagos forgalma;
- A nyári hétköznapok átlagos forgalma;
- A nyári vasárnapok átlagos forgalma;
- Az őszi hétköznapok átlagos forgalma;
- Az őszi vasárnapok átlagos forgalma;
- A téli hétköznapok átlagos forgalma;
- A téli vasárnapok átlagos forgalma.

A további munkák alapja elsősorban az átlagos napi forgalom, a hétköznapok átlagos forgalma és a nyári vasárnapok átlagos forgalma alapján képzett forgalomáramlási mátrix. A többi mátrix főként a forgalom időbeli ingadozási törvényszerűségeinek megismerése céljából készült.

A területi szempontból részletesebb mátrixok kevesebb, a területileg összevontabb mátrixok több időbeli változatban készültek. Az adatokat



1. ábra. Személygépkocsi forgalomáramlási ábra, ÁNF (1973. IX. 1—1974. VIII. 31.)



2. ábra. Személygépkocsi forgalomáramlási ábra: a nyári vasárnapok átlagos forgalma, 1974.

járműfajtánkénti bontásban, valamint összes jm és Ejm dimenzióban is közöltük.

A megkülönböztetett járműfajták a következők voltak. Személygépkocsi, motorkerékpár, könnyű tehergépkocsi (3,5 Mp-nál kisebb raksúly), nehéz tehergépkocsi (3,5 Mp-nál nagyobb raksúly, beleértve a pótkocsis, nyerges tehergépkocsikat és az autóbuszokat is).

Az eredmények részletesen, számítógépes tabló formájában állnak rendelkezésünkre. A továbbiakban a legjellemzőbb eredményeket, illetve az eredmények egyes részleteit közöljük.

### 3.2 Országos szintű eredmények

Részletes forgalmi vizsgálat csak részletes területi bontású eredmények alapján végezhető, ezek az eredmények viszont nehezen szemléltethetők. Az ország fő közúti forgalmi irányait megismerhetjük összevontabb, megyéből—megyébe bontású és ezért kis méretben is áttekinthető ábráról.

A sok lehetséges ábra közül a személygépkocsi átlagos napi forgalmát és nyári vasárnapi forgalmát mutatjuk be, az összehasonlíthatóság kedvéért azonos szalagléptékben (1. és 2. ábra). Az ábrákon a körök területe arányos a megyén belüli forgalommal, a sávok szélessége pedig a megyék közti forgalommal. Az áttekinthetőség kedvéért a kis forgalmú viszonylatokat nem tüntettük fel. Budapest Pest megyével összevonva ábrázoltuk.

Mindkét ábrán felismerhető a forgalom Budapest-központúsága, de egyes helyeken jelentős a Budapest nem érintő viszonylatok forgalma is. Az ÁNF szempontjából Budapestnek a környező megyékkel, valamint Veszprém és Somogy megyével való kapcsolat kiemelt, míg a nyári vasárnapokon a Budapest—Fejér, Budapest—Veszprém és a Budapest—Somogy viszonylatok

forgalma kiugró. Ez utóbbi nyilván a Balaton és a Velencei tó hatásának tulajdonítható. Érdekes még, hogy Hajdú-Bihar megye inkább északra orientálódik, a szomszédos Szolnok megyével való kapcsolata jelentéktelen. Egyes megyék (Zala, Vas) igen elszigetelt helyzetet mutatnak.

### 3.3 Megyei szintű eredmények

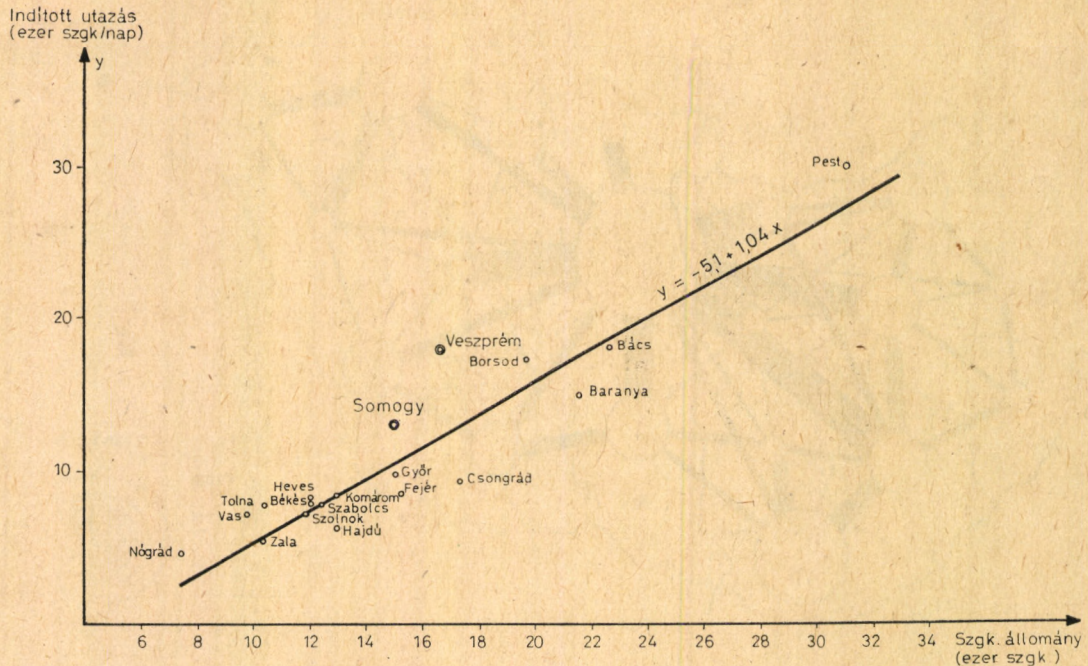
#### A) A megyék összes indított és fogadott forgalma

Korábbi vizsgálatok [3] alapján bebizonyosodott hogy a települések (járások, megyék) által indított és fogadott utazások száma szoros összefüggésben van a gépjárműállománnyal. Jelenlegi vizsgálataink során korrelációs-regressziós számítást végeztünk a megyék személygépkocsi-állománya és a megyék által indított forgalom összefüggésének meghatározása céljából.

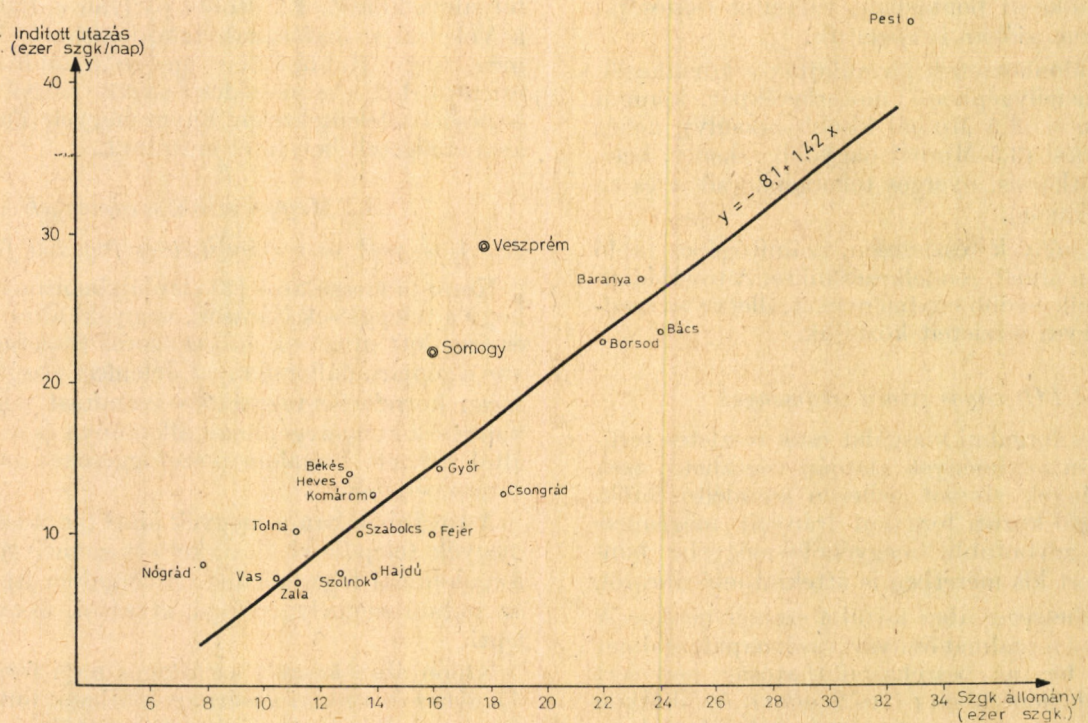
A továbbiakban a megyék által (pontosabban a megyék települései által) keltett személygépkocsi-forgalommal foglalkozunk. A forgalom itt mindig az induló személygépkocsi utazások összegét jelenti.

Külön ábra készült az átlagos napi forgalomra (3. ábra) és a nyári vasárnapok átlagos forgalmára (4. ábra). Bár az ábrákon feltüntetettük, a korrelációs-regressziós számításba nem vettük bele a balatonparti településekkel rendelkező Somogy és Veszprém megyét, valamint Budapestet, mivel ezek forgalmát — a többi megyétől eltérően — a személygépkocsi-állományon kívüli egyéb tényezők is jelentősen befolyásolják. A többi megyére a személygépkocsi-állomány és az indított személygépkocsi-forgalom közti összefüggés igen szoros: 0,94—0,97 közti korrelációs együtthatók adódtak.

A regressziós együtthatókból megállapítható, hogy egy további személygépkocsi naponta kb. 1, vasárnap kb. 1,4 új országúti utazást jelent.



3. ábra. Az egyes megyék által indított szvk-forgalom (ÁNF)



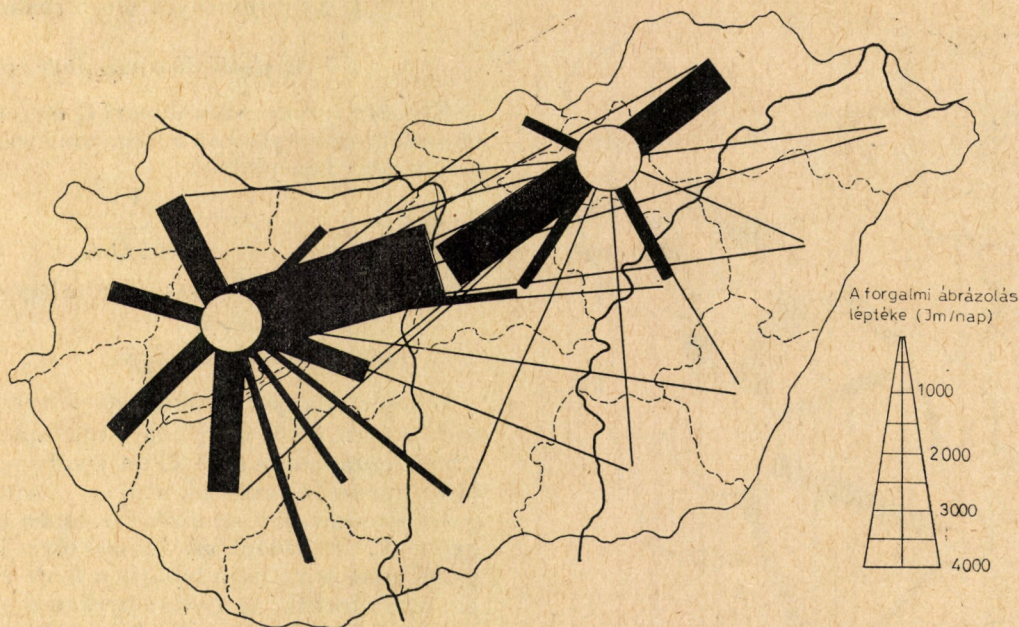
4. ábra. Az egyes megyék által indított szvk-forgalom (nyári vasárnap)

B) A megyén belüli és a megyéből kilépő forgalom aránya

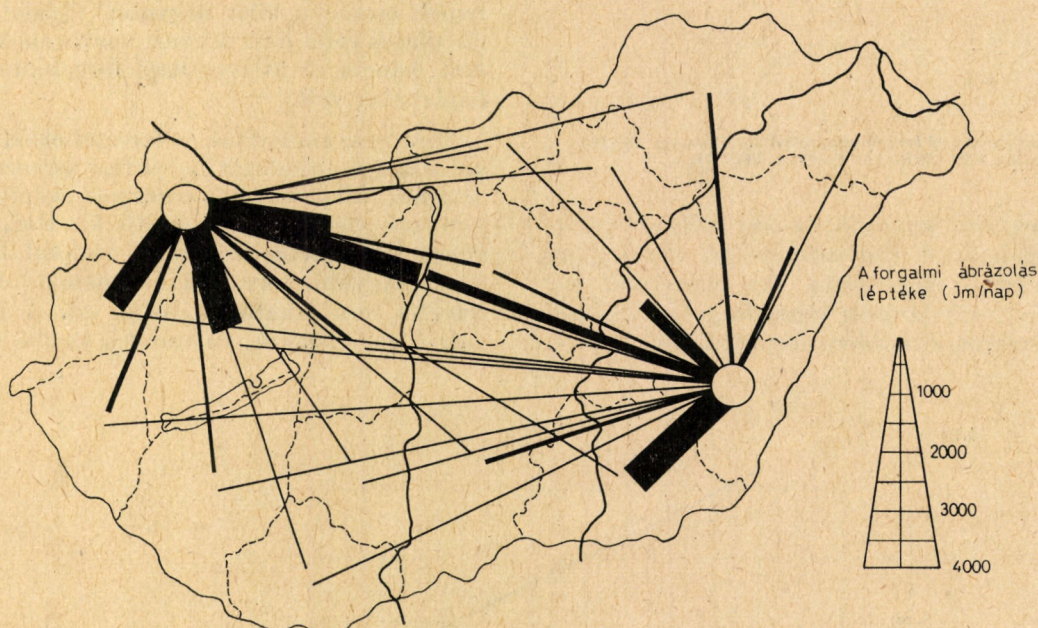
A közúti utazások egy része a megyéken belül bonyolódik le, másik része kilép a megyéből. A megyén belüli forgalomnak a megye által indított összes forgalomból való részesedését az 1. táblázat mutatja be. A motorkerékpár utazások hétköznap és vasárnap egyformán 41—42%-ban maradnak a megyén belül, míg a személygépköci

1. táblázat  
A megyén belüli forgalom aránya a megye által indított összes forgalomban (%)

|                      | Szvk | Mkp | Tgk |
|----------------------|------|-----|-----|
| ÁNF .....            | 32   | 41  | 38  |
| Hétköznap .....      | 35   | 42  | 38  |
| Nyári vasárnap ..... | 27   | 41  | —   |



5. ábra. Veszprém és Heves megye forgalmi kapcsolatai, ÁNF (1973. IX. 1—1974. VIII. 31.), szgk/nap



6. ábra. Győr-Sopron és Békés megye forgalmi kapcsolatai, ÁNF (1973. IX. 1—1974. VIII. 31.), szgk/nap

utazásoknak hétköznap 35%-a, nyári vasárnap pedig csak 27%-a bonyolódik le megyén belül. Az egyes megyék között — Pest megyét kivéve — ebből a szempontból csak kis különbség mutatkozik.

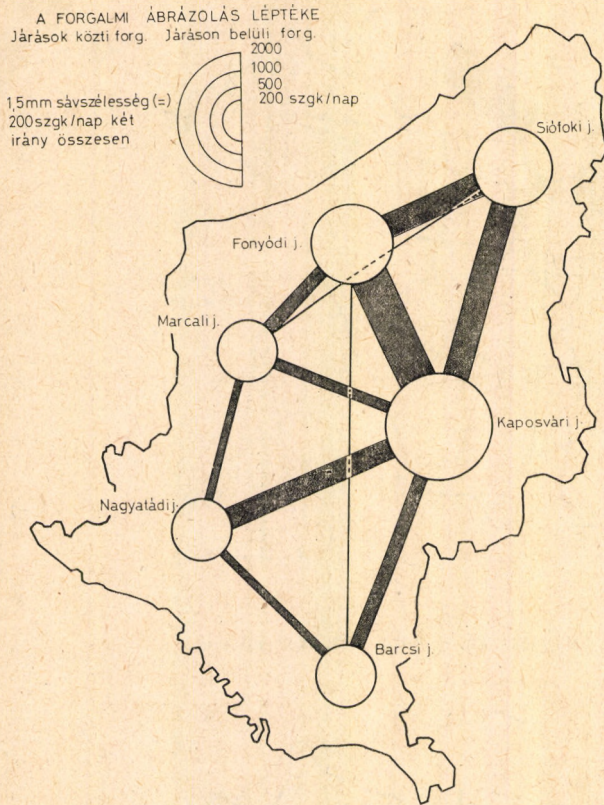
#### C) A megyékből kilépő forgalom

A megyék közti kapcsolatokat vizsgálhatjuk egy-egy megye szempontjából. Így megállapítható, hogy az adott megyéből kiinduló forgalom milyen arányban oszlik meg a többi megye között. Ilyen célból készült a Veszprém, Heves, Győr-Sopron és Békés megye kapcsolatait feltüntető 5. és 6. ábra. Megfigyelhető, hogy a centrális helyzetű

Veszprém megye forgalma — Budapesttől eltekintve — viszonylag egyenletesen oszlik meg a szomszédos megyék között. Békés megye viszont három szomszédja közül Csongrád megyét részesíti előnyben. Látható, hogy a távolabbi viszonylatok forgalma jóval kisebb, mint a közelebbieké.

#### D) A megyéken belüli forgalom

A közúti forgalom számottevő része a megyén belül bonyolódik le, részben a távolságok miatt, részben azért, mert az adminisztratív, kulturális stb. utazások nagyrészt a megyeszékhelyhez kapcsolódnak. A 7. ábrán példaképpen bemutatjuk Somogy megye belső forgalmát, ami nem tartal-



7. ábra. Személygépkocsi forgalomáramlási ábra Somogy megyén belül, ÁNF (1973. IX. 1—1974. VIII. 31.)

mazsa a megyéből kiinduló, az oda beérkező és az átmenő forgalmat. A megyeszékhellyel mindegyik járásnak jelentős kapcsolata van, ezenkívül jelentős a szomszéd járások közti forgalom. Távolabbi kapcsolatok ritkábban fordulnak elő.

#### 4. Az eredmények megbízhatósága

##### 4.1 Az elméletileg számított hiba

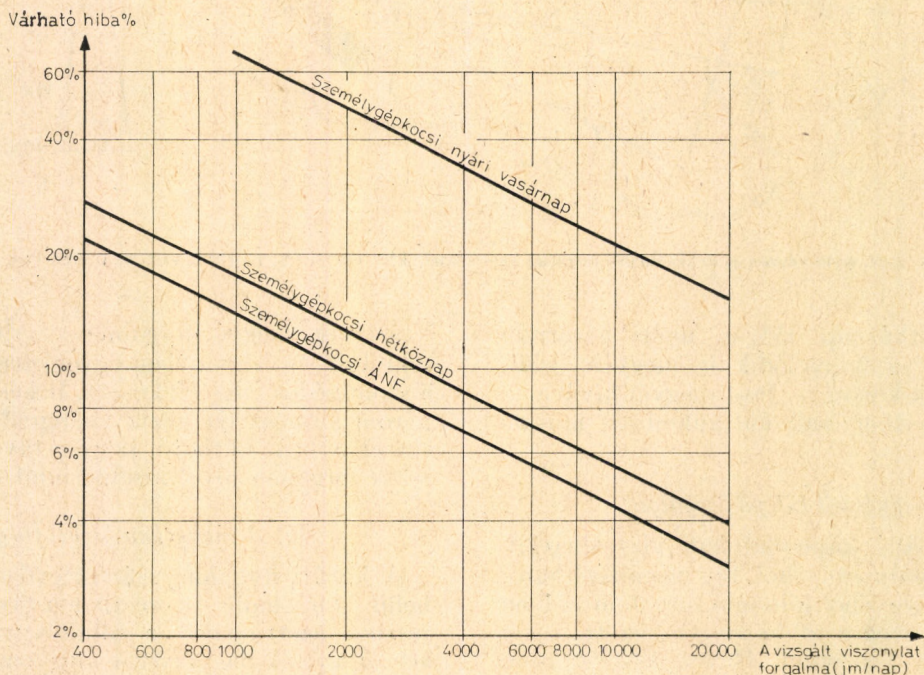
Korábbi tanulmányunkban [1] levezettük, hogy egy adott viszonylatban a forgalom meghatározásának relatív középhibája:

$$e_r = \frac{1}{\sqrt{365 \bar{Q} m}}$$

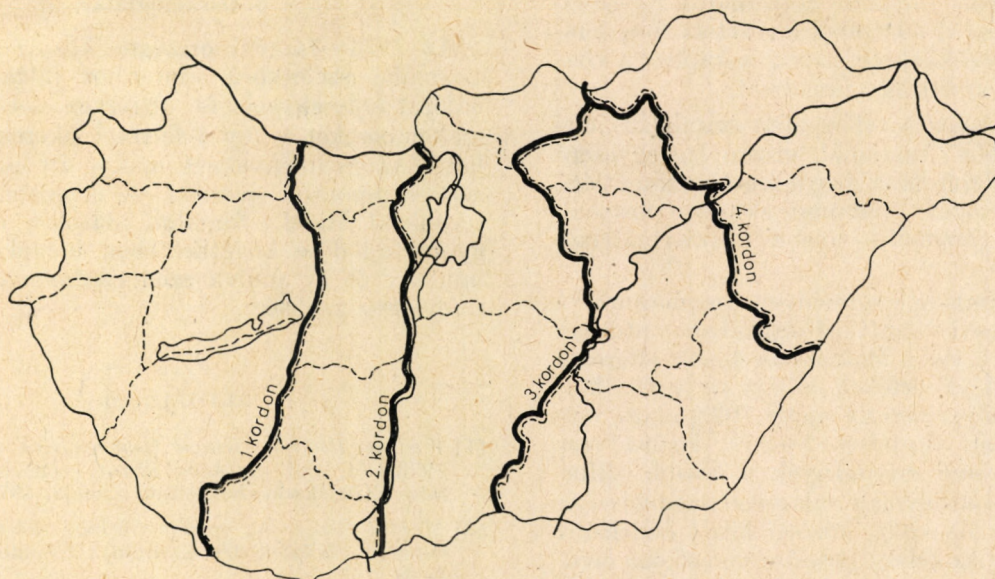
ahol  $\bar{Q}$  a vizsgált viszonylat átlagos napi forgalma, jm/nap,  
 $m$  a mintavételi arány.

E képlet alapján, a tényleges mintavételi arány ismeretében a várható hiba megállapítható. Mivel a feldolgozás során az ÁNF-et jóval nagyobb mintából képeztük, mint pl. a nyári vasárnapok átlagos forgalmát, így ez utóbbi esetben a hibák nagyobbak. A különböző időszakokra készült forgalmi adatok várható hibáját a fenti képlet alapján számítottuk, az eredményeket a 8. ábra tünteti föl. Innen leolvasható, hogy a 2000 jm/napnál nagyobb átlagos napi forgalmú viszonylatokban a hiba általában 10%-nál kisebb. A nyári vasárnapok esetén a hiba nagyobb, viszont a felvétel elsődleges célja nem a nyári vasárnapok forgalmának, hanem az átlagos napi forgalomnak a meghatározása volt.

Mint már említettük, a felvétel elsődleges célját az országos úthálózat-fejlesztési tervezés számára szolgáló alapadatok beszerzése képezte. Ez a tervezés elsősorban a főúthálózattal, ezenkívül egyes jelentősebb összekötő utakkal foglalkozik. Ezen nagyobb forgalmú útvonalak forgalmára a felvétel megbízható adatokat ad. A kisebb forgalmú útvonalakra, valamint a kisebb települések



8. ábra. A személygépkocsi-forgalom meghatározásának átlagos hibája a felvételi időszak és a vizsgált viszonylat forgalmának függvényében



9. ábra. A keresztmetszeti ellenőrző számlálások kordonvonalai

forgalmára vonatkozó adatokat viszont kellő körültekintéssel kell kezelni.

#### 4.2 Keresztmetszeti ellenőrző számlálások

Postai kérdőlapos honnan-hová vizsgálat esetén az önkéntes válaszcímzés a minta reprezentativitásával kapcsolatban (e helyen most nem részletezett) problémákat vet föl. Célszerű ezért az eredményeket az egyszerűbb és megbízhatóbb (de más célra szolgáló) keresztmetszeti számlálás eredményeivel összevetni.

Az ellenőrző összehasonlítást nem egy-egy útkeresztmetszetben végeztük, mivel ez az eljárás a célforgalmi eredményeknek az úthálózatra való fáradtságos ráterhelését igényelte volna. Eljárásunkban az országot általunk felvett négy darab kordonvonallal megyehatárok mentén szétvágtuk; Budapest határa képezte az ötödik kordonvonalat (9. ábra). Első lépésben a keresztmetszeti forgalom-számlálásokból állapítottuk meg a kordonokat metsző forgalom nagyságát. Az 1970. évi országos közúti keresztmetszeti forgalom-számlálás [4] ered-

2. táblázat

A keresztmetszeti és a célforgalmi számlálás eredményeinek összehasonlítása, ÁNF (1973. IX. 1. — 1974. VIII. 31.)

| Kordon   | Szgek                      |                 |            | Mkp                        |                 |            | Tgk                        |                 |            | Összes jm                  |                 |            |
|----------|----------------------------|-----------------|------------|----------------------------|-----------------|------------|----------------------------|-----------------|------------|----------------------------|-----------------|------------|
|          | Kereszt-metszeti számlálás | Célforg. száml. | Eltérés, % | Kereszt-metszeti számlálás | Célforg. száml. | Eltérés, % | Kereszt-metszeti számlálás | Célforg. száml. | Eltérés, % | Kereszt-metszeti számlálás | Célforg. száml. | Eltérés, % |
| 1        | 19 838                     | 18 202          | -8         | 3556                       | 2798            | -21        | 10 384                     | 8 976           | -14        | 33 778                     | 29 976          | -11        |
| 2        | 21 185                     | 22 793          | +8         | 3132                       | 3479            | +11        | 11 036                     | 11 726          | +6         | 35 353                     | 37 998          | +7         |
| 3        | 17 738                     | 17 761          | +0         | 5106                       | 5244            | +2         | 14 294                     | 14 268          | -1         | 37 138                     | 37 273          | +0         |
| 4        | 7 135                      | 7 014           | -2         | 2092                       | 2364            | +1         | 6 549                      | 7 172           | +10        | 15 776                     | 16 550          | +5         |
| Budapest | 66 823                     | 64 098          | -4         | 9377                       | 8975            | -4         | 38 419                     | 27 163          | -29        | 114 619                    | 100 236         | -12        |

3. táblázat

A keresztmetszeti és a célforgalmi számlálás eredményeinek összehasonlítása: a nyári vasárnapok átlagos forgalma, 1974

| Kordon   | Szgek                |                 |            | Mkp                  |                 |            | Összes jármű         |                 |            |
|----------|----------------------|-----------------|------------|----------------------|-----------------|------------|----------------------|-----------------|------------|
|          | Kereszt-metszeti sz. | Célforg. száml. | Eltérés, % | Kereszt-metszeti sz. | Célforg. száml. | Eltérés, % | Kereszt-metszeti sz. | Célforg. száml. | Eltérés, % |
| 1        | 43 555               | 39 101          | -10        | 8 152                | 6 598           | -19        | 51 707               | 45 699          | -12        |
| 2        | 52 018               | 54 617          | +5         | 7 201                | 7 260           | +0         | 59 219               | 61 877          | +4         |
| 3        | 28 442               | 34 525          | +21        | 8 935                | 10 802          | +21        | 37 377               | 45 327          | +21        |
| 4        | 12 035               | 14 430          | +20        | 4 285                | 2 780           | -35        | 16 320               | 17 210          | +5         |
| Budapest | 113 796              | 123 368         | +8         | 18 438               | 12 742          | -31        | 132 234              | 136 110         | +3         |

ményeit a közúti forgalom folyamatos figyelemmel kísérésének [5] adataiból levezetett forgalomnövekedési szorzókkal megszorozva kaptuk a vizsgált időszakra vonatkozó forgalmat.

Második lépésben a célforgalmi számlálás „megyéből—megyébe” tablóiból, viszonylag egyszerű ráterheléssel állapítottuk meg a kordonokon átlépő forgalom nagyságát. Budapest esetében használnunk kellett a „járásból—járásba” utazási mátrixokat is.

A kétféle számlálás eredményeit összehasonlítva (a keresztmetszeti számlálási értékeket pontosnak feltételezve) a 2. és 3. táblázatban közölt eltérések adódtak. Az ÁNF értékek hibája az egyes kordonokon személygépkocsik esetén 10% alatt, más járművek esetén általában 2—20% között van. A nyári vasárnapi eredmények a kisebb célforgalmi mintából kifolyólag valamivel pontatlanabbak; általában 10—20% közötti hibát észleltünk a kordonokon. Az összes járműre vonatkozó eredmények általában pontosabbak, mint a járműfajtánkéntiek. A tényleges eltérések az előző pontban ismertetett hibaképlettel számított eltérésekkel elég jó egyezést mutatnak.

A közölt számértékek alapján megállapítható, hogy a vártnál jóval alacsonyabb visszaküldési arány ellenére a felvétel pontossága megfelelő.

## 5. Összefoglalás

Az 1973—74. évi országos közúti célforgalmi számlálás széleskörű adatokhoz juttatta az úthálózat-fejlesztéssel és úttervezéssel foglalkozó szakembereket, s így a felvétel sikeresnek mondható. Az eredményeknek más — itt nem részletezett szempontok szerinti — elemzésére később térünk ki. Mivel a forgalmi adatok a motorizáció gyors fejlődése következtében idővel elavulnak, mintegy öt év múlva ezen eredmények felrészítésére lesz szükség.

## IRODALOM

- [1] Wellner Péterné—Koren Csaba—Bíró Mihály: Az 1973—74. évi országos közúti célforgalmi számlálás. Közlekedéstudományi Szemle, 1974. évi 4. sz.
- [2] Monigl János: Az országos úthálózat-tervezés egyes kérdései. Közlekedéstudományi Szemle, 1973. évi 2. sz.
- [3] Takács Ferenc—Vásárhelyi Boldizsár: A közúti forgalomelőrebecslés módszerei. 12. sz. KÖTUKI kiadvány, Bp., 1973.
- [4] Országos közúti forgalomszámlálás 1970. KÖZDOK, Bp., 1972.
- [5] A közúti forgalom folyamatos figyelemmelkísérése 1974. 32—01/74. sz. KÖTUKI jelentés, Bp., 1975.

## Egyesületi hírek

### Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Február 19.

A Közlekedésépítési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében:

#### FIATAL ELŐADÓK TALÁLKOZÓJA

##### I. szekció: FORGALMI KÉRDÉSEK

Budapesti útbaigazító táblarendszer kialakítása  
Előadó: GÁL MÁRIA (KÖTUKI)

Autópályák forgalomszabályozásában felhasználható egyszerűsített forgalomfigyelési módszer  
Előadó: FLEISCHER TAMÁS (KÖTUKI)

Balesetek nyilvántartási módszerei és az adatok felhasználása  
Előadó: HEINRICH PÉTER (Székesfehérvári KIG)

Forgalmi vizsgálatok az autópályán  
Előadó: KOVÁCSHÁZY FRIGYES (UVATERV)

Átkelési szakaszok forgalmi körülményeinek vizsgálata  
Előadó: LÁNYI PÉTER (KÖTUKI)

A közúti közlekedés környezeti ártalmi és a védekezés lehetőségei  
Előadó: ZEKÉNÉ, FERENCZY ÉVA (UVATERV)

Forgalmi rekonstrukció lehetőségei Budapesten  
Előadó: JÁVOR PÉTER (Főv. Tan. VB. Közl. Főig.)

##### II. Szekció: HÍDÉPÍTÉS—GEOTECHNIKA

Salgótarján Arany János úti lakótelep „C” útjának károsodásából levonható tanulságok  
Előadó: DR. FARKAS JÓZSEF (BME)

Kunszentmártoni Hármas-Körös híd építési technológiája  
Előadó: FERENCZY ZOLTÁN (Hídépítő V.)

Töltések deformációi és mérési módszerei  
Előadó: JANCSECZ SÁNDOR (BME)

M—1 autópálya-hidak kivitelezési problémái  
Előadó: KISS MIKLÓS (Hídépítő V.)

Metróépítés során jelentkezett felszíni süllyedések vizsgálata  
Előadó: MECSI JÓZSEF (BME)

Szeged Északi Tiszahíd A3 jelű pillér alapozás-technológiai kérdései  
Előadó: MUZELLÁK LÁSZLÓ (Hídépítő V.)

„Bp” típusú metróállomás statikai számítása  
Előadók: PETŐ CSABA (UVATERV)  
VAGÁCS JÓZSEF (UVATERV)

Fúrtpölöp készítés gépesítése, technológiai, nagy átmérőjű és nagy mélységű cölöpök esetében  
Előadó: RACSMÁNYI LÁSZLÓ (Hídépítő V.)

Mozaik utcai felüljárók  
Előadó: SCHULEK JÁNOS (FÖMTERV)

(Folytatás a 152. oldalon)

## A személyszállító vonatok sebességnövelésének paraméterei

Dr. FJODOR PETROVICS KOCSNYEV (Moszkva)

### 1. A személyszállító vonatok vonóerő- és teljesítményviszonyai

Az elővárosi és környéki, valamint a távolsági személyszállító vonatok sebességének fokozása mindenekelőtt a vasút műszaki színvonalától függ. E tekintetben a sebességnövelés lehetőségének egyik alapvető tényezőjét a járművek (mozdonyok és vasúti személykocsik) képezik.

A vonat terhelésétől és sebességétől függő fajlagos vontatási teljesítményt a következő összefüggéssel lehet kifejezni:

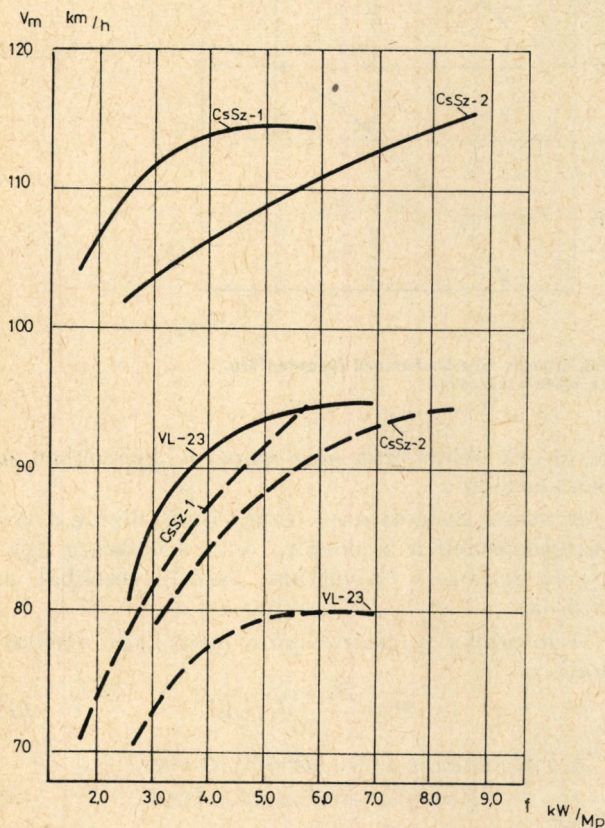
$$f_k = \frac{P_k}{G_m + G_k} \quad (\text{LE/Mp}), \quad (1)$$

ahol  $P_k$  a mozdony kerékkerületen mért teljesítménye, LE;

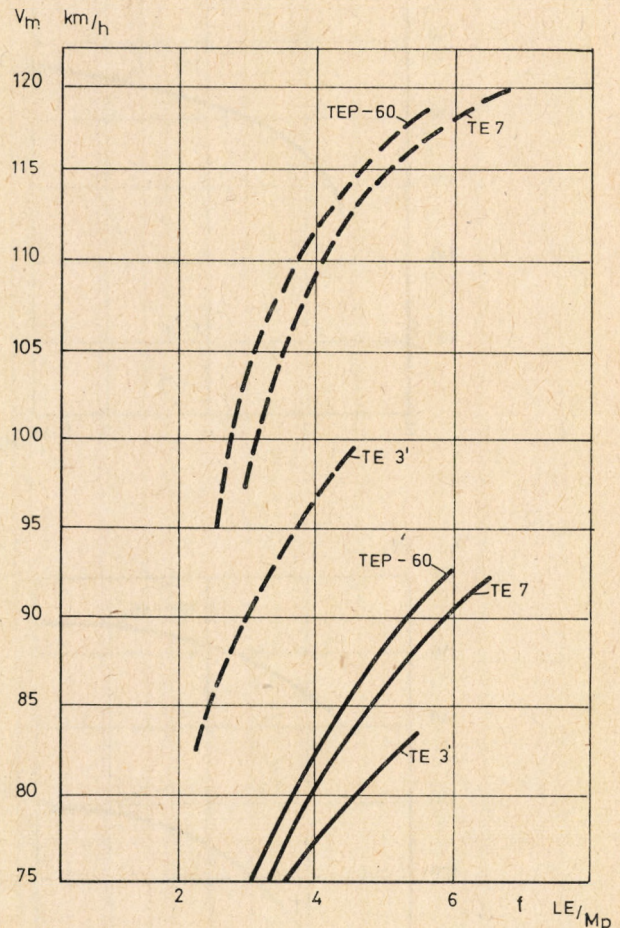
$G_m$  a mozdony súlya, Mp;

$G_k$  a kocsielegység súlya, Mp.

A személyszállító vonatok átlagos menetsebessége alapvetően a mozdony vonóerejétől, a pálya-viszonyoktól, valamint az állomásokon levő kitérők hajlásszögétől és műszaki állapotától függ. A felsorolt paraméterek gyakran korlátozzák a személyszállító vonatok sebességét. Az 1. ábrán a fenti tényezők hatása látható. Az ábra  $e = 8-9\text{‰}$  átlagos pályaemelkedésre, 400, 600, 800 és 1000 Mp súlyú személyvonati szerelvényekre,  $\mu = 0,29$  sűr-



1. ábra. A vonatok menetsebessége a Diesel-mozdonyok fajlagos teljesítményének függvényében,  $e = 8-9\text{‰}$ -es pályaszakaszon



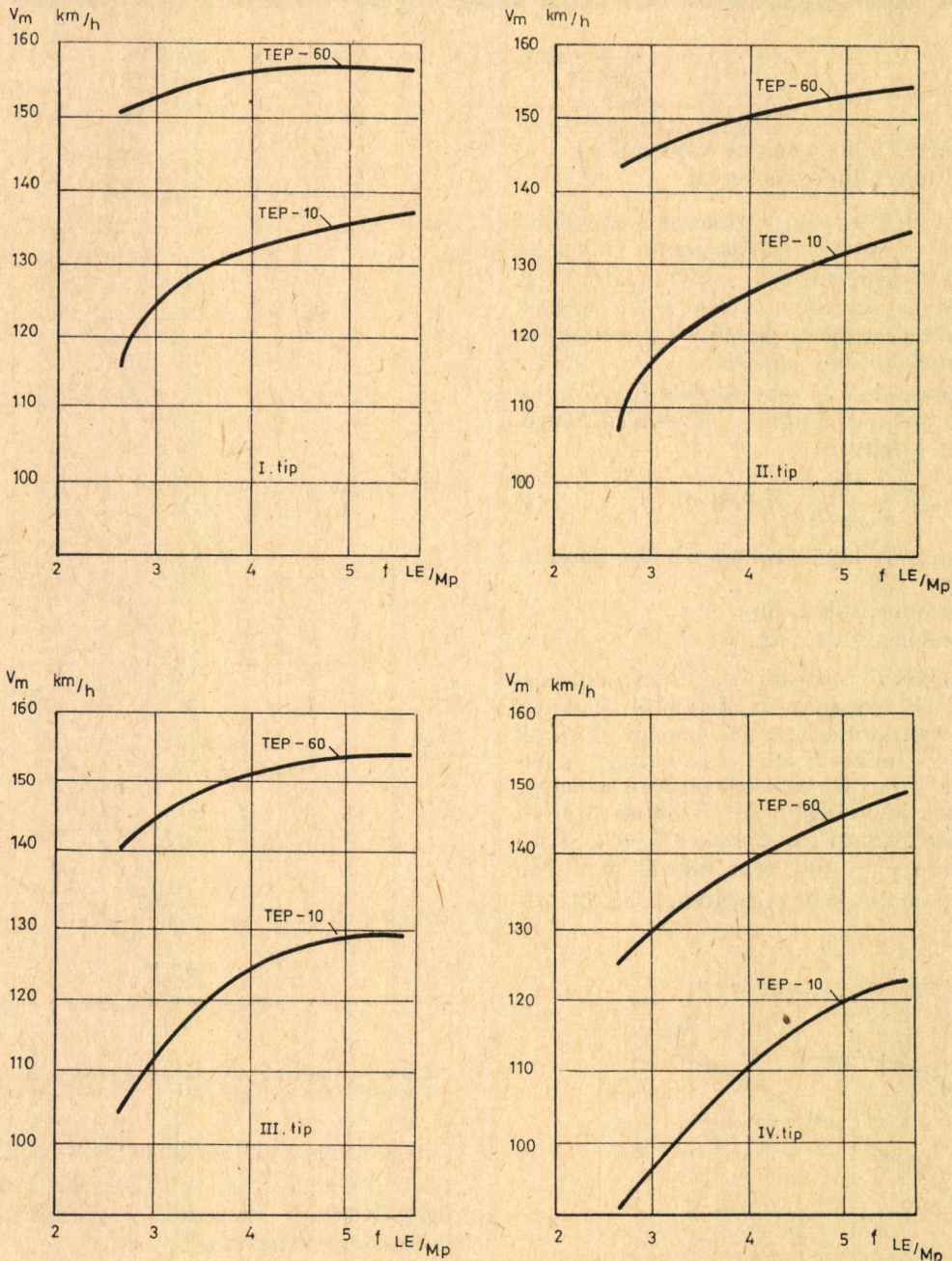
2. ábra. A vonatok menetsebessége a villamos mozdonyok fajlagos teljesítményének függvényében,  $e = 8-9\text{‰}$ -es pályaszakaszon

lódási tényezőjű öntöttvas féktuskókra, a pálya íveiben  $v = 4,6\sqrt{R}$  maximális sebességre ( $R$  — a vasúti pálya görbületi sugara, m) és Diesel-mozdonyos vontatásra vonatkozik.

A folytonos vonallal szerkesztett sebességgörbék a vonatok valamennyi középállomási tartózkodási idejét számításba vevő menettartamnak felelnek meg. Az előzővel azonos korlátozó feltételekre, de villamos vontatásra készült sebességgörbék a 2. ábrán láthatók. A folytonos vonal itt is átlagos menetsebességet jelent.

A 3. ábrán a TEP-60 160 km/h, valamint a TEP-10 140 km/h névleges sebességű személyvonati Diesel-mozdony korlátozás nélküli sebességgörbéi láthatók. A menetdinamikai számítások (az egymás után következő I.—IV. típusú ábrákon) 4—5‰, 6—7‰, 8—9‰ és 10—12‰-es emelkedőjű pályaszakaszok alapulvételével, Ural-14 számítógépen készültek.

Az 1. és 3. ábrán levő görbék elemzéséből nyilvánvaló, hogy a második esetben Diesel-vontatásnál a sebesség a könnyebb (4—7‰) pályaszaka-



3. ábra. A vonatok menetsebessége a Diesel-mozdonyok fajlagos teljesítményének függvényében, különböző (I., II., III. és IV. tip.) pályaszakaszokon

szon 80 km/h értékig, míg a nehezebb (8—12‰) pályaszakaszon 57 km/h értékig fokozható.

A 4. ábra villamos vontatásra szerkesztett hasonló sebességgörbéket mutat be. Itt a sebesség növekedése a kedvezőbb pályaszakaszon a 80 km/h, míg a kedvezőtlenebbeken 67 km/h értéket ér el.

Jelenleg a vasúti személykocsigyártás időszerű feladatai közé tartozik a kocsi önsúlyának csökkentése. Ez részint a személyszállító vonatok sebességének jelentős növelését, részint a szükséges vonóerő csökkentését teszi lehetővé. A vagongyártásban — alumínium és nagyszilárdságú ötvözetek, valamint műanyagok alkalmazása révén —

az önsúly felére, sőt még nagyobb mértékben is csökkenthető.

A vasúti személykocsi önsúlyának, illetve a vonatterhelésnek a vonóerőre és a sebességre gyakorolt hatása a következő összefüggésekből is kitűnik.

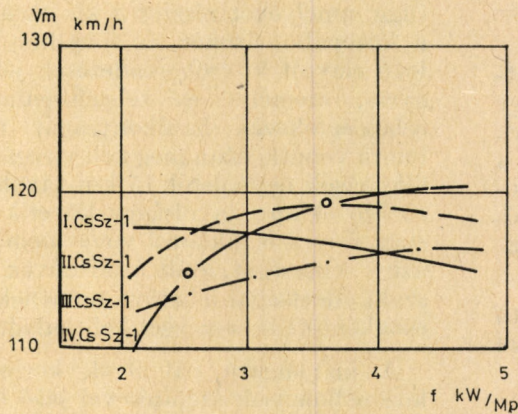
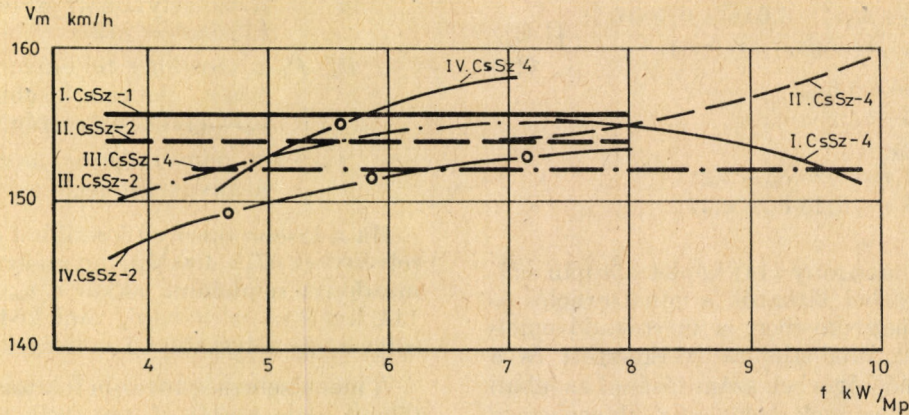
A mozdony teljesítménye a mértékadó emelkedőn:

$$P_k = \frac{Z_k - v_a}{270} [LE]. \tag{2}$$

A futófelületen mért kerületi vonóerő:

$$Z_k = (G_m + G_k)(\omega_0 + e_m) [kp], \tag{3}$$

ahol  $v_a$  a személyszállító vonat alapsebessége, km/h;



4. ábra. A vonatok menetssebessége a CsSz-1. és CsSz-2. villamosmozdonyok fajlagos teljesítményének függvényében, I., II., III. és IV. típusú pályaszakaszokon

$\omega_0$  a vonat fajlagos alapellenállása kp/Mp;  
 $e_m$  a mértékadó emelkedő kp/Mp.

A szóban forgó vonóerő az alábbi tényezőkkel is kifejezhető:

$$Z_k = 1000 G_m \psi \eta \quad (\text{kp}), \quad (4)$$

ahol  $\eta$  a mozdony tapadási súlyának kihasználási foka;

$\psi$  tapadási tényező, értéke egyenáramú villamos, illetve Diesel-vontatás esetén a következő módon számítható.

$$\psi = 0,25 + \frac{8}{100 + 20v}. \quad (5)$$

A (4) kifejezésből a mozdony tapadási (adhéziós) súlya:

$$G_m = \frac{Z_k}{1000 \psi \eta} \quad [\text{Mp}]. \quad (6)$$

Ezek után a kerületi vonóerő:

$$Z_k = \left( \frac{Z_k}{1000 \psi \eta} + G_k \right) (\omega_0 + e_m) \quad [\text{kp}], \quad (7)$$

avagy

$$Z_k = \frac{1000 \psi G_k \cdot \eta (\omega_0 + e_m)}{1000 \psi \eta - (\omega_0 + e_m)} \quad [\text{kp}]. \quad (8)$$

A (2) és (8) összefüggésből a mozdony teljesítménye:

$$P_k = \frac{3,7(1,766 + 0,024v + 0,0004v^2 + e_m)(0,33 + 0,05v)\eta G_k v_a}{(330 + 50v) - (1,766 + 0,024v + 0,0004v^2 + e_m)(1 + 0,2v)} \quad [\text{LE}] \quad (13)$$

$$P_k = \frac{1000 \psi \eta (\omega_0 + e_m)}{1000 \psi \eta - (\omega_0 + e_m)} \frac{G_k v_a}{270} \quad [\text{LE}]. \quad (9)$$

Az (5) képletből  $\psi$  értékét behelyettesítve és bizonyos átalakítást elvégezve, a következő összefüggést kapjuk:

$$P_k = \frac{3,7(\omega_0 + e_m)(0,33 + 0,05v)\eta}{\eta(330 + 50v) - (\omega_0 + e_m)(1 + 0,2v)} G_k v_a \quad [\text{LE}]. \quad (10)$$

A vontatási számításokból ismert, személykocsi alapellenállási képlet a következő:

$$\omega''_0 = 0,7 + \frac{8,0 + 0,18v_a + 0,03v_a^2}{q} \quad [\text{kp/Mp}], \quad (11)$$

ahol  $q$  a vasúti személykocsi bruttó tengelyterhelése, Mp.

A vasúti személykocsi önsúlya mintegy 50–64 Mp. Ha az utas és a kézipoggyász súlyát személyenként 100 kp-nak tételezzük fel, akkor átlagosan  $q = 15$  Mp tengelyterheléssel számolhatunk. A kisebb önsúlyú személykocsiknál azonban — ami mind a szovjet, mind más vasutak gyakorlatában előfordul —  $q = 7,5$  Mp értékkel lehet számolni. Ebben az esetben az alapellenállás, illetve a teljesítmény képlete a következő:

$$\omega''_0 = 1,766 + 0,024v_a + 0,0004v_a^2 \quad [\text{kp/Mp}]; \quad (12)$$

Utóbbi összefüggés átalakítva az alábbi kanonikus formában fejezhető ki:

$$P_k = \frac{3,7\eta G_k(mv_a + m_1v_a^2 + 6,64v_a^3 + 0,0004v_a^4)}{n + n_1v - 0,0065v^2 - 0,0001v^3} \text{ [LE]}, \quad (14)$$

ahol  $m = 11,656 + 6,6e_m$ ;  
 $m_1 = 1,76 + e_m$ ;  
 $e_m = 8\%$ ;  
 $n = 412,5 \eta - 1,25 e_m - 2,2$ ;  
 $n_1 = 62,5 \eta - 0,25 e_m - 0,47$ ;  
 $\eta = 1,0$ .

Az 5. ábrán a mozdony (14) képlet alapján számított vonóerőgörbéi láthatók a vonatterhelés és menetsebesség függvényében, a mértékadó emelkedőn. Az ennek analógiájára szerkesztett és a 6. ábrán levő vonóerőgörbék számításánál azonban a mértékadó emelkedőnek megfelelő  $v_a$  alapsebesség helyett  $v_m$  átlagos menetsebesség szerepel ( $v_m = v_a/k$ , ahol  $k=0,86$ ).

A realizálható vonóerő-megtakarítást a következő számítási eljárással mutatjuk be. Legyen egy személykocsikból összeállított szerelvény súlya  $G_k=800$  Mp, a sebesség  $v_m=100$  km/h; akkor a vonóerőigény  $P_k=3231$  LE. Kisebb önsúlyú kocsikból összeállított szerelvény ( $G_k=400$  Mp) és az előzővel azonos sebesség esetén  $P_k=2555$  LE, azaz 676 LE-vel kevesebb.

Ezek után a vizsgált vasúti hálózaton elérhető vonóerő-megtakarítás a következő összefüggéssel számítható:

$$\Sigma P_k^m = \left( \frac{2L'}{v_m} + T_m \right) \frac{AL}{24L'a} (P'_k - P''_k) \gamma_m \text{ [LE]}, \quad (15)$$

ahol  $L'$  a trakciós szakasz hossza, km;  
 $L$  a vizsgált vasútvonal hossza, km;  
 $A$  a napi utasáramlat nagysága, utas/nap;  
 $T_m$  a mozdony tartózkodási ideje a forduló állomáson és a középállomásokon, óra;

$a$  a személyvonati szerelvény befogadó-képessége, utas;

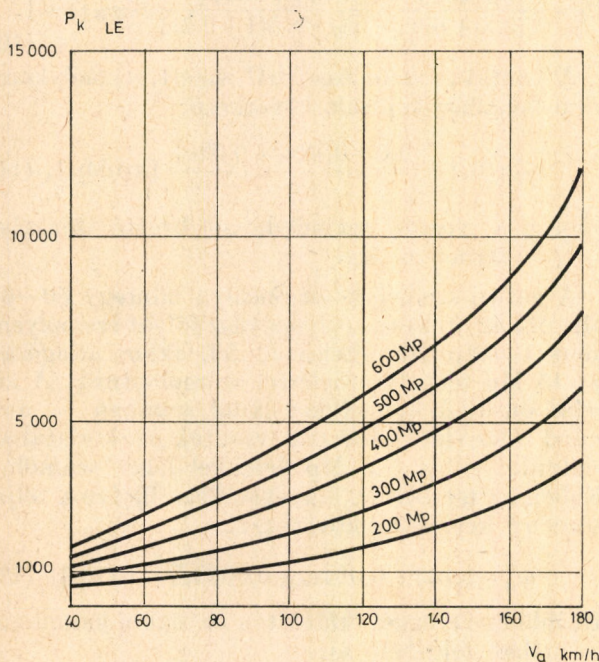
$P'_k, P''_k$  a mozdony teljesítményigénye a szokásos, illetve a kisebb önsúlyú vasúti személykocsik esetén, LE;

$\gamma_m > 1$  a nem dolgozó mozdonyállag részarányát kifejező együttható.

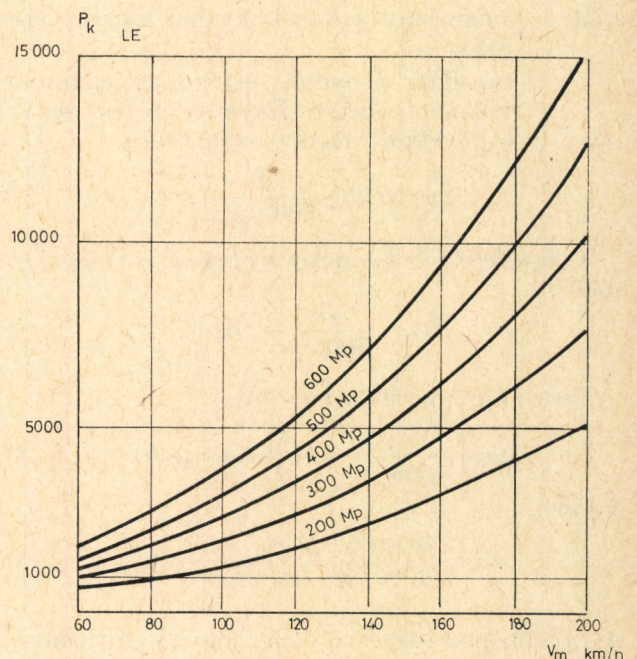
Ha a kisebb önsúlyú kocsikból összeállított szerelvényhez ( $G_k=400$  Mp) ugyanolyan teljesítményű mozdonyt rendelünk, akkor a  $v_m$  sebesség 100-ról 114 km/h-ra növelhető, ami kedvezően befolyásolja a személyszállítási költségek arányát.

A menetsebesség további fokozásának lehetősége főként azon korlátozó tényezők megszüntetésétől függ, amelyeket részint a kis sugarú ívek, részint a középállomásokon és forgalmi kitérőkön meglévő elavult kitérőberendezések jelentenek. A vegyes-, személy- és teherforgalmi-vonalakon a sebességfokozás hatékonyságát mindkét forgalomra vonatkozóan meg kell vizsgálni. Ha a középállomások egymástól 15 km távolságra fekszenek és kb. ekkora távolságra követik egymást a kis sugarú ívek is, akkor a vonat nem tudja realizálni azt a sebességet, amit a járművek és a pálya műszaki adottságai lehetővé tennének, és így mindig csökkentett sebességgel kell haladnia.

A kis sugarú pályáívek korrekciójával és a középállomások átépítésével járó beruházási költségek felső határát a személyszállító vonatok sebességnövelésére szánt népgazdasági ráfordítások határozzák meg. A továbbiakban a gazdasági hatékonyság megállapításához felhasználható számítási eljárást mutatjuk be. Mind a beruházási, mind az üzemi (üzemeltetési) költségek, illetve ezek költségmutatói minden esetben rubelben (Rbl) számolt ráfordításokat, árakat fejeznek ki.



5. ábra. A mozdonyteljesítmény a személyszállító vonatok súlyának és sebességének függvényében, mértékadó emelkedőn és könnyűszerkezetű vasúti kocsik esetében



6. ábra. A mozdonyteljesítmény a személyszállító vonatok súlyának és sebességének függvényében könnyűszerkezetű vasúti kocsik esetében

## 2. Beruházási költségek

a) A személyforgalom lebonyolításához szükséges mozdonyállag beruházási költsége:

$$I_m = \left( \frac{2L'}{v_m} + T_m \right) \frac{AqLi_m}{24L'Qa_0} \gamma_m \text{ [Rbl]}. \quad (16)$$

b) A vasúti személykocsik beruházási költsége:

$$I_k = \left( \frac{2L}{v_m} + T_s \right) \frac{A}{24a_0} i_k \gamma_k \text{ [Rbl]}, \quad (17)$$

ahol  $T_s$  a személyszállító vonatok tartózkodási ideje a forduló- és középállomásokon, óra;

$i_m, i_k$  egy mozdony, illetve egy személykocsi beszerzési ára, Rbl;

$a_0$  a vasúti személykocsi befogadóképessége, fő;

$\gamma_k > 1$  a nem dolgozó személykocsipark részarányát kifejező együttható.

c) A vasútvonal átbocsátóképességének növeléséhez szükséges beruházási költségnek meghatározható az a része, amely az átlagos menetsebesség fokozása esetén, kétvágányú pályán, csak a személyforgalmat terheli. A szóban forgó költség-hányad az alábbi módon számítható.

Az átlagos menetsebesség fokozását megalapozó és az átbocsátóképességet növelő beruházási költségek mind a személy-, mind a teherforgalmat terhelik, amit a következő összefüggéssel lehet kifejezni:

$$I_n = N_{sz} \frac{Li_n}{N_{sz} + N_t} \text{ [Rbl]}, \quad (18)$$

ahol  $N_{sz}, N_t$  a személyszállító, illetve a tehervonatok száma, db;

$i_n$  az  $L$  vasútvonal átbocsátóképesség-növelésének 1 km-re jutó beruházási költsége, Rbl.

Bármely vasútvonal átbocsátóképességét a következőképpen lehet általános formában kifejezni:

$$N = N_t + \varepsilon N_{sz} \text{ [vonat/nap]}, \quad (19)$$

ahol a személyszállító vonatok tehervonati egyenértéke  $\varepsilon_{\min}$  minimális és  $\varepsilon_v$  változó részből áll.

Ezek:

$$\varepsilon_{\min} = \frac{2(I_{k\ddot{o}v} - 1)\Delta + 2 + \tau_{gy1}}{I_{k\ddot{o}v}} = \frac{2(I_{k\ddot{o}v} - 1)v_{tm} + 5v_m}{I_{k\ddot{o}v}v_m}, \quad (20)$$

$$\varepsilon_v = \frac{(t_t - t_{sz})}{I_{k\ddot{o}v}} - 0,2 = \frac{60(v_m - v_{tm})l}{I_{k\ddot{o}v}v_{tm}v_m} - 0,2. \quad (21)$$

Megfelelő átrendezés után  $\varepsilon$  az alábbi formában írható:

$$\varepsilon = \varepsilon_{\min} + \varepsilon_v = \frac{2v_{tm}(I_{k\ddot{o}v} - 1) - 60l}{I_{k\ddot{o}v}v_m} + \frac{60l + (5 - 0,2I_{k\ddot{o}v})v_{tm}}{I_{k\ddot{o}v}v_{tm}} = \frac{e_1}{v_m} + e_2, \quad (22)$$

ahol  $\Delta = v_{tm}/v_m$  a tehervonat és a személyszállító vonat menetsebességének hányadosa;

$\tau_{gy1}$  a vágányú beállításának ideje (2 perc), valamint a gyorsítási és lassítási időpótlék ( $\tau_{gy1} = 3$  perc);

$t_t, t_{sz}$  a teher-, illetve a személyszállító vonat  $l$  km befutásához szükséges menetideje, perc;

$I_{k\ddot{o}v}$  a tehervonatok követési ideje, csoportos közlekedés esetén, perc.

A (19) összefüggésből következik, hogy

$$N_{sz} = \frac{N - N_t}{\varepsilon} \text{ [vonat/nap]}, \quad (23)$$

illetve

$$N_{sz} + N_t = \frac{N + N_t(\varepsilon - 1)}{\varepsilon} \text{ [vonat/nap]}. \quad (24)$$

Miután azonban  $N = 1440 : I_{k\ddot{o}v}$ , így:

$$\begin{aligned} N_{sz} + N_t &= \frac{1440 + I_{k\ddot{o}v}N_t(\varepsilon - 1)}{I_{k\ddot{o}v}\varepsilon} = \\ &= \frac{e_3 + e_4(\varepsilon - 1)}{e_5\varepsilon}. \end{aligned} \quad (25)$$

Az  $e_1 - e_5$  értékei a (22)–(25) összefüggések egyszerűsítésével adódnak.

Az  $(N_{sz} + N_t)$  értékét az előző, míg  $\varepsilon$  értékét a (22) kifejezésből a (18) képletbe helyettesítve s az  $N_{sz} = A : (a_0 G_k / q)$  összefüggést is figyelembe véve kapjuk a vasútvonal átbocsátóképességének növeléséhez szükséges beruházási költségek számítási képletét:

$$I_n = \frac{AqLe_5(e_1/v_m + e_2)i_n}{a_0G_k[e_3 + e_4(e_1/v_m + e_2 - 1)]} \text{ [Rbl]}. \quad (26)$$

d) A vasúti személykocsik belső cserélhető felszerelésének beruházási költsége:

$$I_{csf} = \left( \frac{2L}{v_m} + T_s \right) \frac{A}{24a_0} \gamma_{fsz} i_{csf} \text{ [Rbl]}, \quad (27)$$

ahol  $\gamma_{fsz} = 1,1$  a komplett belső cserélhető felszerelés javítási és tartalékokat képező hányadát kifejező együttható;

$i_{csf}$  egy kocsi komplett belső felszerelésének beszerzési költsége, Rbl.

e) A kis sugarú pályáívek korrekciójának költsége:

$$I_{iv} = i_{iv} \sum_1^{i_{iv}} l_{iv} \text{ [Rbl]}, \quad (28)$$

ahol  $i_{iv}$  1 km hosszú pályarész ívkorrekciójának költsége, Rbl.

$\sum_1^{i_{iv}} l_{iv}$  a korrekcióra szoruló íves pályaszakaszok teljes hossza, km.

f) A középállomások és forgalmi kitérők rekonstrukciójának költsége:

$$I_r = \sum_1^j (n_k i_k + l_v i_v) j \text{ [Rbl]}, \quad (29)$$

ahol  $n_k$  a cserélendő kitérők száma, db;

- $i_k$  egy kitérő beszerzési ára, Rbl;  
 $l_v$  a felújítandó vágányok hossza, km;  
 $i_v$  1 km állomási vágány átépítési költsége, Rbl;  
 $j$  a rekonstrukcióra kijelölt állomások száma, db.

g) A tehervonati mozdonyok beruházási költsége:

$$I_{mt} = \left( \frac{2L'}{v_{tm}} + T_m \right) \frac{L}{L'} \frac{B \alpha_t i_{mt} \gamma_m}{365 G_{kbr} \varphi \cdot 24} \text{ [Rbl]}, \quad (30)$$

- ahol  $v_{tm}$  a tehervonatok átlagos menetsebessége, km/h;  
 $B$  az évi áruáramlat, Mp;  
 $\alpha_t$  a teherforgalom ingadozásának együtthatója;  
 $\varphi$  az üres kocsiból álló tehervonat  $G_{kne}$  (nettó) és elegytonna  $G_{kbr}$  (bruttó) terhelésének hányadosa;  
 $i_{mt}$  egy tehervonati mozdony beszerzési ára, Rbl.

h) A vasúti rakott teherkocsi beruházási költsége — mind az elfuvarozandó áru előállítás, mind a kocsi gyártási költségének figyelembevételével — a tehervonatok menetsebességének függvényében, a következő összefüggéssel számítható:

$$I_{rk} = \frac{2 \gamma_i B \alpha_t L \gamma_k i_{rk}}{24 \cdot 365 q a v_{tm}} + \frac{n_a L \gamma_k i_{uk}}{24 v_{tm}} \text{ [Rbl]}, \quad (31)$$

- ahol  $i_{rk}$  egy rakott teherkocsi átlagos beszerzési ára, a rakomány árát is beszámítva, Rbl;  
 $q a$  a kocsi átlagos dinamikus terhelése, Mp;  
 $\gamma_i = B_e / B_r$  a rakott és az ellenkező útirány áruáramlatának eltérését (ingadozását) kifejező együttható;  
 $n_a$  az üres teherkocsi-áramlat nagysága, kocsi;  
 $i_{uk}$  egy üres teherkocsi beszerzési ára, Rbl.

A középállomások és forgalmi kitérők rekonstrukciójára, valamint a pálya ívkorrekciójára szükséges felsorolt költségek képezik a sebességnövelés összes beruházási  $I_{\sigma}^A$  költségét.

### 3. Üzemi költségek

a) A személyvonati mozdonyok évi fenntartási költsége:

$$K_m = \left( \frac{2L'}{v_m} + T_s \right) \frac{A q L}{24 L' a_0 G_k} \gamma_m 8760 (k_{mj} + k_{ua} P_k) + \frac{1}{t_{ké}} \Sigma I_m \text{ [Rbl]}, \quad (32)$$

- ahol  $k_{mj}$  a mozdonyjavítás 1 órára jutó költségmutatója, Rbl;  
 $k_{ua}$  a mozdony segédberendezéseinek üzemanyag- vagy villamosenergia fogyasztásától, valamint e berendezések és a motor ezzel arányos javítási ráfordításaitól függő, a kerületen mért vonóerő 1 LE-jére jutó költségmutató, Rbl;

$t_{mé}$  a mozdony átlagos élettartama, év.

b) A vasúti személykocsik évi fenntartási költsége:

$$K_k = \left( \frac{2L}{v_m} + T_s \right) \frac{A \gamma_k}{24 a_0} 8760 k_k + \frac{1}{t_{ké}} \Sigma I_k \text{ [Rbl]}, \quad (33)$$

ahol  $k_k$  a vasúti személykocsi 1 órára jutó fenntartási költségmutatója, Rbl;

$t_{ké}$  a vasúti személykocsi élettartama, év.

c) A személyszállító vonatok forgalmi utazó személyzetének és a mozdonyok műszaki személyzetének évi költségáfordítása:

$$K_{szem} = \frac{365 A q}{a_0 G_k} k_{ms} \left( \frac{2L'}{v_m} + T_s \right) \frac{L}{L'} + \frac{365 A}{a_0} k_{vs} \left( \frac{2L}{v_m} + T_{fá} \right) \text{ [Rbl]}, \quad (34)$$

ahol  $k_{ms}$ ,  $k_{vs}$  a mozdony, illetve a személyszállító vonatok forgalmi utazó személyzetének 1 órára jutó költségmutatója, Rbl;

$T_{fá}$  a forgalmi utazó személyzet fordulóállomási tartózkodási ideje, óra.

d) A vonattovábbítási munka évi költségáfordítása:

$$K_z = \frac{365 \cdot 2(G_m + G_k)(\omega_0 + e) A q L k_z}{1000 a_0 G_k} \text{ [Rbl]}, \quad (35)$$

ahol  $k_z$  1 tonnakm vonattovábbítási munka költségmutatója, Rbl.

e) A vasútvonal átbocsátóképességének növelését szolgáló berendezések évi fenntartási költsége:

$$K_n = \frac{L A q e_5 (e_1 / v_m + e_2) k_n}{a_0 G_k [e_3 + e_4 (e_1 / v_m + e_2 - 1)]} + \frac{1}{t_{né}} \Sigma I_n \text{ [Rbl]}, \quad (36)$$

ahol  $k_n$  a vasútvonal átbocsátóképességének növelését biztosító berendezések 1 km-re jutó évi fenntartási költségmutatója, Rbl;  
 $t_{né}$  az átbocsátóképesség növelését szolgáló berendezések élettartama, év.

f) Kétvágányú vasútvonalon a tehervonatok személyszállító vonatok általi megelőzésének évi üzemi költségét a következőképpen lehet számítani.

A megelőzések miatt a tehervonat megállásainak száma:

$$N_{má} = 2 n_{elt} N_{sz},$$

ahol  $n_{elt}$  egy személyszállító vonat által megelőzendő tehervonatok száma, db.

Ez a következő összefüggésből számítható:

$$n_{elt} = \frac{T_t - T_{sz}}{I_{k5v}} = \frac{L}{v_{tm}} - \frac{L}{v_m}. \quad (37)$$

Miután azonban  $I_{k5v} = 24 / N_t$ , így:

$$N_{má} = \frac{N_t N_{sz}}{12} \left( \frac{L}{v_{tm}} - \frac{L}{v_m} \right). \quad (38)$$

A költség:

$$K_{elt} = 365 (t_{elt} k_{vo} + k_{en} E_v) N_{má} \text{ [Rbl]}, \quad (39)$$

ahol  $t_{elt}$  a megelőzött tehervonat tartózkodási ideje, óra;

- $k_{vo}$  a tartózkodási idő vonatára költségmutatója Rbl;  
 $k_{en}$  a vonat 1 tonnájára jutó energiaveszteség költségmutatója, Rbl;  
 $E_v$  egy tehervonat energiavesztesége megállás esetén, ami az alábbi képlettel számítható:

$$E_v = 3,8(G_m + G_k)v_{tm}^2 \text{ [kpm]}. \quad (40)$$

Feltételezzük, hogy megálláskor a tehervonat mozgási energiájának 10%-át hasznosítani tudja, s ezért a fékezés kezdetén nem a vontatási számításokból következő 4,17, hanem 4,17: 1,1 = 3,8 értékű együtthatót vettük figyelembe.

- g) A személyszállító vasúti kocsik belső cserélhető felszerelésének évi fenntartási költsége:

$$K_{csf} = \left( \frac{2L}{v_m} + T_s \right) \frac{A}{24a_0} k_{csf} + \frac{1}{t_{csf}} \Sigma I_{csf} \text{ [Rbl]}, \quad (41)$$

ahol  $k_{csf}$  egy vasúti személykocsi belső cserélhető felszerelésének évi fenntartási költségmutatója, Rbl;

$\Sigma I_{csf}$  a szóban forgó felszerelések beruházási költsége, Rbl;

$t_{csf}$  a kérdéses felszerelések élettartama, év.

- h) Az utazással töltött idő utasóra ráfordításának évi költsége:

$$K_{uó} = k_{uó} \frac{365 \cdot 2LA}{\beta_u v_m} \text{ [Rbl]}, \quad (42)$$

ahol  $k_{uó}$  egy utasóra költségmutatója, Rbl;

$\beta_u$  az utazási sebesség együtthatója.

- i) A személyszállító vonatok megállásával összefüggő évi üzemi költségek:

$$K_{má} = 2 \cdot 365 \cdot 3,8(G_m + G_k)v_m^2 \frac{L}{l_{má}} k_{en} N_{sz} 10^{-6} \text{ [Rbl]}, \quad (43)$$

ahol  $l_{má}$  a személyszállító vonatok megállásai közötti átlagos távolság, km.

- j) A pályáívek fenntartásának évi üzemi költség-ráfordítása:

$$K_{iv} = k_{iv} \sum_1^{i_{iv}} l_{iv} + \frac{1}{t_{iv}} \Sigma I_{iv} \text{ [Rbl]}, \quad (44)$$

ahol  $\omega_{max}$  A fővonalak vágányain a sínfej megengedett kopásfelülete, mm<sup>2</sup> (P50 sín esetében  $\omega_{max} = 585 \text{ mm}^2$ );

$i_s$  az íves pályarészbe 1 km új sín pár beépítési költségmutatója, Rbl;

$d$  az ívekből kiemelt régi sínek felhasználási hányadosára utaló tényező (kb. 0,7—0,8);

$\varphi_{sk}$  a sínkopást csökkentő kenőeszköz tényezője (rendszerint 0,5);

$\sum_1^{n_{iv}} l_{iv}$  a kis sugarú íves pályaszakaszok teljes hossza, km;

ahol  $k_{iv}$  1 km pályáív évi fenntartási költségmutatója, Rbl;

$t_{iv}$  a pályáív élettartama, év.

- k) A tehervonati mozdonyok évi üzemi költsége:

$$K_{mt} = \left( \frac{2L}{v_{tm}} + T_m \right) \frac{L}{L'} \frac{B\alpha_t \gamma_m}{365 \cdot 24G_{kbr}} \cdot 8760(k_{mj} + k_{ua}P_k) + \frac{1}{t_{mé}} \Sigma I_{mt} \text{ [Rbl]}. \quad (45)$$

- l) A vasúti teherkocsik évi fenntartási költsége:

$$K_k = \left( \frac{2\gamma_k B \gamma_i}{q_d} \frac{2L}{v_u} + \frac{n_u L}{v_u} \gamma_k \right) k_{rk} + \frac{1}{t_{ké}} \Sigma I_{rk} \text{ [Rbl]}. \quad (46)$$

- m) A teherforgalomban foglalkoztatott mozdony személyzet évi költsége:

$$K_{tszem} = \left( \frac{2L'}{v_{tm}} + T_m \right) \frac{L}{L'} \frac{B\alpha_t}{G_{kbr}\varphi} k_{ms} \text{ [Rbl]}. \quad (47)$$

- n) A tehervonati vonattovábbítási munka évi üzemi költség-ráfordítását a (35) összefüggés analógiájára kell megállapítani.

- o) A tehervonatok rendelkező állomási tartózkodásának évi üzemi költségét — a teherforgalom megfelelő paramétereinek behelyettesítésével — a (43) képlet szerint lehet számítani.

Az üzemi költség-ráfordítások összege ( $\Sigma K_{\delta}$ ) a vasúti pálya ívkorrekciója, valamint a középállomások és forgalmi kitérők átépítése során felmerülő előzőekben vázolt költségekből tevődik össze.

Hasonló módon kell meghatározni azokat a beruházási költségeket is, amelyek változatlan üzemi körülmények mellett adódnak. Ebben az esetben nem kell figyelembe venni az átbocsátóképesség növelésére fordított beruházásokat, miután a személyszállító vonatok menetsebessége az ívek korrekciója és a forgalmi kitérők átépítése előtti szinten marad.

Ezzel egyidejűleg azonban okvetlenül számolni kell a kis sugarú ívekben nagyobb gyakorisággal végrehajtandó síncserék, az itt alkalmazandó sínkenő eszközök, valamint a nyomkarima intenzívebb kopásából adódó beruházási költség személyforgalmat terhelő részarányával.

$$I_{snyk} = 3,65 \frac{\beta_t}{\omega_{max}} 10^{-6} i_s (G_m + G_k) \frac{Aq}{a_0 G_k t_{s}} \sum_1^{n_{iv}} l_{iv} (d\varphi_{sk} + 0,33) \text{ [Rbl]}, \quad (48)$$

$\beta_t$  az ívekben a sínek többletként jelentkező kopása, mm<sup>2</sup>/millió Mp. Utóbbira az  $R$  ívsugár függvényében néhány tapasztalati adatot az alábbi táblázatban közlünk:

| $R$<br>[m] | $\beta_t$ | $R$<br>[m] | $\beta_t$ |
|------------|-----------|------------|-----------|
| 300        | 10,74     | 800        | 0,75      |
| 400        | 7,29      | 900        | 0,45      |
| 500        | 4,67      | 1000       | 0,29      |
| 600        | 3,09      | 1100       | 0,12      |
| 700        | 1,58      | 1200       | 0,00      |

A változatlan üzemviteli körülmények közötti beruházások teljes összege  $\Sigma I''_{\delta}$  szimbólummal jelölhető. Az üzemi költségeket pedig a pálya ívkorrekciója, a középállomások és forgalmi kitérők átépítése első esetének analógiájára kell meghatározni. Ekkor nem kell számolni azoknak a létesítményeknek a fenntartási költségével, amelyeket az átbocsátóképesség növelése és az ívek enyhítése érdekében építettek. Ugyanekkor azonban az évi üzemi költségek bizonyos részarányának növeke-

$$K_{en}^{iv} = 2 \cdot 365 \cdot 3,8 \frac{k_{en} A q}{a_0 G_k} \left( n_{iv} \beta_{iv} v_{\max}^2 - 22,09 \sum_1^{n_{iv}} n_{iv_i} R_i \right) 10^{-6} (G_m + G_k) \quad [\text{Rbl}]. \quad (49)$$

$$K_{en}^{\text{áll}} = 2 \cdot 365 \cdot 3,8 k_{en} (G_m + G_k) \frac{A q}{a_0 G_k} (v_{be}^2 - v_{\text{át}}^2) 10^{-6} j \quad [\text{Rbl}], \quad (50)$$

ahol  $n_{iv} \beta_{iv} v_{\max}^2$  a kis sugarú ívekhez való érkezési sebesség átlagos értéke, km/h;  
 $v_{be}, v_{\text{át}}$  az állomásokon a behaladás, illetve az áthaladás sebessége, km/h;  
 $\beta_{iv}$  az ívekben való áthaladás sebességtényezője;  
 $j$  a középállomások száma, db;  
 $n_{iv}$  az  $R_1, R_2, \dots, R_i$  sugarú ívek száma, db.

Mivel  $v = 4,7 \sqrt{R}$ , ezért a (49) összefüggésben

dését a következő két területen kell figyelembe venni.

1. A személyszállító vonatok sebességének csökkentése a kis sugarú pályáívekben növeli a vonat-továbbítási munkát:

2. A személyszállító vonatok sebességének csökkentése a középállomásokon és forgalmi kitérőkön való áthaladáskor növeli a vonat-továbbítási munkát:

$v^2 = 22,09 R$ . A változatlan üzemviteli feltételek mellett számítandó üzemi költségek teljes összegét ( $\Sigma K''_{\delta}$ ) a vázolt költségfordítások összegezésével lehet megállapítani.

A kis sugarú pályáívek korrekcióját, valamint a középállomások és forgalmi kitérők átépítését a következő egyenlőtlenség fennállásakor célszerű végrehajtani:

$$t_{\text{megt}} \leq t_{\text{megt}}^n \quad (51)$$

ahol  $t_{\text{megt}}, t_{\text{megt}}^n$  a beruházások megtérülésének tényleges és normaértéke, év.

$$t_{\text{megt}} = \frac{I''_{\delta} - I'_{\delta}}{K'_{\delta} - K''_{\delta}}$$

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 144. oldalról)

### III. Szekció: ÚTÉPÍTÉS

Útépítési laboratóriumok minőségi felügyelete  
 Előadó: DEME GYÖRGY (KÖTUKI)

Folyópályák és nagyterületű csomópontok szintvezérelt finisheres aszfaltozása  
 Előadó: HOFFMAN PÉTER (Zalaegerszegi KÉV)

Szintvezérlés nélküli finisherek gyakorlati alkalmazása, különös tekintettel az oldalesés tartására  
 Előadó: JÁGER LÁSZLÓ (Kaposvári KÉV)

Matematikai statisztika alkalmazásának lehetőségei az útépítés átvételi ellenőrzésében  
 Előadó: KÁDÁR PÉTER (UTIBER)

Beruházási tapasztalatok az egyszerűsített korszerűsítésekről Szolnok megyében  
 Előadó: LÁSZLÓ JÓZSEF (Szolnoki KIG)

Marshall-vizsgálatok matematikai-statisztikai ellenőrzése  
 Előadó: ORBÁN BALÁZS (ÚTTRÖSZT)

Az útburkolatok felületi jellemzőinek rögzítési és kiértékelési lehetőségei  
 Előadó: SHVÁB JÁNOS (KTMF)

Nem programozható döntések az útépitői kivitelezési gyakorlatban

Előadó: JÁGER LÁSZLÓ (Kaposvári KÉV)  
 ZÁRÓÜLÉS, EREDMÉNYHIRDETÉS

Február 19.

Területi Titkárok Országos Értekezlete

Február 23.

A Mérnöki Szervezetek Szakosztály Vasúti Hidász Szakcsoportja rendezésében előadás:  
 Beszámoló a wroclawi Hidász Konferenciáról  
 Előadók: FORGÓ SÁNDOR (KPM VF.)  
 REGE BÉLA (KPM VF)

Február 23.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás:  
 A budapesti és a magyarországi közúti baleseti helyzet alakulásának értékelése  
 Előadó: DR. KOLLER SÁNDOR (BME)

Február 24.

A BME Közlekedésmérnöki Kar Helyi Csoportja rendezésében előadás:  
 A közlekedés műszaki fejlesztésének főbb feladatai az V. ötéves tervben  
 Előadó: DR. ÁBRAHÁM KÁLMÁN (KPM)

(Folytatás a 171. oldalon)

# Javaslat a városi forgalmi körülmények minősítésének módszerére

Dr. KOLLER SÁNDOR

## 1. Bevezetés

A forgalmi körülmények helyes minősítése több célból szükséges. Így a jelenlegi forgalmi körülmények tárgyilagos értékeléséhez, a fejlesztési feladatok sürgősségi sorrendjének megállapításához, a megvalósított fejlesztések eredményességének értékeléséhez; még szélesebb körben a közlekedéspolitikai célok számszerű jellemzéséhez, a közlekedés társadalmi szerepének helyes megítéléséhez, a közlekedés életminőséget befolyásoló hatásának figyelembevételéhez. Nagyon hasznos a közlekedési hálózat forgalmának tervezéséhez, a hálózatváltozatok összehasonlításához, valamint a forgalmi méretezés és ellenőrzés munkamódszerének fejlesztéséhez.

Eddig még nem alakult ki kellően széleskörű minősítési módszer. Ezért szerepelt a 10. sz. KPM ágazati kutatási-fejlesztési célprogramon belül „A forgalmi körülmények minősítése” c. kutatási feladat. A kutatás 1974-ben és 1975-ben folyt a Budapesti Műszaki Egyetem Útépítési tanszékén és a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet Forgalomtechnikai Osztályán, a KPM Tanácsai Közlekedési Főosztályának megbízásából\* [1, 2, 3, 4].

## 2. Az eddigi osztályozás és javaslatok

### 2.1 A HCM-ben levő szolgáltatási színvonal

A legjellegzetesebb és legismertebb eddigi osztályozás az amerikai közúti kapacitás-kézikönyvben (HCM 1965) [5, 6] szereplő szolgáltatási színvonal(-szint) (level of service) rendszer. Ezt elsősorban településeken kívüli utakra fejlesztették ki. Itt a forgalmi sebességet (operating speed) vették alapul, amelynek definíciója szerint az a legnagyobb átlagos sebesség, amelyet egy jármű adott forgalomnagyság esetén el tud érni anélkül, hogy bárhol túllépné a tervezési sebességet.

A szolgáltatási színvonal a sebesség, a mozgási szabadság és az utazási kényelem minőségét fejezi ki. (A szolgáltatási színvonalat befolyásoló tényezők között a baleseti veszélyt és a közlekedésüzemi költségeket is említi a HCM, de ezekre ténylegesen nem tér ki.) A kis forgalomnál és nagy sebességnél, nagy mozgási szabadságnál adódó színvonalat tekintik a legmagasabbnak (A). A kapacitáskihasználtság növekedésével és az ezzel járó sebességcsökkenéssel, illetve a mozgási szabadság csökkenésével együtt egyre alacsonyabbá válik a színvonal (B, C, D), majd a kapacitás szerinti (E), ezután pedig az erőltetett forgalom (F) következik.

\* 1974-ben a két kutató intézmény külön megbízásra működött, összehangoltan; 1975-ben a BME Útépítési tanszéke a KÖTUKI megbízásából végezte a kutatást. A KPM Tanácsai Közlekedési Főosztály konzulense Wächter Ferenc főmérnök, a KÖTUKI témafelelőse Lányi Péter tud. munkatárs, a tanszéki témafelelős dr. Koller Sándor docens volt.

amely a sebesség és a forgalom zérussá válásáig, tehát a forgalom leállásáig tart. A különböző út-fajták (autópályák, több forgalmi sávú és két forgalmi sávú utak) külső szakaszai szolgáltatási színvonalainak adatait külön részletezik; ezek azonos színvonalai közvetlenül nem hasonlíthatók össze.

Városi utakon gyakorlatilag az utazási sebességet (average overall travel speed) vették alapul. A városi főforgalmi utakra és a belvárosi utakra közöltek adatokat. A városi autópályákra, autótutakra ugyanazok az adatok érvényesek, mint a külső szakaszokra. Az 1. ábra a városi utakra közölt összefüggéseket mutatja (átalakítva, továbbfejlesztve), az 1. és a 2. táblázat pedig a legfontosabb adatokat foglalja össze. (Az adatok kiváló pálya-jellemzőkre vonatkoznak. Kedvezőtlenebb jellemzők esetén 1,0-nál kisebb korrekciós tényezővel való szorzással kell csökkenteni a táblázatban levő adatokat.)

### 2.2 Javasolt mérőszámok

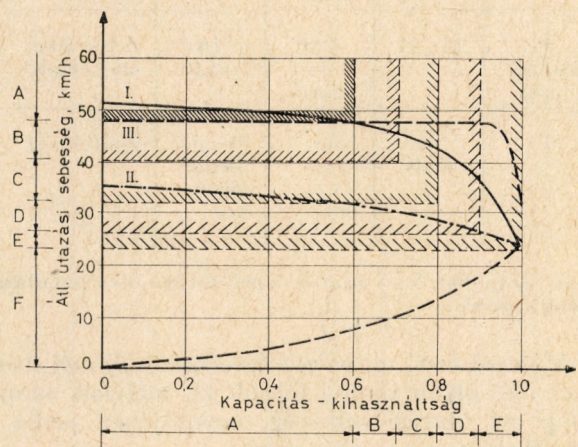
A forgalmi szolgáltatás minőségének mérőszámára több javaslat alakult ki [7]. Ezek közül legjellegzetesebbek a következők.

### Szolgáltatási színvonal index

Ez az index a pálya vonalvezetése, az utazási sebesség és a vezetéskényelem hatását törekszik egy számmal kifejezni. A szükséges adatokat a forgalommal együtt haladó járművel állapítják meg, amely fel van szerelve a forgalmi eseményeket rögzítő műszerekkel.

A szolgáltatási színvonal index ( $I$ ) képletében a következők szerepelnek:

- a forgalmi folyam minősége ( $F_m$ ),
- a járművezető megelégedettsége ( $J_e$ ),



- I. Megszakítás nélküli forg. ~ 56 km/h seb. határ
- II. Akadályozott (megszakított) forg. nem összehangolt jelzőlámpák, ~ 40 km/h seb. határ
- III. Folyamatos haladás, ~ 48 km/h seb. határ

1. ábra. Szolgáltatási színvonalak városi utakon, a HCM 1965. alapján

- a járművezető fáradása ( $J_f$ ),
- a járművezető idegi igénybevétele ( $J_i$ ),

$$I = F_m + \frac{J_e}{J_f} - J_i.$$

A forgalmi folyam minősége egyenesen arányos az utazási sebességgel ( $v_u$ ), és fordítva arányos a fajlagos sebességváltoztatás ( $v_f$ ) és a fajlagos irányváltoztatás ( $i_f$ ) szorzatával:

$$F_m = \frac{v_u}{v_f i_f}.$$

A fajlagos sebességváltoztatás: a sebességnövelések és csökkentések abszolút összege (mér/f/h), a mozgásban eltöltött idő 1 percére.

A fajlagos irányváltoztatás: percenkénti jármű-irányváltoztatás.

1. táblázat

A szolgáltatási színvonalakhoz tartozó sebességek és más jellemzők városi utakon a HCM 1965. szerint

| Szolgáltatási színvonal | Városi és elővárosi főforgalmi utak |  | Belvárosi utak                 |  |
|-------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|--|
|                         | átlagos utazási sebesség, km/h      | a szolg. színv-hoz tart. forg. nagyság viszonya a kapacitáshoz | átlagos utazási sebesség, km/h | a forgalmi körülmények jellemzése      |
| A                       | 48 felett                           | 0,60 (0,80) alatt  | 40 felett                      | Néhány megállás előfordul              |
| B                       | 40 felett                           | 0,70 (0,85) alatt  | 32 felett                      | Az idővesztés nem túlzott              |
| C                       | 32 felett                           | 0,80 (0,90) alatt  | 24 felett                      | Az idővesztés jelentős, de elfogadható |
| D                       | 24 felett                           | 0,90 (0,95) alatt  | 16 felett                      | Az idővesztés eltűrhető                |
| E (kapacitás)           | kb. 24                              | 1,00 és alatta   | 16 alatt                       | A torlódás elviselhető                 |
| F                       | 24 alatt                            | Nem értelmezhető   | Mozgás megállásokkal           | Zsúfoltság                             |

A zárójelben levő adatok közel folyamatos haladásra vonatkoznak

A járművezető megelégedettségének és fáradásának viszonyát olyan törttel fejezik ki, melynek számlálója az utazási sebesség, nevezőjében pedig a következők összege szerepel:

- a fajlagos sebességváltoztatás ( $v_f$ ) és a fajlagos (percenkénti) kormánykerék-visszafordítás ( $k_f$ ) szorzata,
- a fajlagos (percenkénti) gázpedál-elmozdítás ( $g_f$ ) (le és fel),

2. táblázat

A szolgáltatási színvonalakhoz tartozó sebességek és forgalomnagyságok (szgk/h) városi és külső autópályákon a HCM 1965. szerint

| Szolgáltatási színvonal | Forgalmi sebesség, km/h                       | Forgalmi irányonként           |      |      |             |
|-------------------------|---|--------------------------------|------|------|-------------|
|                         |   | 2                              | 3    | 4    | további egy |
| A                       | 96 felett                                     | 1400                           | 2400 | 3400 | 1000        |
| B                       | 88 felett                                     | 2000                           | 3500 | 5000 | 1500        |
| C                       | Csúcs-óra-té-nyező 1,00 felett 0,91 0,83 0,77 | 3000                           | 4800 | 6600 | 1800        |
|                         |   | 2750                           | 4350 | 6000 | 1650        |
|                         |   | 2500                           | 4000 | 5500 | 1500        |
|                         |   | 2300                           | 3700 | 5100 | 1400        |
| D                       | Csúcs-óra-té-nyező 1,00 felett 0,91 0,83 0,77 | 3600                           | 5400 | 7200 | 1800        |
|                         |   | 3300                           | 4900 | 6600 | 1650        |
|                         |   | 3000                           | 4500 | 6000 | 1500        |
|                         |   | 2800                           | 4150 | 5600 | 1400        |
| E (kapacitás)           | 48—56   | 4000                           | 6000 | 8000 | 2000        |
| F                       | 48 alatt                                      | 0 és kapacitás között változik |      |      |             |

Csúcsórátényező: a teljes csúcsóra forgalmának aránya az ötperces forgalmi csúcsból számított óraforgalomhoz

$$\left[ \frac{j/h}{12 j/5 \text{ min}} \right]$$

- a fajlagos (percenkénti) fékműködtetés ( $f_f$ ) kétszerese (a kettes szorzóval a láb ráhelyezését és elvételét veszik figyelembe),

$$\frac{J_e}{J_f} = \frac{v_u}{v_f k_f + g_f + 2f_f}$$

A járművezető idegi igénybevételét a teljes utazási idő és a menetidő (a mozgásban eltöltött idő) hányadosának harmadik hatványával fejezik ki.

Fajlagos idővesztés

A mérföldenkénti idővesztés és a mérföldenkénti utazási idő hányadosa, egy adott útszakaszra vagy úthálózatrészre. (A tapasztalatok szerint belvárosban, forgalomtechnikai intézkedések hatásának értékeléséhez jól tudták használni.)

Az idővesztés az az idő, amely alatt a forgalmat vagy meghatározott alkotóelemét mozgásában olyan elem gátolja, melyet nem tud befolyásolni. Két fajtája az állandó és a forgalmi idővesztés:

- állandó idővesztés: kis forgalomnál, egy magányos jármű esetén jelzőlámpák és stoptáblák hatására adódó idővesztés;
- forgalmi idővesztés: a forgalom résztvevőinek egymásrahatásából adódó idővesztés. (A főlegrendelt forgalom miatt, továbbá a torlódásnál, valamint a parkoló és kanyarodó járművek miatt adódó idővesztés ide tartozik.) Adott útvonalon az igen nagy és az igen kicsi forgalom

esetén adódó utazási idők különbsége a forgalmi idővesztéség. (Az idővesztéséget általában  $s/j$  jármű dimenzióban fejezik ki.)

### Greenshields-szám

A fajlagos utazási idő (s/mérf),  
az összes sebességváltoztatás (mérf/h) és  
az összes irányváltoztatás (radián)  
szorzata a vizsgált útszakaszon.

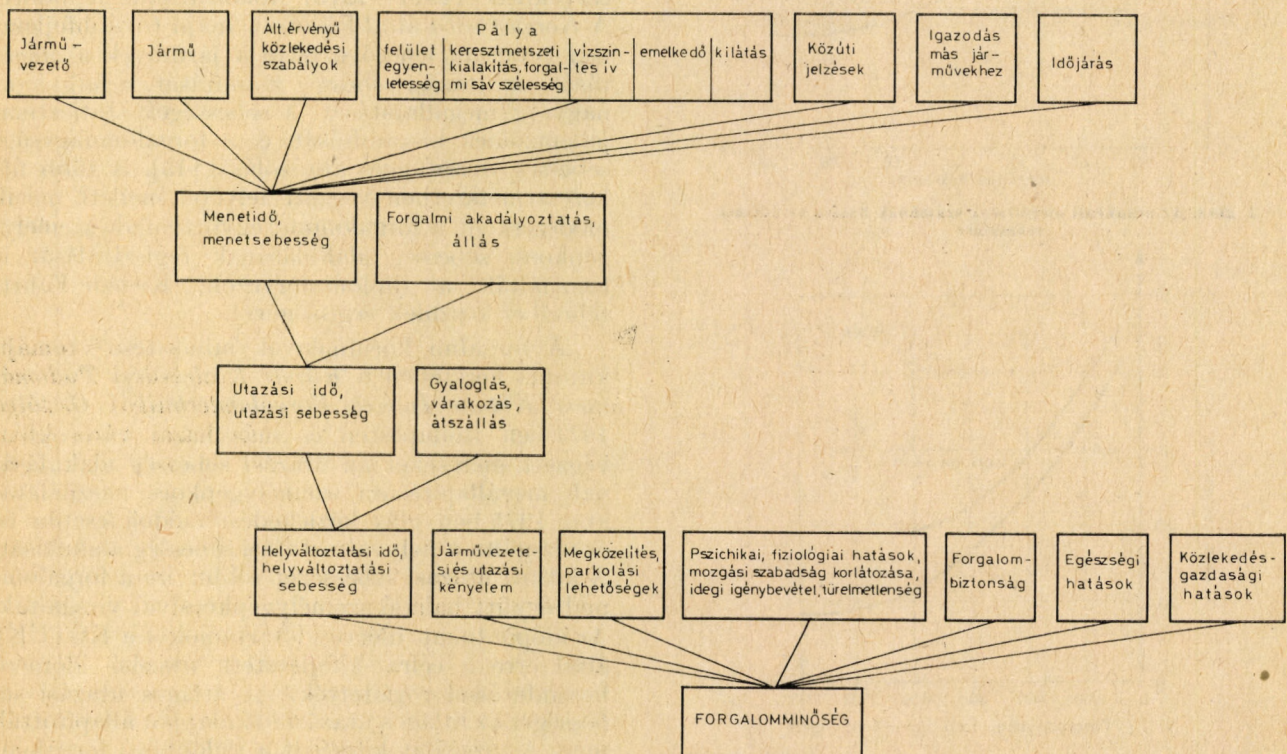
Főleg gazdasági vizsgálatokhoz ajánlják. Összefüggés állapítható meg a mérföldenkénti járműüzemi költség és a forgalmi folyam minősége között.

### 3. Átfogó minősítési módszer

A minősítési módszer kialakításakor ajánlatos minél több hatás figyelembevételére, minél szélesebb körű jellemzésre törekedni. Ezzel arányosan nő viszont a feladat nehézsége, és egyre több összefüggés ismerete szükséges. A legszélesebb körű minősítés az emberi életkörülményeket befolyásoló hatások alapján alakítható ki.

Célszerű a széleskörű minősítés módszerét körvonalazni, az ehhez szükséges összefüggéseket áttekinteni, és a nem vagy nem eléggé ismerteket kutatási feladatként hangsúlyozni. A minősítési módszer olyan mértékben bővíthető, ahogyan az összefüggések megismerése előrehalad.

A 2. ábra a forgalomminőséget befolyásoló főbb tényezők és hatások közötti kapcsolatokat szemlélteti, gépjárművel való utazáskor. (Közforgalmú utazás és csak gyaloglással végzett helyváltoztatás során a befolyásoló tényezők száma értelemszerűen csökken.)



2. ábra. A forgalomminőséget befolyásoló főbb tényezők és hatások közötti kapcsolatok gépjárművel való utazáskor

A menetidő, a menetsebesség sok tényező hatására alakul ki, a pillanatnyilag mértékadó tényezőknek megfelelően. A menetidőből és a forgalmi akadályoztatások, állások idejéből tevődik össze az *utazás idő*; az utazási időből és a gyaloglás — közforgalmú közlekedésnél még a várakozás, átszállás — idejéből pedig a *helyváltoztatási idő*. A helyváltoztatási idő és sebesség mellett még számos hatás: a kényelem, a pszichikai, fiziológiai hatások, az idegi igénybevétel, a forgalombiztonság, az egészségi és a közlekedésgazdasági hatások befolyásolják a forgalomminőséget (2. ábra).

### 3.1 Utazási és helyváltoztatási sebesség

A forgalomminőséget befolyásoló és jellemző tényezők közül legjobban ismert és legalkalmasabb az *utazási sebesség*; még megfelelőbb a *helyváltoztatási sebesség*.

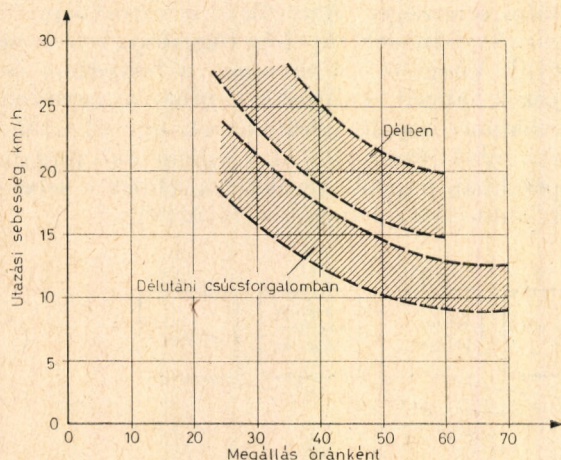
Külföldön több városban vizsgálták az utazási sebességet, „mint a városi forgalom legjobb jellemzőjét” [8]. A nagymértékű motorizációs fejlődésre való tekintettel általában a személygépkocsi használatakor adódó utazási sebesség alakulását vizsgálták. A szakirodalomban ismertett legjellegzetesebb vizsgálatok a következők voltak.

Angliában 1963-ban 48 városban vizsgálták az utazási sebességet. Alakulását a városközponttól sugárirányban mért távolság függvényében elemezték [8]. Vizsgálták a távolság, a lakosság és a napszak hatását. A városközpontban az egyes napszakokban hasonló körülmények mutatkoztak; a város többi részén viszont a legnagyobb forgalmú napszakban nagyobb területen kisebbek a sebességek, mint ezen a napszakon kívül [9].

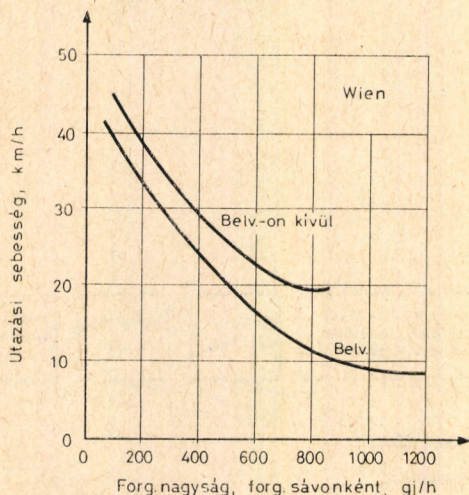
A Német Szövetségi Köztársaság egyes nagy városaiban (Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, München, Stuttgart) 1965-ben sok mérést végeztek, közepes személygépkocsival. A közölt mérési eredmények magyarországi feldolgozása és értékelése alapján [10] kapott egyik összefüggést a 3. ábra mutatja.

Bécsben az 1960-as évek végén sok sebességfelvételt végeztek Kienzle-Fahrt-schreiber készülékkel (menetíróval), és magnetofonba mondták az utazás során adódó jellegzetességeket. A forgalom növekedésével az utazási sebesség legnagyobb mértékben a belvárosban csökkent (4. ábra) [11, 12], legkisebb mértékben a városi autópályán. Nagy torlódások esetén 4—2 km/h értékű utazási sebességet tapasztaltak. A teljes utazási időn belül az álló helyzetben eltöltött idő aránya napközben általában 20—40%, csúcsforgalomban 60—70%, kritikus szakaszokon 95% volt. A sebességcsökkenés kiküszöbölése érdekében legfontosabb feladatként a belvárosi úthálózat fejlesztését, a parkolási lehetőségek növelését és a forgalomirányítás fejlesztését jelölték meg [11].

Helsinki-ben 1970-ben sebességvizsgálatokat végeztek az úthálózat kedvezőtlen részeinek megismerésére, és az útfejlesztés sürgősségének megállapítására [13]. Kimutatták a hálózati átlagos



3. ábra. Az óránkénti megállások számának hatása az utazási sebességre



4. ábra. Az utazási sebesség alakulása a forgalomnagyságtól függően

sebesség és a csúcsforgalomban adódó sebesség közötti különbséget, továbbá a személygépkocsival és autóbusszal való utazáskor adódó sebességek közötti különbséget. Személygépkocsival utazva reggel kb. 20%-kal, napközben kb. 30%-kal nagyobb sebesség adódott, mint autóbusszal.

Hannoverben különböző építési kialakítású, kétirányú forgalmú, eltérő csomóponti jellemzőjű utakon mérték az utazási időt a forgalommal együtt haladó hat (500 és 2000 cm<sup>3</sup> összlökettérfogat közötti motorral rendelkező) személygépkocsival. Az utazási sebességet a forgalomnagyság függvényében ábrázolták. (A forgalomnagyságot 5 perces részletezéssel vették fel.) A HCM-ben szereplő összefüggéshez hasonló görbét kaptak eredményül [14].

A korábbi magyarországi vizsgálatokat csaknem kizárólag Budapesten végezték. Az 1960-as évek második felében az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet a kilométerenkénti megállások számának függvényében állapította meg az utazási sebesség alakulását, és ennek függvényében a hajtóanyag-fogyasztást, személygépkocsinál (Volga) és tehergépkocsinál (Csepel D-420).

A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának közlekedéscső mérnök szakos hallgatói — a Városi forgalomtechnika c. tantárgy gyakorlatának keretében — 1968-ban a pesti Nagykörúton és Kiskörúton, 1969-ben a Népköztársaság útján végeztek felvételeket az utazási sebességek megállapításához. Több útkeresztmetszetben a járművek forgalmi rendszámát (illetve a villamosok számát) és az áthaladási időpontot (10''-es időközök jelölésével) feljegyezve, útszakaszonként meg lehetett állapítani az utazási sebességet. A felvétel és az adatfeldolgozás módszere a későbbi diplomatervekben (1971—1973) fokozatosan fejlődött. A Koren Csaba által készített, majd továbbfejlesztett program lehetővé tette a járművek azonosítását, az utazási sebesség számítását, a forgalomnagyság megállapítását, a sebességek statisztikai jellemzőinek kiszámítását, és a forgalomnagyság-sebesség összefüggés ábrázolását [15]. A több útkeresztmetszetben végzett felvétel mellett másik módszerként a forgalommal együtthaladó személygépkocsi sebesség alakulásának regisztrálását is használták a diplomatervezők, Kienzle-Fahrt-schreiber készülék segítségével.

„A forgalmi körülmények minősítése” témájú kutatás keretében a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet Forgalomtechnikai Osztálya 1974-ben Budapesten és más hazai városokban végzett méréseket az utazási sebesség alakulásának megállapítására, személygépkocsi használatkor; 1975-ben más közlekedési módok esetén is, és vizsgálta a helyváltoztatási sebesség alakulását. A közúti utazási sebességet többnyire a forgalommal együtt haladó személygépkocsival vizsgálták. Az időpontokat, illetve időtartamokat a KÖTUKI által erre a célra kifejlesztett utazási időmérő berendezéssel rögzítették. Az átlagos utazási sebességet az átlagos utazási idő alapján állapították meg. A vizsgálat kiterjedt a különböző forgalom-szabályozási fokozatú csomópontokat tartalmazó

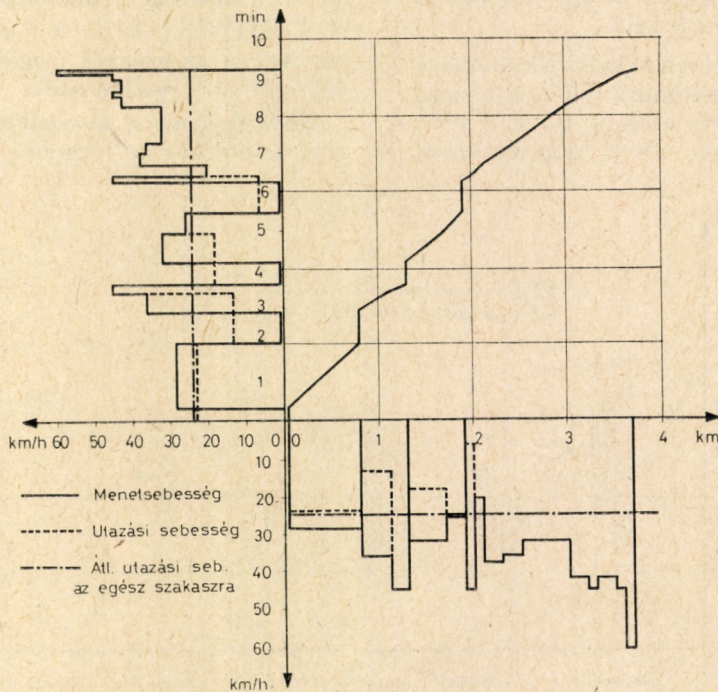
útvonalakra: egyszintű keresztezésektől mentes útra; áthaladási elsőbbséggel rendelkező útra (főútvonalra); összehangolt jelzőlámpás csomópontokat tartalmazó útvonalra; különálló (összehangolás nélküli) jelzőlámpás csomópontokat tartalmazó útvonalra; egyenrangú keresztezéseket tartalmazó útvonalra; továbbá olyan útvonalakra, melyeken vegyesen fordulnak elő jelzőlámpás csomópontok és fölérendelést biztosító csomópontok; vagy jelzőlámpás csomópontok és alárendelések; vagy jelzőlámpás csomópontok és egyenrangú keresztezések; vagy alárendelések és egyenrangú keresztezések.

1974-ben Budapesten, Debrecenben, Nagykanizsán, Székesfehérvárott, Szombathelyen és

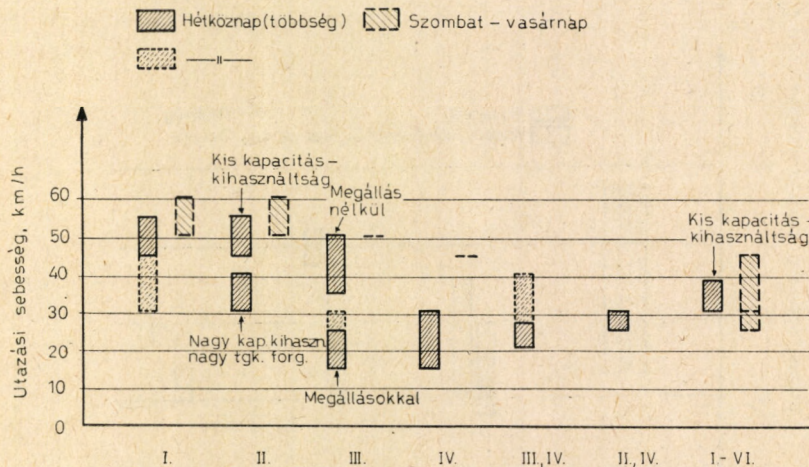
Veszprémben voltak mérések a közúti utazási sebesség megállapítására.

Az 1975. évi KÖTUKI mérések Budapesten, Miskolcon, Székesfehérvárott és Szolnokon folytak az utazási sebesség és a helyváltoztatási sebesség vizsgálatára, különböző közlekedési módok esetén (személygépkocsi, autóbusz, gyorsautóbusz, villamos, gyorsvillamos — földalatti villamos — gyorsvasút használatakor), a legnagyobb forgalmú időszakokban és ezeken kívül.

A BME Útépítési tanszék kutatása keretében a szerző által 1974-ben végzett mérések a forgalommal együtt haladó személygépkocsival (FIAT 125 p) folytak Budapesten, olyan módszerrel, amely különösebb felszereltséget nem igényel, így hasz-



5. ábra. Az egyszerű módon végezhető sebességfelvétellel kapott összefüggések feltüntetése



6. ábra. Utazási sebességek tartománya személygépkocsival (Budapest, 1974. szeptember—október) I. Egyszintű keresztezésektől mentes út, II. Áthaladási elsőbbséggel rendelkező út, III. Összehangolt jelzőlámpás útvonal, IV. Különálló jelzőlámpás csomópontok és fölérendelés, vegyesen, V. Alárendelés, VI. Egyenrangú csomóponti ágak

nálata a jövőben széles körben: tanácsoknál, közlekedésrendszetekben ajánlatos.

A személygépkocsi műszerfaláról 100 m-enként leolvasható úthosszakhoz stopperórával mértük az időt és feljegyeztük (két személy munkájával). Feljegyeztük a csomópontokat, az alárendelés módját, a gyalogos-átkelőhelyeket (általában a jellegzetes helyeket), az akadályoztatás, megállás okát (jelzőlámpa, torlódás, parkolási művelet, útszűkület stb.), az állás időtartamát is.

Ezzel a módszerrel megállapítható a sebesség alakulása az útvonal hosszában, mind a megtett út, mind az utazási idő függvényében. Az állásidők ismeretében a menetsebesség és az utazási sebesség egyaránt meghatározható a leolvasások közötti szakaszokra, valamint az átlag a teljes útvonalra. Az 5. ábra a budapesti Nagykörút egy szakaszára tünteti fel a felvétel eredményeit.

Eltérő pályajellemzőkkel rendelkező és különböző forgalomszabályozási, forgalomirányítási fokozatú csomópontokat tartalmazó utakon folyt a vizsgálat; különböző napokon, eltérő időpontokban,

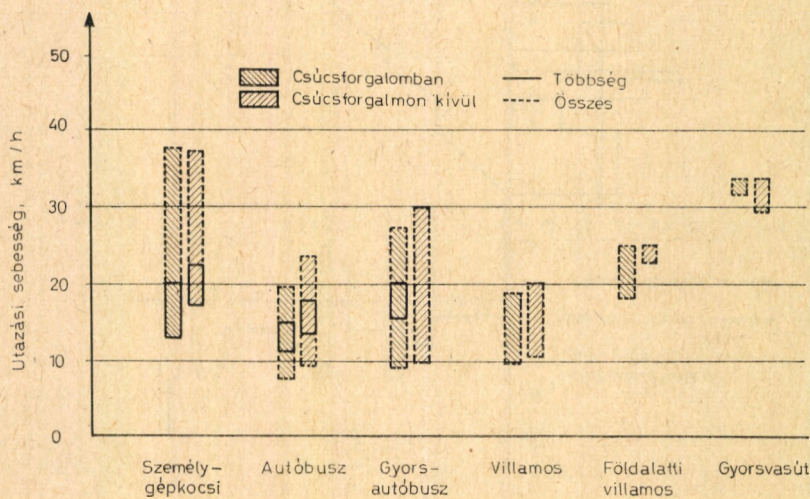
egy-egy utakon külön száraz és esős időben. A 6. ábra a vizsgálatok eredményeit mutatja.

A kapacitáskihasználtság mértékének igen nagy szerepe van az utazási sebesség alakulásában, különösen összehangolt jelzőlámparendszerben. Pl. a Nagykörút egy szakaszán és a Népköztársaság útján (összefüggően) utazva, közel *háromszoros* eltérés adódott az utazási sebességben (vasárnap délelőtt és munkanap délután között).

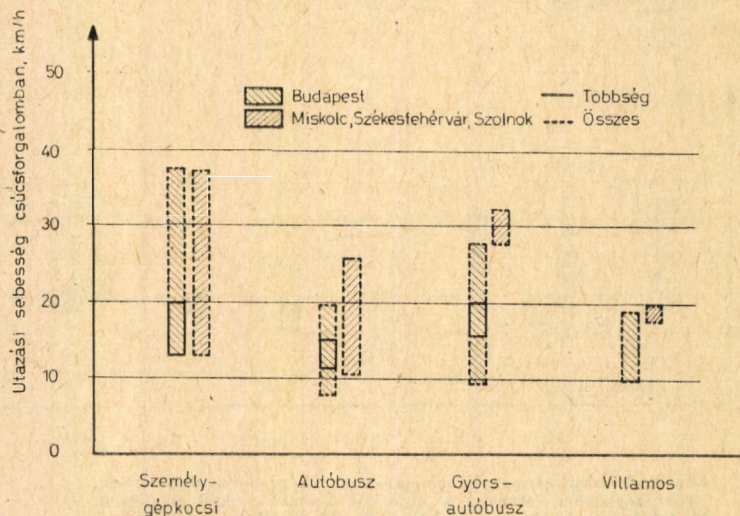
Sajátos akadályoztatások esetén (bontás miatti útszűkület következtében vagy baleseti helyszín kikerülése miatt) kb. 3–6 km/h utazási sebesség adódott. Az álló helyzetben eltöltött idő a teljes utazási időnek 80–60%-át tette ki. Sajátos akadályoztatás nélkül is adódott a Nagykörút egy szakaszán (kb. 900 m úthosszon) 2 km/h alatti utazási sebesség, munkanapon 17<sup>h</sup> körül.

A KÖTUKI 1975. évi méréseinek egyes eredményei és az ezekből megállapított összefüggések a 7–11. ábrákon láthatók.

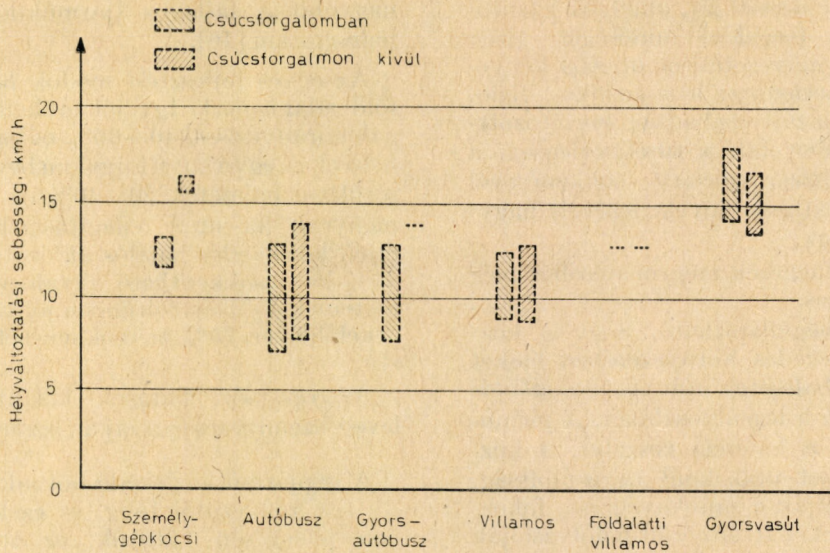
*Személygépkocsi* használatokor az utazási sebesség alakulását a forgalmi sávonkénti forgalom-



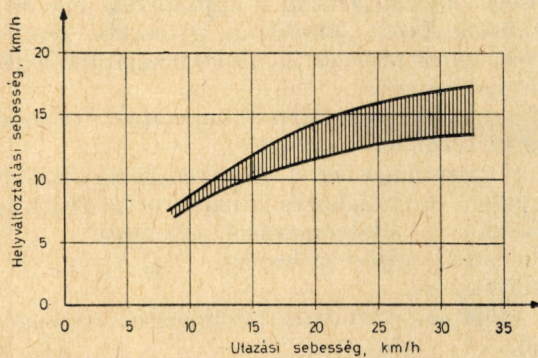
7. ábra. Utazási sebességek tartománya Budapesten, különböző közlekedési módoknál



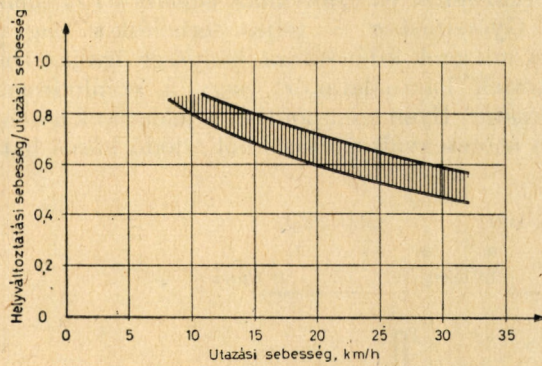
8. ábra. Utazási sebességek csúcsgalomban, Budapesten és más városokban



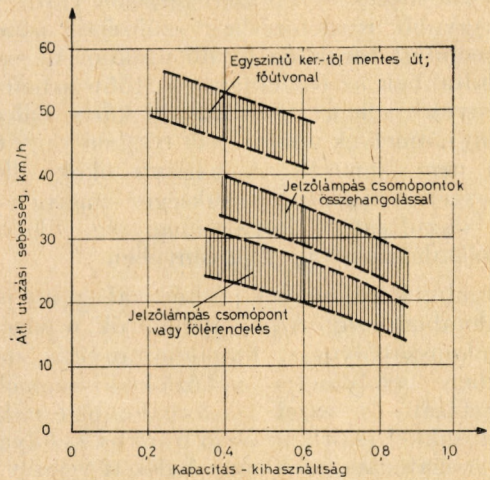
9. ábra. Helyváltoztatási sebességek Budapesten



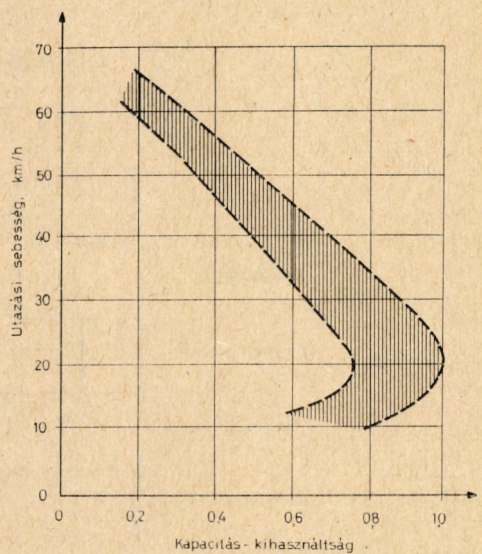
10. ábra. A helyváltoztatási sebesség alakulása az utazási sebesség függvényében



11. ábra. A helyváltoztatási sebesség és az utazási sebesség viszonyának alakulása



12. ábra. Az utazási sebesség függése a kapacitáskihasználtság mértékétől



13. ábra. A kapacitáskihasználtság és az utazási sebesség összefüggése budapesti főutakon végzett vizsgálatok alapján

nagyság vagy (még helyesebben) a kapacitáskihasználtság mértékének függvényében ajánlatos ismerni, az útvonalon levő útszakaszok és csomópontok építési kialakítása és forgalomszabályozása szerinti részletezésben. A 12. és 13. ábra az eddigi hazai vizsgálatok alapján megállapított összefüggéseket mutatja.

3.2 További tényezők és hatások

A forgalmi körülmények alakulása — az utazási és a helyváltoztatási idő mellett és ezeken kereszt-

tül — számos olyan hatással jár, amelyek jelentősen befolyásolják a forgalom minőségét. Ezek egyik csoportja a járművezetési és utazási kényelem, illetve kényelmetlenség; a pszichikai, fiziológiai hatások, a mozgási szabadság korlátozottsága, az idegi igénybevétel, a türelmetlenség, a fáradás. Ezek az utazási sebesség csökkenésével (tehát az akadályoztatások növekedésével) nagymértékben növekednek.

A számszerű összefüggések megismeréséhez még sok vizsgálat szükséges.

Általánosságban megállapítható, hogy a közlekedőket és a közlekedés környezetében élőket érő hatások közül (a balesetek után) a *stresszhatás* és a *pszichés ártalmak* a legsúlyosabbak. A járművezetőknél fokozzák a baleseti veszélyt, a közforgalmú közlekedéssel utazóknál (a zsúfoltság, késés stb. miatt) rontják a munkavégzést, fokozzák a türelmetlenséget, hátrányosan befolyásolják a munka utáni pihenést és a társadalmi együttélést.

A *forgalombiztonsági* összefüggéseket városi utakon nagyobb részletezésben szükséges ismerni, mint beépített területen kívüli utakon. Városban bonyolultabbak az összefüggések, több a befolyásoló tényező, sok a „csak anyagi káros baleset” (esemény), amelyek adatai csak részben vagy egyáltalán nem ismertek. A baleseti okok, illetve típusok szerint részletezve szükséges ismerni a balesetek alakulását a forgalom nagyság, illetve a kapacitáskihasználtság függvényében.

A forgalmi körülmények javításával együtt javul a forgalombiztonság. A pályajellemzők, a jelzések, a forgalom szabályozás, forgalomirányítás nagymértékben befolyásolja a közlekedő személyek magatartását és ezzel a forgalombiztonságot. Fejlesztésükkel segíthető és jó irányba befolyásolható a magatartás, csökken a baleseti veszély.

Bécsben az 1964—1967 közötti időszakra végzett baleseti vizsgálatok eredményei szerint a jó kiépítésű, forgalomtechnikailag előnyös főutakhoz képest a kedvezőtlenebb mellékutakon 3—4-szer

nagyobb a fajlagos (járműkilométerre vetített) balesetszám [16].

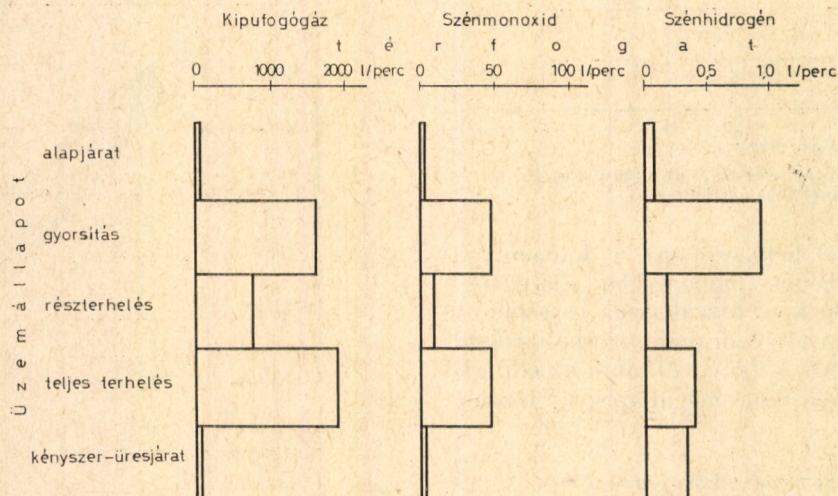
Az egyes fejlesztési módok hatására több külföldi adat ismert. Így jól működő jelzőlámpás forgalomirányítással 40—60%-os balesetszámcsökkenés érhető el; az egyirányú forgalom bevezetése a személyesérüléses balesetek 20—40%-os csökkenését eredményezi; az utak világításának javításával az éjjeli közlekedés halálos áldozatainak száma 30—40%-kal csökkenthető (gyalogosok halálos baleseteinek 45%-os, feltűnően jól világított gyalogosátkelőhelyen 75%-os csökkenését is sikerült elérni) stb.

Az *egészségi* hatások között számszerűen a levegőszennyezés és a zaj a viszonylag legismertebb.

A gépjármű-közlekedésből adódó *levegőszennyezés* sok tényezőtől függ, és ezek nagy része időben jelentősen változik; ez tovább nehezíti a jellemzést. A legfontosabb befolyásoló tényezők:

- a gépjárműállomány nagysága, összetétele, minősége, karbantartása; a hajtóanyag jellemzői; az üzemállapot (alapjárat, gyorsítás, részterhelés, teljes terhelés, kényszerüresjárat); a járművezetési mód;
- a forgalom nagyság, illetve kapacitáskihasználtság az adott hálózat részen;
- ezzel összefüggésben a forgalom szabályozásból, forgalomirányításból és kapacitáskihasználtságból adódó akadályoztatások jellemzői;
- a beépítés, építési szélesség;
- a növényzet;
- az időjárási viszonyok (szélmozgás, napsugárzás).

A városi közlekedésben fontos a különböző üzemállapotokban kibocsátott káros anyagok mennyiségének és arányának ismerete (14. ábra) [17]. Gyorsításkor és teljes terheléskor nagy a káros anyagok kibocsátása; kényszerüresjáratban (motorfék használatkor) nagy a szénhidrogén-kibocsátás. Ilyen szempontból is jelentősek a kényszerű sebességváltoztatásokból adódó káros hatá-



14. ábra. Károsanyag-kibocsátás különböző üzemállapotokban, 1300 cm<sup>3</sup>-es benzinmotoros személygépkocsinál

sok, a közlekedésüzemi költségek növekedésén kívül.

(Nagyon hátrányos a hidegindítási állapot is, de ennek aránya nagyforgalmú városi utakon viszonylag kicsi.)

A városi gépjárműforgalom levegőszennyező hatására viszonylag kevés hazai mérési eredmény ismert. A 15. ábra a KÖTUKI által 1971-ben egyes budapesti csomópontokon és útszakaszokon végzett mérések eredményeiből a forgalomnagyság függvényében mutatja a levegő károsanyag-tartalmának alakulását [17]. (A viszonylag kevés mérési adat és a sok befolyásoló tényező miatt az összefüggés közelítő jellegű.)

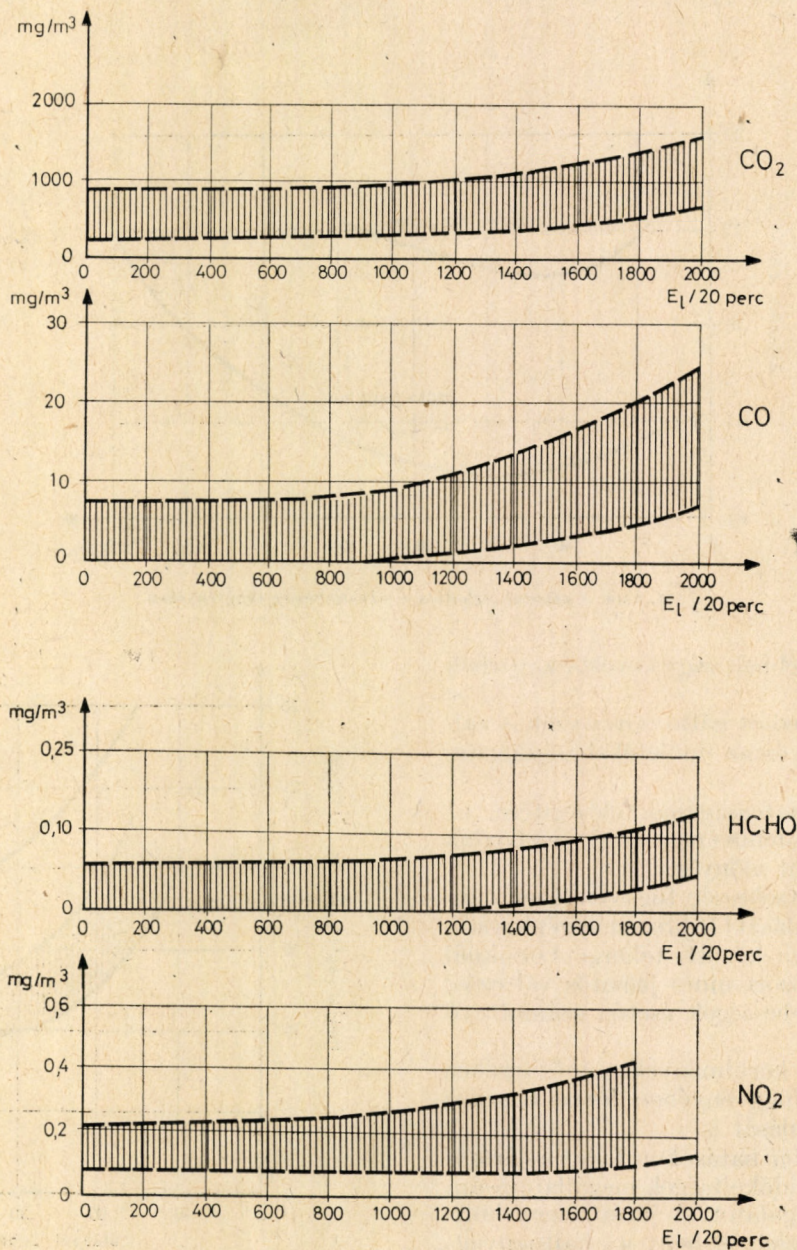
A levegőszennyezés szempontjából egyszintű csomópontokon a nehéz gépjárművek 2–3-szor kedvezőtlenebbek a személygépkocsinál; ekkora

szorzót használtak az ilyen szempontból való járműűtszámításhoz az idézett KÖTUKI vizsgálatnál.

A vizsgált budapesti útvonalakon kb. 1000–2000 E/h irányonkénti forgalomnagyság felett a levegőszennyezés jelentősen túllépi a megengedett értékeket [17].

A városi forgalmi körülmények minősítéséhez az utazási sebesség függvényében lenne hasznos ismerni a káros hatások alakulását. Ilyen célú hazai vizsgálatok szükségesek a levegőszennyezés terén is.

A gépjármű-közlekedésben a legfontosabb *zajforrások*: a motor, a kipufogás, a hajtómű, a gördülő kerekek és a kocsiszekrény (egyes esetekben még a rakomány) zaja. A kifelé ható zaj a közlekedők és a lakosság számára, a belső zaj a jármű-



15. ábra. A levegő károsanyag-tartalmának alakulása a forgalomnagyság függvényében

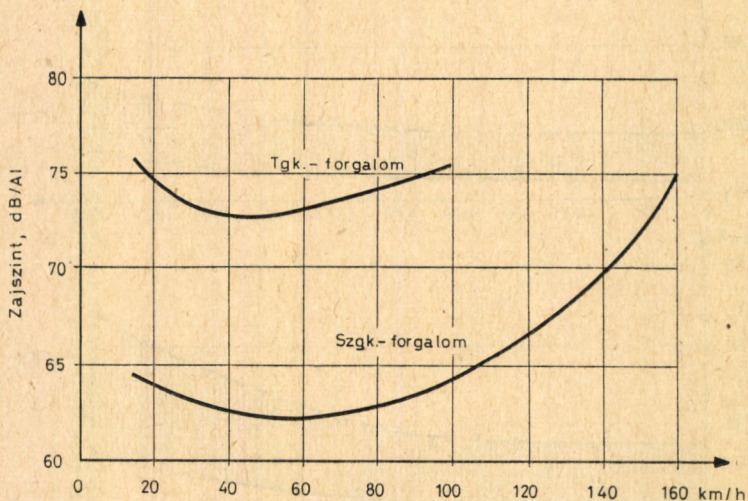
vezető és az utasok részére hátrányos. A járművezetőt érő zaj rontja a környezetből jövő információk szerzését, fárasztja a járművezetőt, hallás- és idegrendszeri károsodást okozhat. A koncentráció képesség csökkenése és az idegrendszer terhelése miatti türelmetlenség növeli a baleseti veszélyt.

Az egyes járműfajták között jelentősek a különbségek. A KÖTUKI-ban készült tanulmány összefoglalása [18] szerint a személygépkocsikhoz képest a motorkerékpárok 3-szor, a tehergépkocsik 4-szer nagyobb zajt adnak vízszintes útszakaszon. (Ekkora szorzókkal számíthatók át zaj szempontjából személygépkocsira.) Egyszintű csomópontokon a nehéz gépjárművek 7–10-szer kedvezőtlenebbek, mint a személygépkocsik [17]. Az akadályoztatásokból adódó hátrányos hatások tehát nehéz gépjárműveknél igen nagyok. Ezek megelőzésére forgalmuk csökkentése vagy kiküszöbölése indokolt, és részükre olyan útvonalak létesítése vagy kijelölése ajánlatos, ahol ezek a

ség függvényében. Városban az utazási sebességtől függő alakulásának ismerete szükséges. A 17. ábra hazai (ATUKI, illetve KÖTUKI) mérési eredményekből adódó összefüggéseket mutat. Ehhez hasonló jellegűnek tekinthető — közelítően — a járműüzemi költségek alakulása is.

Az időkötségeket általában a munkabérhez közelálló időértékből (Ft/h) kiindulva állapítják meg. A forgalmi körülmények minősítéséhez a teljes utazási időn belül az akadályoztatásokból adódó idővesztéseket nagyobb értékkel indokolt figyelembe venni, mint az általában használt időkötség, mivel a közlekedő személyek az akadályoztatásokból származó veszteségidőnek nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mint az akadályozás nélküli (menetközben, haladással töltött) utazási időnek [19].

A 18. ábra az állásidő utazási időn belüli részarányának alakulását tünteti fel, az utazási sebesség függvényében, az 1974. évi saját budapesti



16. ábra. A zajszint alakulása a menetsebesség függvényében

hátrányos hatások kisebbek vagy kevésbé zavaróak a környezetre.

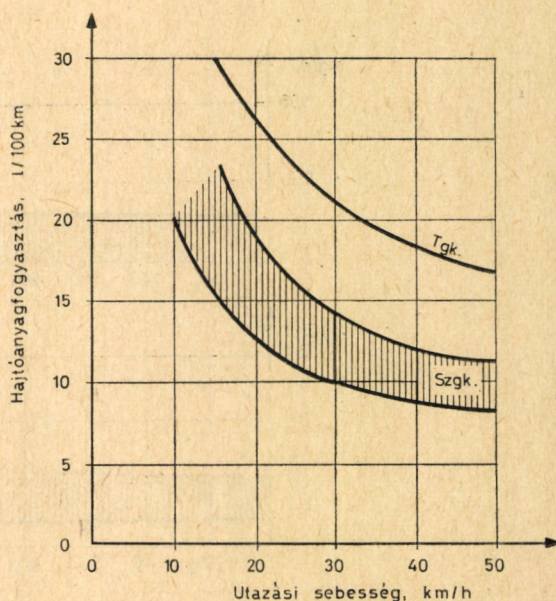
Előnyös a hangterjedést gátló növényzet, a zajelnyelő védőfelületek és az épületek hangszigetelésének fokozása.

A forgalom folyamatosságának elősegítése, az egyenletes útburkolat-felület és a nagy emelkedők kiküszöbölése egyaránt előnyös.

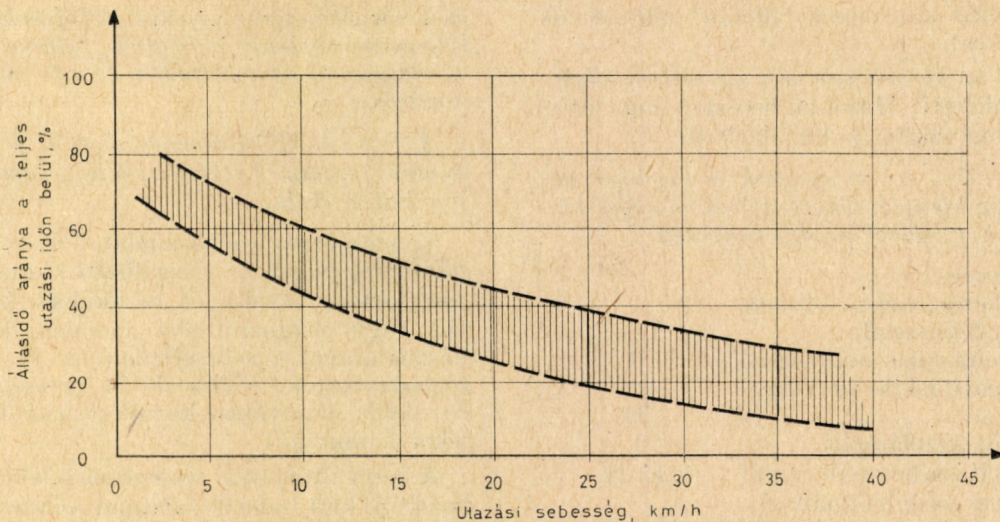
A 16. ábra a menetsebesség függvényében tünteti fel a zajszint alakulását [18]. Személygépkocsiknál kb. 30 és 90 km/h között, tehergépkocsiknál kb. 30 és 60 km/h között nincs jelentős változás; nagyobb és kisebb sebességek esetén számottevő a növekedés.

A városi forgalmi körülmények minősítéséhez az utazási sebesség függvényében lenne hasznos jellemezni a zaj alakulását is.

A közlekedésgazdasági hatásokon belül a járműüzemi költségek és az időkötségek megállapítására végeztek legtöbb vizsgálatot. A járműüzemi költségek között legrészletesebben a hajtóanyagfogyasztás alakulása ismert, főleg a menetsebes-



17. ábra. Az utazási sebesség hatása a hajtóanyag-fogyasztásra



18. ábra. Az állásidő aránya és az utazási sebesség összefüggése

vizsgálatok alapján. (Részletesebb értékeléshez figyelembe kell venni a megállások sűrűségét és a megállások közötti menetsebesség értékét. Hátrányosabb a sűrű megállások közötti kis menetsebesség, mint a ritkább, hosszabb idejű állás, de ezek között nagyobb menetsebesség.)

4. Javaslat a számszerű minősítés módszerére

A számszerű minősítéshez kiindulásul a legfontosabb értékelési szempontok kiválasztása, és ezek egymáshoz viszonyított fontosságának, súlyának megállapítása szükséges.

A minősítés végezhető egy-egy közlekedési módon belül, vagy az összes városi közlekedési módra átfogóan. (Kiterjeszthető az értékelés az országos közúti közlekedésre vagy az összes közlekedési ágazatra is.) Ettől függően eltérően kell felvenni az elérhető legkedvezőbb helyzetet, amelyhez a viszonyítást végezzük.

A számszerű értékelés javasolt módja a következő. A reálisan elérhető legkedvezőbb helyzetet 100%-nak vagy 100 pontnak véve, ezt a minősítési szempontok fontosságának, súlyozásának arányában kell felosztani. Ezeket a részértékeken belül az adottságoknak, körülményeknek megfelelően kell megállapítani a minősítési értéket, majd ezeket összegezve kapható a végső minősítési számérték.

A legfontosabb minősítési szempontok részértékei (100-on belül):

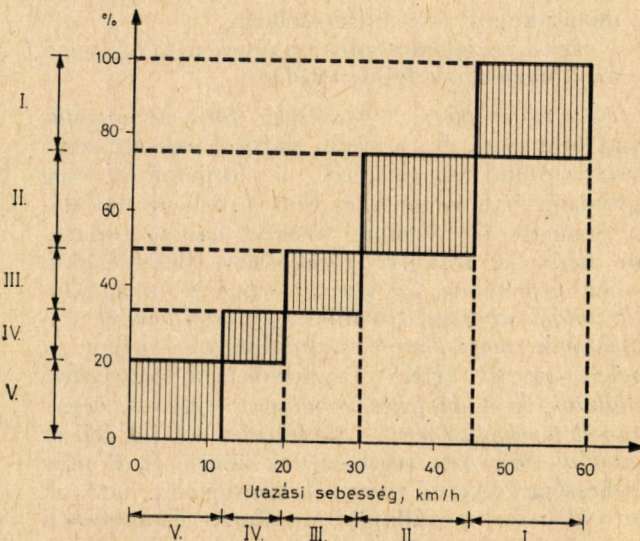
|   |            |
|---|------------|
| Helyváltoztatási sebesség (vagy fajlagos idő)                     | } 50       |
| Utazási sebesség (vagy fajlagos idő)                              |            |
| Kényelem  | } 20       |
| Megközelítés  |            |
| Pszichikai, fiziológiai hatások idegi igénybevétel türelmetlenség |            |
| Forgalombiztonság   | } 15       |
| Egészségi hatások   |            |
| Közlekedésgazdasági hatások                                       | 15         |
|   | <b>100</b> |

A módszer használatakor a már ismert összefüggésekből kell kiindulni. A további hatások részletes megismerése után lehet az értékelés körét bővíteni.

A jövőben a minősítési szempontok súlyozásának módosítása is szükségessé válhat. Az életszínvonal emelkedésével, az emberi életmód változásával ugyanis a közlekedés iránti igények is módosulnak; várhatóan fokozottan előtérbe kerül a kényelem iránti igény, a helyváltoztatási idő rövidítése mellett.

A városi forgalmi körülmények minősítésekor ma legjobban az utazási sebesség alakulása és hatásai ismerhetők. Sebesség szempontjából ma a legnagyobb százalékkal, illetve pontszámmal jelölhető legelőnyösebb helyzet (viszonyítási alap) a folyamatos, 60 km/h sebességű haladás lehet, személygépkocsi esetén. (Városi autópályák figyelembevétele során nagyobb, pl. 80 km/h sebességű folyamatos haladást indokolt alapul venni.)

Az értékelés keretében minőségi osztályok (I., II., III., IV., V. osztály) is megjelölhetők; az ezek



19. ábra. Minőségi osztályok az utazási sebesség alapján

határait jelentő százalékok, illetve pontszámok megállapításával.

A 19. ábra az utazási sebesség szerinti osztályba-sorolást szemlélteti. Hasonló beosztás más értékelési szempont szerint is kialakítható.

Az 1974—1975. évi vizsgálatok eredményei szerint az utazási sebesség szempontjából az egyes közlekedési módok az alábbi osztályokba estek:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Személygépkocsi                                     |                 |
| egyszintű keresztezésektől mentes út vagy főútvonal |                 |
| kis kapacitáskihasználtságnál                       | I.              |
| nagy kapacitáskihasználtságnál                      | II.             |
| összehangolt jelzőlámpák                            |                 |
| kis kapacitáskihasználtságnál                       | I., II.         |
| nagy kapacitáskihasználtságnál                      | III., IV.       |
| jelzőlámpás csomópontok és fölérendelés (vegyesen)  | III., IV.       |
| Gyorsvasút  | II.             |
| Földalatti villamos                                 | III.            |
| Villamos  |                 |
| Budapest  | IV., (V.)       |
| Miskolc   | IV.             |
| Gyorsautóbusz                                       |                 |
| Budapest  | III., IV., (V.) |
| Miskolc   | III.            |
| Autóbusz  |                 |
| Budapest  | IV., V.         |
| Miskolc, Székesfehérvár, Szolnok                    | III., IV.       |

### 5. A minősítés felhasználási lehetőségei

A forgalmi körülmények minősítése több területen előnyösen felhasználható:

- a forgalmi körülmények javítási lehetőségeinek és feladatainak megállapításához; az egyes városokban a forgalomminőség javítására irányuló tevékenység tudatossá tételéhez és segítéséhez;
- a városi közlekedésfejlesztési tervezés munkamódszerének tökéletesítéséhez;
- a városi közlekedéspolitikai elvek és célok megfogalmazásának fejlesztéséhez.

*Legközvetlenebb és legszélesebb körű hasznosítás* azzal érhető el, ha a hazai városokban egyszerű vizsgálatokkal megismerik a forgalomminőség legfontosabb jellemzőit, és ezek jövőbeni alakulását nemcsak figyelemmel kísérik, hanem tudatosan kedvező irányba törekednek befolyásolni. Ennek érdekében az *utazási sebesség* és a *helyváltoztatási sebesség*, továbbá a *baleseti helyzet* alakulásának megismerése ajánlatos elsősorban, a *tanácsi szervek* (ÉKV Osztályok), a *közlekedési vállalatok* és a *közlekedésrendészet együttes, összehangolt tevékenységével*. Ajánlatos a helyi *KBT* és *Autóklub* szervezet segítségének kérése is. Fontos a sebességcsökkentő tényezők szerepének, hatásuk nagyságának megállapítása. Ezek ismeretében meg lehet határozni a káros hatások csökkentésének, illetve kiküszöbölésének fontossági sorrendjét

és a várható eredményeket. A *főfeladat a forgalom folyamatosságának elősegítése, illetve a forgalmi akadályoztatások-csökkentése és a forgalombiztonság növelése.*

*A fejlesztések eredményességét a fejlesztés előtti és utáni forgalmi körülmények összehasonlítása alapján kell értékelni.*

Személygépkocsi használatokor az utazási sebesség egyszerűen vizsgálható stopperórával, az összetartozó távolságok és időpontok feljegyzésével vagy magnetofonba mondásával. Menetíró használatával a sebességalakulás és az állásidők regisztrálhatók. (Célszerű 24 perces vagy ennél rövidebb papírtárcsa-körülfordulási idejű készüléket használni.)

A helyváltoztatási sebességet a lakosoktól, iskolásoktól kért adatok alapján célszerű vizsgálni. A közlekedő személyek véleményének, a tőlük származó minősítésnek megismerése is hasonló módon ajánlatos.

A városi közlekedésfejlesztési tervezés munkamódszerének továbbfejlesztéséhez több területen felhasználhatók a forgalmi körülmények minősítésének összefüggései. A forgalom úthálózaton való elosztásának tervezésén belül a *legelőnyösebb útvonalat* — az eddigi legrövidebb utazási idő kritériuma helyett — szélesebb körűen, helyesebben lehet megállapítani a forgalom minősége szempontjából (a kényelemre, forgalombiztonságra, egészségi és közlekedésgazdasági hatásokra is kitérve). A forgalom minősége alapján célszerű az egyes körzetek között *közlekedési mód és útvonal szempontjából együttesen a legelőnyösebb lehetőség* megállapítása. A forgalomminőség alapulvétele ajánlatos a *legkedvezőbb hálózatváltozat* kiválasztásához is. Általában az *optimumkeresés* így lényegesen fejleszthető, helyesebbé tehető.

A *forgalmi méretezés és ellenőrzés* munkamódszere is fejleszthető a forgalomminőségre vonatkozó összefüggések felhasználásával. Így állapítható meg megalapozottan az igényelt forgalomminőség vagy forgalmi körülményi színvonal, és az ehhez tartozó forgalomnagyság.

Az eddigi vizsgálatok eredményei alapján (13. ábra) a forgalmi körülmények gyors romlásának, illetve a bizonytalan állapotnak megelőzése érdekében a kapacitáskihasználtság mértékét 0,9 alatt kell tartani, és ajánlatos a 0,8 alatti érték jelzőlámpás csomópontokon. (Ez legalább 10%-os, és lehetőleg 20%-os biztonsággal illetve tartalékkal való forgalmi méretezést tesz szükségessé.)

A forgalomminőség összefüggései alapján fejleszthető a *közlekedéspolitikai elvek és célok* megfogalmazása. Az egyes közlekedési módoknál elérhető forgalomminőség figyelembevételével konkrét közlekedésfejlesztési elvek és irányértékek állapíthatók meg. Így munkabajárásnál a helyváltoztatási idő megengedhető felső határának megkötése után, a helyváltoztatási távolságtól függően kijelölhető a szükséges közlekedési ágazat, amellyel ez a feltétel kielégíthető. A lakóhely- és a munkahely-elrendezés helyes elvei konkrétan meghatározhatók. A közlekedésfejlesztési célok

számszerűen megállapíthatók: milyen minőség biztosítása, milyen színvonal tartása szükséges.

### 6. További feladatok

A városi forgalmi körülmények széleskörű minősítése érdekében több összefüggés részletes megismerése szükséges. A kapacitáskihasználtság és az utazási sebesség függvényében célszerű megállapítani a pszichikai és biológiai hatások, az egészségre káros hatások, a forgalombiztonsági és a közlekedésgazdasági hatások alakulását. A helyváltoztatási sebességet több városban — tág határok között változó helyváltoztatási távolságok esetén — ajánlatos vizsgálni, az egyes közlekedési módoknál. Fontos a közlekedő személyektől származó szubjektív értékelés megismerése, egyrészt a minősítési szempontok helyességére, másrészt az egyes közlekedési módok minőségének megállapítására vonatkozóan. *Mindezek érdekében nagyon hasznos lenne következő lépésként minél több hazai város részéről ilyen vizsgálatokat végezni, majd ezek eredményeit központilag értékelve, tovább lehetne szélesíteni a minősítés módszerét.*

A forgalmi körülmények minősítése a továbbiakban *kiterjeszhető* az országos közúti közlekedésre, majd az összes közlekedési ágazatra.

### IRODALOM

- [1] A forgalmi körülmények minősítése. I. rész. Bp., BME Útépítési tanszék, 1974.
- [2] Vizsgálatok, mérések Budapesten és más hazai városokban az utazási sebesség alakulásának megállapítására. Bp., KÖTUKI (Témaszám: 33—04/74), 1974.
- [3] A forgalmi körülmények minősítése. II/A rész. Utazási és helyváltoztatási sebesség mérése. Vizsgálatok közlekedő személyektől származó minősítés megismerésére. Bp., KÖTUKI (témaszám: 33—04/75), 1975.
- [4] A forgalmi körülmények minősítése. II/B rész. Bp., BME Útépítési Tanszék, 1975.
- [5] Highway Research Board Special Report 87. Highway Capacity Manual, 1965. Washington, D. C., National Academy of Sciences, National Research Council, 1965.
- [6] *Koller Sándor*: A közúti forgalmi tervezés időszzerű fejlesztési feladatai. Közlekedéstudományi Szemle, 1966. 10. sz., 451—456. p.
- [7] Measures of the Quality of Traffic Service. Highway Research Board, Special Report 130. A Compendium. Washington, D. C., National Academy of Sciences, 1972.
- [8] *Branston, D. M.*: Urban Traffic Speed I. A Comparison of Proposed Expressions Relating Journey Speed to Distance from a Town Center. Transportation Science, 1974. 1. sz., 35—49. p.
- [9] *Hutchinson, T. P.*: Urban Traffic Speed II. Relation of the Parameters of Two Simpler Models to Size of the City and Time of Day. Transportation Science, 1974. 1. sz., 50—57. p.
- [10] *Koller Sándor*: Az elsőbbség szabályozás és forgalomirányítás indokoltsága városi csomópontokon. Közlekedéstudományi Szemle, 1967. 2. sz., 59—63. p.
- [11] *Knoflacher, H.*: Erhebung der Reise- und Fahrgeschwindigkeit in einem städtischen Strassennetz. Strasse—Brücke—Tunnel, 1970. okt., 265—266. p.
- [12] Verkehrskonzept für Wien. Magistrat der Stadt Wien. (é. n.)
- [13] *Suhonen, P.*: Geschwindigkeitserhebung 1970 im Grossraum Helsinki (fordított cím). Tielehti, 1971. 10. sz., 450—456. p.; Dok. Str., 1972/5. sz., 6. p.
- [14] *Harder, G.—Linker, H.—Franz, H. D.*: Untersuchungen über Reisegeschwindigkeit und Verkehrsmenge als Beitrag zur Ermittlung und Programmierung verkehrstechnischer Grundlagen für Nutzen—Kosten—Analysen (I., II.). Strassenverkehrstechnik, 1972. 4. sz., 133—136. p.; 5. sz. 172—176. p.
- [15] *Koren Csaba*: A közúti utazási sebesség vizsgálata egyes budapesti útvonalakon. Közlekedéstudományi Szemle, 1973. 3. sz., 112—116. p.
- [16] *Knoflacher, H.*: Verkehrstechnische Prüfungen und Fachtätigkeit in Wien im Interesse der Verbesserung der Verkehrsbedingungen und der Erhöhung der Verkehrssicherheit. (A Közlekedéstudományi Egyesületben Budapesten, 1971. XI. 16-án tartott előadás.)
- [17] A gépjárművek kipufogógázainak levegőszennyező hatása elleni védekezés. Bp., Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (20—7001-K), 1974.
- [18] A motorizációs fejlődés forgalombiztonsági, környezeti és városfejlesztési problémáinak vizsgálata. Összefoglaló. Bp., Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet, 1974.
- [19] *Meeves, V.*: Zur Bewertung der Zeit im Strassenverkehr. Strassenverkehrstechnik, 1972. 4. sz., 120—126. p.

### LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

## Hidrodinamikusan fékezett vonatok menetdinamikája\*

Dr. EBERHARD VOGEL (Drezda)

### A korszerű és nagyteljesítményű fékekkel rendelkező vasutak vontatási üzemének általános követelményei

A népgazdaság fejlődése a vasúti vontatási üzemmel szemben is egyre nagyobb követelményeket támaszt. A vontatási üzem járműtechnikai szempontból való optimális kialakításához lényeges segítséget jelent a vonatok rendelkezésre álló mozgóképességének menetdinamikailag megalapozott kihasználása. Ez a megállapítás egyaránt érvényes a vontatójárművekre, illetve a vontatásra, valamint a járművek fékberendezésére is.

A vasúti üzemnek eddigi, a tudomány által megerősített tapasztalatai, valamint a vasúti járműgyártás fejlettségi szintje alapján megállapítható, hogy a vonatok menetdinamikai tulajdonsága és a vontatójárművek vonóképessége tekintetében fennálló különböző előírások általában *nem a mértékadó határokat* szabják meg. Ugyanis lényegesen nagyobbak még mindig azok a korlátozások, amelyek az üzemvezetés által megkívánt biztonságra való tekintettel, a fékezési technika alapján menetdinamikai okokból hozandók, és amelyek a *szükséges fékezési teljesítményre* vonatkoznak.

A menetdinamika feladata, hogy a vasutak új vontatási programjának kidolgozása során figyelembe vegye a technika mindenkorai fejlettségi szintjét. Ez gyakorlatilag azoknak a korszerű fékeknek a figyelembevételét jelenti, amelyek újszerű működési elv alapján dolgoznak. Ebbe a csoportba tartoznak feltétlenül a hidrodinamikus vasúti fékek.

### A hidrodinamikus fékkel fékezett vasúti járművekkel kapcsolatos menetdinamikai vizsgálatok különleges indítékai

A hidrodinamikus fékek felhasználása a vasúti járműtechnikában lényeges haladást jelent. Jellegzetesek azok a lehetőségek, amelyek a megfelelően alakított vontatási üzem teljesítőképességtől függő menetdinamikai követelményeinek fokozására, a járművek karbantartási költségeinek csökkentésére irányulnak.

Hidrodinamikus fékeket eddig mindenek előtt hidrodinamikus erőátvitelű Diesel-vontatójárműveken használtak. A jövőben azonban más járművek fékezésére is felhasználásra kerülnek; így motorvonatoknál, illetve közönséges kocsiokból álló vonatoknál, gázturbinahajtás és hidrodinamikus erőátvitel esetében, valamint a nagysebességű forgalom személyszállító vonatainál. E fék járműtechnikai megbízhatósága — különösen lejtős pályaszakaszokon végzett menetek féküzemében

— már régóta hebizonyosodott. Ily módon a járműtechnika számára nagyjelentőségű az a fejlődés, amely főként arra irányult, hogy ezeket a járműfékeket lejtős pályaszakaszokon a sebességtartó fékezésen kívül, megállító fékként is használják.

A várakozásoknak megfelelően ezek a lassító fékek a vontatás féküzemében ugyancsak igen jól beváltak. Nem utolsósorban tanúskodik erről az az intézkedés, amely szerint újabban a hidrodinamikus lassító fékek teljesítményét be lehet számítani, s figyelembevételük megengedett a vonatok megfékezetségének elbírálásakor.

A hidrodinamikus fékek egy mindenkor önálló járműfékrendszerhez tartoznak; csak a menetsebesség meghatározott intervallumában képesek aktív működésre. Ennek az intervallumnak a felső határa az illető jármű megengedett legnagyobb sebessége, az alsó határa pedig — a járműfék működési módjának kialakításakor mértékadónak tekintett megfontolások szerint — a legnagyobb sebességnek kb. egyötöde-egyharmada. A járműtechnika szempontjából azonban különösen a hidrodinamikus fékek következő fő jellemzői és tulajdonságai döntő jelentőségűek:

1. gyors üzemkésztség;
2. a működésbelépés *önműködő jellege* gyorsfékezésnél, vészfékezésnél, illetve az éberségi vagy vonatbefolyásoló berendezés által kezdeményezett fékezéseknél;
3. *gyorsműködés* a fék mindegyik működésmódjánál, mégpedig a fékezőerő kifejtéséhez szükséges fékezónyomaték teljes kifejlődéséig tartó, viszonylag csekély idő eredményeképpen;
4. *kimeríthetlenség*, valamint menettechnikailag és önműködően vezérelt *szabályozhatóság*, a menetdinamikai hatás vonatkozásában;
5. üzemi fékezés esetén a járműfékek alapszerétől való *függetlenség*;
6. a *kiegészítő fékjelleggel hidrodinamikusan fékezett kerékpárok gördülési stabilitása alig szenved többletigénybevételt*;
7. a *kopás rendkívül csekély mértékű*;
8. *annak lehetősége*, hogy az alapszerek járműfékjeinek együttműködése esetében — a munkamegosztás mértékétől függően — a *kerékpárfékhez tartozó súrlódó elemek melege* és *kopása csökkenthető legyen*, és *ily módon a járművek karbantartási költségében megtakarítás legyen elérhető*;
9. *viszonylag csekély a fék tömege és a beszerzési költsége*;
10. *viszonylag nagy az üzemi ellenállóképesség és a járműszerkezeti megbízhatóság*.

A hidrodinamikus fékek átmenő jellegű működésének a problémája ezzel szemben ma még csak

\* Szerzőnek a *Közlekedéstudományi Egyesületben* 1975. február 25-én elhangzott előadása. Fordította a német eredetiből: dr. Heller György.

különleges kivitelű zárt vonatokra tekinthető műszakilag megnyugtató módon megoldottnak.

A hidrodinamikus fékek használata által létrejönnek az ahhoz szükséges féktechnikai előfeltételek, hogy a vontatás teljesítőképességét és gazdaságosságát növeljük, elsősorban a Diesel- és gázturbinás vontatójárművek üzemében (hidrodinamikusan erőátvitelnél). Ehhez természetesen szükség van megfelelő, menetdinamikailag meg-alapozott vontatási programokra.

A járműtechnika haladásának ezt a fontos követelményét, amelynek a nemzetközi vasútügy területén egyre fokozódó a jelentősége, a menetdinamikában eddig nem kielégítő mértékben vették figyelembe. Ugyanis a vasúti járműveknek hidrodinamikusan fékek által kifejtett erők hatására történő mozgásai még mindig nem konvencionális témát jelentenek a menetdinamika számára. Ily módon azok a kezdeményezések, amelyek arra irányulnak, hogy a hidrodinamikusan fékek hatásosságát menetdinamikai módon lehessen elbírálni, nyilvánvalóan további elméleti vizsgálatokat igényelnek.

#### A hidrodinamikusan vasúti fékek általános működési elve

A hidrodinamikusan fékek folyadékfékek, amelyek a szivattyúhatáson alapulnak. Egy járókerék (turbina futókerék, fékfutókerék) gyorsítja a hidraulika olaját (erőátviteli olaj), amelyet a fék házában rögzített kerék (féksztátor) ismét lelassít. A hidraulikus részben a hidrodinamikusan fék áramlása kapcsolónak felel meg; ez a hidraulikus működési elv jellemzi a vasúti jármű tulajdonképpeni hidrodinamikusan fékjét, és ezért az alábbiakban csak ezzel foglalkozunk.

A hidrodinamikusan járműfékeket hidrodinamikusan erőátviteli Diesel-vontatójárművekben a hajtómű szekundér részében, kocsikon pedig közvetlenül a kerékpártengelyen — legkorszerűbb kivitel esetén a tárcsásfékkel egybeépítve — helyezik el. Az eddigi, többnyire kétkörös kialakítással ellentétben — amely az ún. „kettős fékcsatlósó” volt — az újabb konstrukciós megoldások ismét az egykörös fékcsatlósókra irányulnak, mégpedig változó lapátprofilok és tengelycsapágyazás alkalmazásával együtt.

A hidrodinamikusan járműfékek — az elektrodinamikusan fékekhez hasonlóan — olyan forgógépekként működnek, amelyeket a jármű kinetikai energiája hajt. Ily módon hidrodinamikusan fékhatás csak mozgó jármű esetében keletkezik, s annak feltételezésével, hogy a fékezett kerékpárok valóban gördülnek. A jármű hidrodinamikusan fékjéből kikerülő kinetikusan energia hővé alakul; ezt a fékezési hőenergiát részben hőkicszerélőn át kell a fékcsatlósóból elvezetni. A hidrodinamikusan járműfékekhez tartozó hőkicszerélő hűtési teljesítménye által — mindenekelőtt lejtőkön való fékezések alkalmával — a forgatónyomaték és a fékezőerő megengedhető teljesítménye korlátozott.

Az 1. ábra egy lejtős pályaszakaszon közlekedő

Diesel-mozdony hidrodinamikusan sebességtartó fékjének vezérlési vázlatát mutatja be. Az olajkörülfolyamatok rendszerét a főkörülfolyamat és két mellékkörülfolyamat képezi. A főkörülfolyamatban, amelyben a hőkicszerélő is található, vezetik el a fékezőerő keletkezett hőt. A mellékkörülfolyamatok a menettechnikailag vezérelt szabályozás célját szolgálják, illetve a fékcsatlósó töltési fokának szabályozására szolgáló önműködő (szekunder oldali) vezérlést, amely közvetlenül arányos a fékezőerő forgatónyomatékával.

Egy, a Diesel-motorról meghajtott töltőszivattyú szállítja az erőátviteli olajat a fékcsatlósóba.

A fékcsatlósó olajának teljes kiürítése esetén a hidrodinamikusan járműfék ki van kapcsolva. Viszonylag kedvező futási tulajdonságok adódnak akkor, ha a fék járókerék és a fék állókerék közötti levegőmozgások légtolattyú alkalmazása révén elkerülhetők.

Mindenek előtt hidrodinamikusan erőátviteli Diesel-vontatójárműveknél áttételezik a tengelyről a fék járókerékre a fordulatszámot, fogaskerék révén, hogy így viszonylag csekély szerkezeti méretekkel rendelkező fékcsatlósó (főképpen az átmérő legyen kicsi) viszonylag nagy fékező nyomatékot s ezzel nagy fékezőerőt legyen képes kifejteni. Ezenkívül a fékjárárókerék legnagyobb fordulatszámát többnyire fokozhatóvá teszik, és a jármű lassú, illetve gyors menetében a konstrukciós sebességgel hangozzák egybe.

Az 1. ábrával kapcsolatban tett megjegyzések elvben a hidrodinamikusan lassító fékekre is érvényesek. A sebességtartó fékekkel szemben jellegzetes különbséget jelent a fékcsatlósó töltési fokának önműködő szabályozási folyamata: ez a folyamat — ha egyáltalán van ilyen — a hidraulikaolaj hőfokától függően következik be, amennyiben az közepesen  $\delta = 115^\circ\text{C}$  értékű.

#### Hidrodinamikusan vasúti járműfékek menetdinamikai elméleti fő jelleggörbéi

A jelleggörbék a menetsebességtől függő és a jármű kerekének kerületén működő fékezőerőt és az ahhoz tartozó teljesítményt mutatják be. Minthogy az összes ábrázolt érték megfelelő normalizálás eredményeként dimenzió nélküli, ezért un. „egységjelleggörbék” keletkeznek. Ezek mindig az utolsó fékezési menetfokozatban folytatott üzemre érvényesek.

A normalizált menetsebességek

$$x = \frac{v}{v_r} \quad \left| \frac{x}{-} \frac{v, v_r}{\text{km/h}} \right| \quad (1)$$

bevezetése, valamint a kerékkerületen ható fékezőerő és az ennek megfelelő teljesítmény normalizálása után a menetdinamikai elméleti egységjelleggörbékre olyan hidrodinamikusan vasúti járműfékek-nél, amelyek lejtőfékezésre (tartós fékezésre) készültek, az alábbiak írhatók

$$\frac{F_B}{F_{B_{\max}}} = \begin{cases} x^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{x} & 1 \leq x \leq x_{\max} \end{cases}, \text{ ha} \quad (2a)$$

illetve

$$\frac{P_B}{P_{Bd}} = \begin{cases} x^3, & \text{ha } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{ha } 1 \leq x \leq x_{\max} \end{cases} \quad (2b)$$

$$\left| \frac{F_B/F_{B\max}}{P_B/P_{Bd}} \right| \left| \frac{P_B/P_{B\max}}{x, x_{\max}} \right|$$

ahol  $v$  a menetsebesség;  
 $v_r$  az ún. „szabályozó sebesség”;  
 $F_B/F_{B\max}$  a normalizált fékezőerő;  
 $P_B/P_{Bd}$  a fékezőerő normalizált teljesítménye;  
 $x/x_{\max}$  a jármű normalizált menetsebessége, illetve normalizált konstrukciós sebessége.

A 2. ábra hidrodinamikus sebességtartó fékek (tartós fékezés) menetdinamikai elméleti jelleggörbéit mutatja be; legnagyobb abszcisszáként  $x_{\max} = 4$  értéket választunk. Ez valóban megfelel

annak a gyakorlati adottságnak, hogy a konstrukciós sebesség legfeljebb négyszer akkora, mint a szabályozási sebesség.

Olyan hidrodinamikus vasúti járműfékek esetén, amelyek lassító fékként kerülnek kialakításra, a következő összefüggések adhatók meg:




$$\frac{F_B}{F_B(v_r)} = \begin{cases} x^2 & \text{ha } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 + h \frac{x-1}{x_{\max}-1} & \text{ha } 1 \leq x \leq x_{\max} \end{cases}, \quad (3a)$$

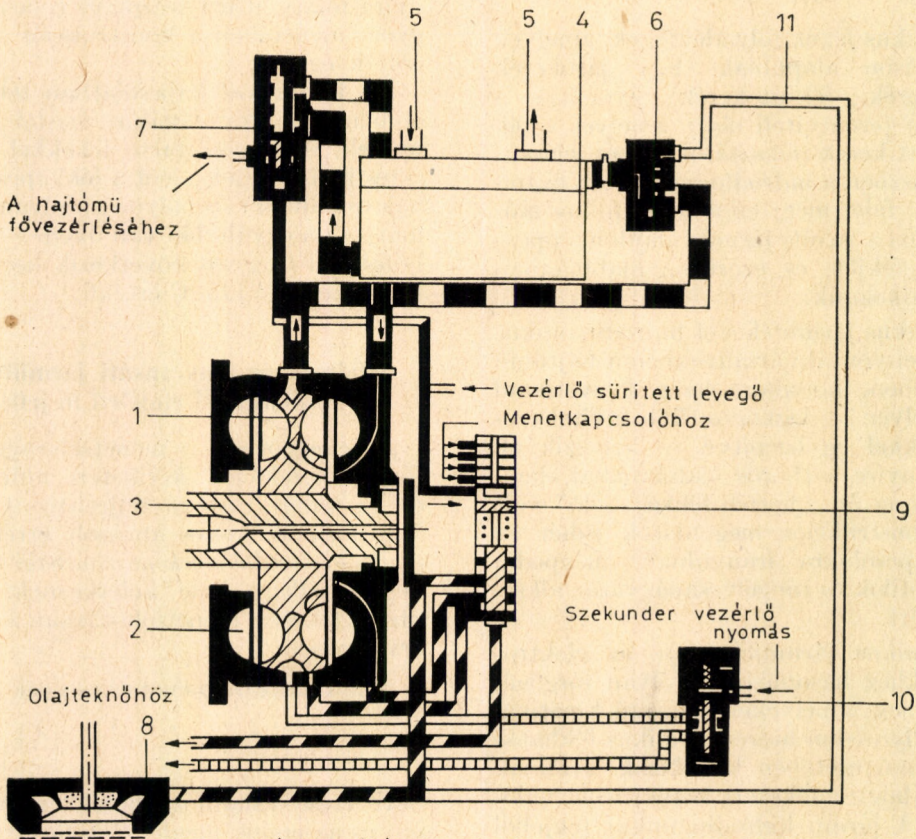
illetve

$$\frac{P_B}{P_{Bd}} = \begin{cases} x^3 & \text{ha } 0 \leq x \leq 1 \\ x \left( 1 + h \frac{x-1}{x_{\max}-1} \right) & \text{ha } 1 \leq x \leq x_{\max} \end{cases}, \quad (3b)$$

$$\left| \frac{F_B/F_B(v_r)}{P_B/P_{Bd}} \right| \left| \frac{P_B/P_{Bd}}{x, x_{\max}} \right| \left| \frac{h}{-} \right|,$$

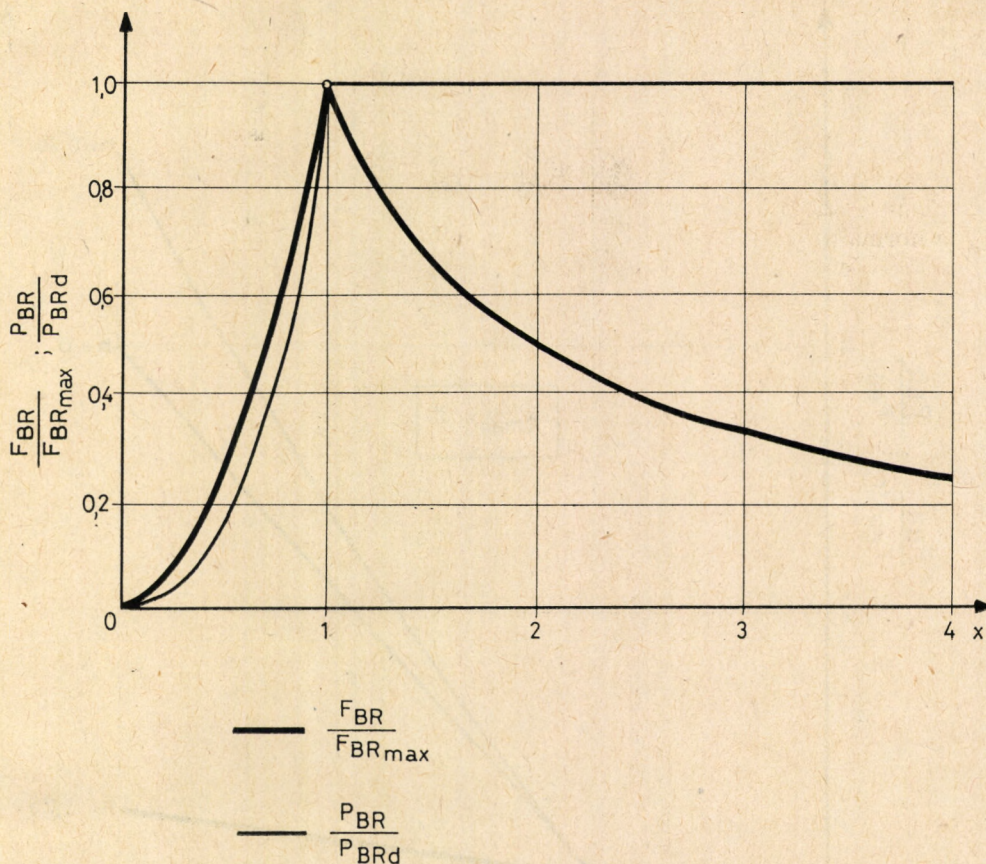
ahol  $h$  a töltési fok leszabályozásának jellemzője.

-  Főkörfolyamat (fékezési hő elvezetése)
-  Mellékkörfolyamat (járműtechnikailag vezérelt szabályozás a töltési foknál)
-  Mellékkörfolyamat, a töltési fok szabályozásának önműködő vezérlése



- 1 Fék forgórész
- 2 Fék állórész
- 3 Féktengety
- 4 Hőcserélő
- 5 Hűtővíz körfolyamat a Diesel-motornál
- 6 Kettős visszacsapószelep
- 7 Fék szelep
- 8 Töltőszivattyú
- 9 Állítóberendezés
- 10 Szabályozó szelep
- 11 Töltővezeték

1. ábra



2. ábra]

A 3. ábrában hidrodinamikus lassító fékek menetdinamikai elméleti egységjelleggörbéit mutatjuk be. Paraméterként a következők érvényesek:  $x_{max} = 3$ , valamint  $h = 0$  és  $h = 0,25$ , ami ugyancsak megfelel a gyakorlati adottságoknak.

Különleges menetdinamikai jelentősége van a  $h$  jellemzőnek, amelynek értéke jellemző a fék-kapcsoló töltési foka *mennyiségi* jellegű leszabályozására. Az ehhez tartozó számérték menetdinamikai indokolás alapján adható meg:

$h_{min} = 0$ : viszonylag *nagy* leszabályozás olyan lassító fékek számára, melyek *tárcsás fékekkel* működnek együtt;

$h_{max} = 0,25$ : viszonylag *csekély* leszabályozás olyan lassító fékek számára, melyek *tuskós fékekkel* működnek együtt.

#### A hidrodinamikus vasúti fékes üzem járműtechnikai főjellemzője

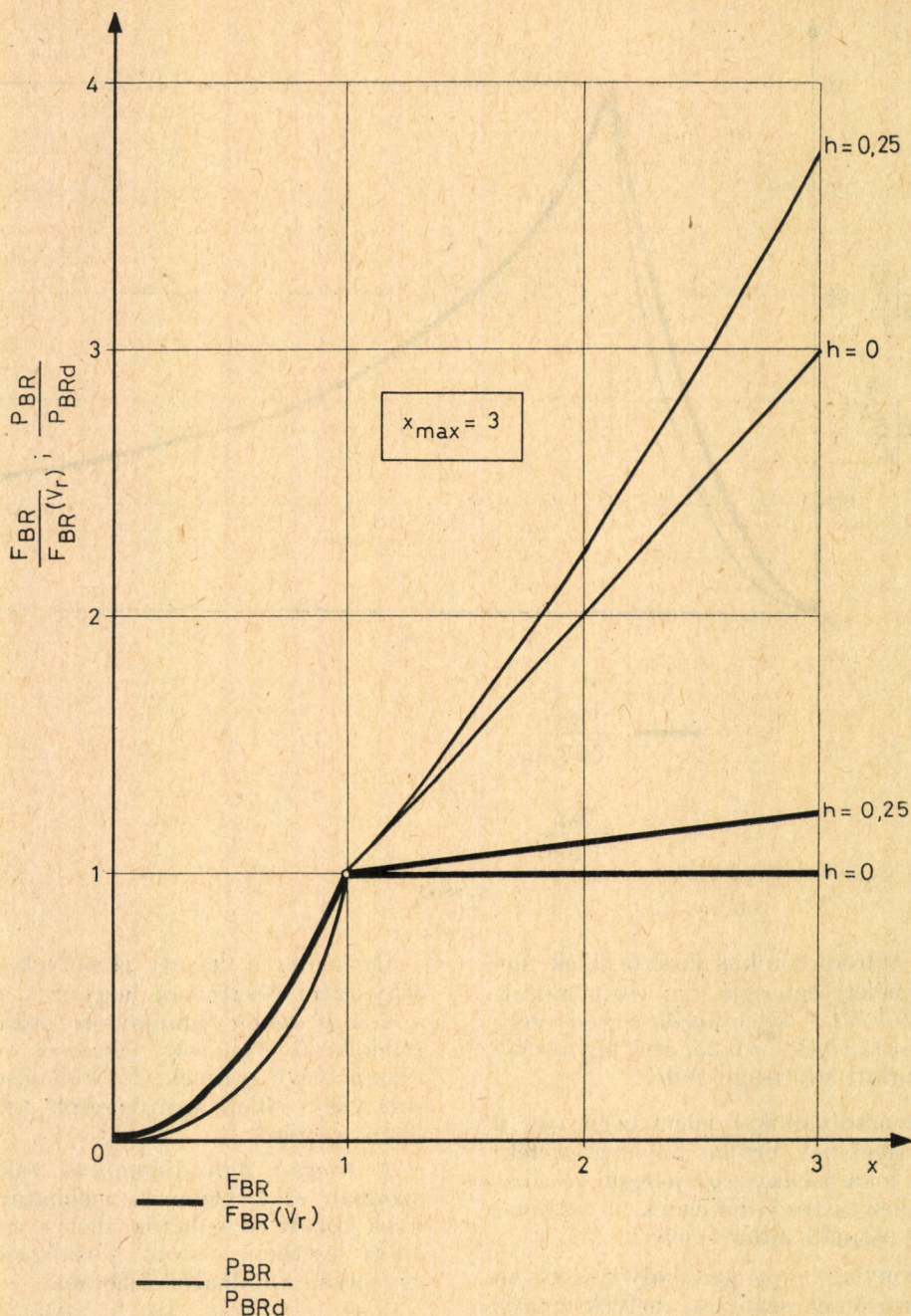
Hidrodinamikus vasúti fékek — feltéve, hogy egyedül használják őket — nem biztosíthatják a vasúti járművek és a vonatok számára a fékezési biztonságot. A mértékadó ok az általános működési alapelvből származik: a kerékpárok gördülő mozgásának megszűntekor (elsősorban álló járműnél) fékezőerő és fékező nyomaték nem fejthető ki. Ezért nem lehetséges, hogy bármilyen vasúti járművet *kizárólag* hidrodinamikus járműfékekkel szereljük fel.

Ilymódon a vasúti járművek hidrodinamikus fékjei arra hivatottak, hogy az átmenő és vonatszakadás esetén önműködően bekapcsolódó fékekkel rendelkező vonatok fékezését menetdinamikai szempontból segítsék elő; különösen pneumatikusan vagy villamosan vezérelt tuskós és tárcsás fékek esetén.

A tisztán hidrodinamikus vasúti járműfékek azonban csak bizonyos meghatározott körülmények között engedhetők, illetve valósíthatók meg; adott esetben viszont járműgazdasági okokból egyenesen ajánlhatók lehetnek.

A Nemzetközi Vasútegylet (UIC) részéről a hidrodinamikus fékekkel felszerelt járművek üzemének járműtechnikai kialakítását az 544—3 jelű UIC döntvény szabályozza. Ennek előírásai — melyek mindenek előtt a fékezési biztonságot veszik figyelembe — kivétel nélkül a hidrodinamikus rendszernek az átmenő és önműködő vasúti légnyomásos fékekkel való *kombinációját* követelik meg.

A vonatok fékezési biztonsága érdekében feltétlenül szükségesek az átmenő és önműködő fékek. Azonban figyelembe véve utóbbiak üzemi tartományának korlátait, szóba jöhet más működési elvre felépülő vasúti fékek felhasználása is. A pneumatikus vagy elektromos vezérlésű légnyomásos fékek — figyelembe véve a korszerű vasúti fékek jelenlegi fejlettségi szintjét — rendelkeznek a viszonylag legnagyobb járműtechnikai biztonsággal: álló helyzetben is képesek fékezni, és ezért nélkülözhetetlenek.



3. ábra

Az említett alapvető rendszerek egyikéhez kell az összes többi vasúti fékrendszert hangolni. Ez a követelmény egyben az alábbiakat is jelenti: hidrodinamikus fékek üzemében az a legfontosabb *menetdinamikai* követelmény, hogy a hidrodinamikus és az alapfék megfelelően együttműködjen. Ez azt jelenti, hogy a hidrodinamikus vasúti fékek menetdinamikai elméletének magában kell foglalnia az önműködő kerékpárfékek menetdinamikai elméletét is. *Tárgyi-metodikai* szempontból ajánlatos a tisztán pneumatikusan vezérelt *tuskós fék* figyelembevétele (szürkeöntésű féktuskókkal). Ily módon olyan vasúti fékekre jellemző alaprendszert veszünk figyelembe, mellyel napjainkban a hidrodinamikus vasúti fékek túlnyomórészt kombinálhatók. Ebből kiindulva — legalább minőségi-

leg — a tárcsásfékes alaprendszerre, a légnnyomásos fékek villamos vezérlésére és egyéb, nem fémes anyagokból készült féktuskókra és fékbetétekre is lehet menetdinamikai jellegű következtetéseket levonni.

### A menetdinamika időszerű feladatai a hidrodinamikus fékekkel való vonattovábbítás esetén

A hidrodinamikus fékek felhasználására irányuló alapvető törekvésnek megfelelően a menetdinamika területén — egyelőre elméletileg — a következő feladatok olandók meg *komplex jelleggel*:

1. Mértékegységek és az ezekhez tartozó számításí módszerek kidolgozása a sűrített levegővel mű-

- ködtetett tuskósfékek (szürkeöntésű féktuskók) és velük együtt működő hidrodinamikusan fékek által kifejtett fékteljesítmény menetdinamikai értékeléséhez. Műszakilag és fizikailag egyértelműen tisztázott és azonos rendszerű, azonos működési alapelvű járműfékekre egységesen alkalmazható, a mozgásegyenletek integrálása során felhasználható, továbbá azonos dimenziójú és léptékű moduluszok vezetendők le és határozandók meg, hogy azok fékezett vonatok esetén korlátozás nélkül legyenek használhatók.
2. A vonatok szükséges fékteljesítményének az előbbiekben említett valamennyi féktípus menetdinamikai méretezésénél használható, zárt rendszerű felépítése.
  3. A hidrodinamikusan járműfékek méretezésének menetdinamikai megalapozása.
  4. Azon vonatok mozgási egyenletének menetdinamikai meghatározása és gépi úton való integrálása, melyeknél a lassító fékezésnél „gyorsfékezés” fékezési mód, valamint a légnymósos működtetésű tuskósfék (szürkevas féktuskókkal) és a hidrodinamikusan fék egyaránt alkalmazásra kerül.
  5. Különleges menetdinamikai kritériumok felállítása, melyek olyan vonatokat kizárólag hidrodinamikusan lassító fékezésének lehetőségére vonatkoznak, ahol a fékezésnek „üzemi fékezés” jellege van.
  6. Vonali erő-sebesség diagramok kidolgozása kizárólag hidrodinamikusan sebességtartó fékezésű vonatok esetében.
  7. Lassító fékek hidrodinamikusan hatásosságának menetdinamikai értékelése.
- Alapként a fékezett vonatok mozgására vonat-

kozó menetdinamikai elemzés szolgál, amelyhez egy mindenkor adott járműtechnikai összetétel és a „gyorsfékezés” fékezési mód tartozik.

8. Féktáblázatok menetdinamikai elemzése, a hidrodinamikusan fékek üzemének különlegesszempontjából.

Menetdinamikai alapon kell összefüggéseket találni a járműfékek hagyományos féksúlyára és a fékteljesítményre, az 1. feltételnél mondottak esetén.

Azonban azt a célt is szem előtt tartjuk, hogy a Nemzetközi Vasútegyetelen jelenleg kötelezőnek tekintett értékelési mértékegységét — amely közismerten nem fizikai jellegű — műszakilag-fizikailag megalapozott moduluszokkal helyettesítsük. Mindenek előtt úgy, hogy a fékezett vonatok mozgása révén ténylegesen létező tartalékok járműtechnikailag optimális módon legyenek kihasználhatók és ellenőrizhetők.

### A folyamatban levő tudományos kutatások

A drezdai „Friedrich List” Közlekedési Főiskola Járműtechnikai Karának Menetdinamikai Tanszékén céltudatosan dolgoznak az említett feladatok megoldásán. Így olyan eredmények születnek, amelyek a járműtechnika és ezzel együtt a menetdinamika tudományos továbbfejlesztését közvetlen módon szolgálják. Az első fokozatot természetesen azok a menetdinamikai-elméleti jellegű vizsgálatok képezik, amelyeket bizonyos fokig a DR társintézményeivel, valamint a Szovjetunió tudományos intézményeivel együtt végeznek.

Ez a tudományos együttműködés bevált, és folytatódik majd a kísérleti kutatás során is.

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 152. oldalról)

Február 24.

A Vasútüzemi Szakosztály vidéki szervei titkárainak és ifjúsági felelőseinek tanácskozása

Február 24.

A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás:

Helyi hálózatok jelenlegi felépítése

Előadók: KERTÉSZ ILONA (PKI)  
KERESZTÉNYI ZOLTÁNNÉ (PKI)

Február 25.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás:

Különcélű forgalmi távközlő összeköttetések felépítése és felhasználási feltételei

Előadó: BAKACSI AURÉL (Bp. MÁV Ig.)

Február 25.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás:

A duisburgi Belvízi Hajóépítési Kutató Intézetben szerzett tapasztalatok és a nyugatnémet belvízi hajózási kutatási-fejlesztési irányai

Előadó: VARGA IMRE (MAHART Hajójav. Üzemig.)

Február 25.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

PCM tranzlátórok Magyarországon kifejlesztett típusai

Előadó: BLUM ENDRE (TKI)

Február 26.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás:

Beszámoló a Gdanskban 1975-ben rendezett I. Balti Talajmechanikai és Alapozási Konferenciáról

Előadók: HÉJJ HUBA (UVATERV)

BALÁZSY BÉLA (FTI)

MARCZAL LÁSZLÓ (BME)

MECSI JÓZSEF (BME)

Február 26.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

A távíró mérés-technikai helyzete és eszközei a Postán

Előadó: FECZKÓ IVÁN (KTH)

(Folytatás a 176. oldalon)

## Magyarország közúti üzemanyag töltőállomás-hálózatának elemzése

Dr. BALOGH LAJOS — Dr. GÁSPÁR LÁSZLÓ

### 1. A töltőállomás-hálózat telepítéséről

A töltőállomás-hálózat optimális telepítésének szempontjait lehet elemezni, különböző módszereket ajánlani, de egyértelmű, minden esetben alkalmazható megoldást előírni nem lehet. Ezt az bizonyítja legjobban, hogy mind ez ideig — sem Magyarországon, sem külföldön — egyetlen ilyen jellegű szakkiadvány nem látott napvilágot. Meg kell jegyezni azonban, hogy a különböző tőkés cégek, mint pl. Shell, Esso, Texaco stb. rendelkeznek ilyen témájú háziszabványokkal, illetve folytatnak ilyen irányú vizsgálatokat, ezek azonban az említett vállalatok titkos iratai közé tartoznak. Legtöbb esetben csak bizonyos részproblémákat érintenek, s nem feltétlenül alkalmazhatók a hazai viszonyokra. A töltőállomás-hálózat „jóságát” általában másként ítélik meg az üzemanyag-vásárlók és másként az eladók.

A hálózat kiépítésénél sok egymással összefüggő, egymás hatását rontó vagy elősegítő tényezőt kell figyelembe venni. Ezek közül egyik legfontosabb az, hogy mennyi lesz a következő évek üzemanyag-kereslete és ez területenként (körzetenként) hogyan oszlik meg. Ennek meghatározására nincs más mód, mint a különböző szempontok szerinti előrebecslés. Ezek az előre becsült üzemanyag-keresleti igények, az alkalmazott módszerektől függően, különbözőek lehetnek. (Bekövetkezésük valószínűsége is — sok esetben — az alkalmazott módszertől függ.) Így a döntés meghozatalát befolyásoló tényezők bizonytalansága miatt a döntés bizonyos mértékig a döntést hozó testület szubjektív állásfoglalását is magában foglalja.

Jogosan vetődhet fel a kérdés, tulajdonképpen hogyan, milyen módon végezték nálunk a töltőállomások telepítéseit? Sajnos, az erre adható válasz nem minden esetben pozitív. Az ilyen irányú döntéseket nagyon sok szempont figyelembevételével, mérlegelése alapján hozták az illetékesek, azonban egy részükre jellemző, hogy nélkülözték a gazdasági megfontolásokat. A telepítendő állomás rentabilitása néha sokkal inkább függött bizonyos szubjektív (de jóindulatú) ítéletektől, mintsem az előzetes, sokrétű gazdaságossági vizsgálatoktól. Ennek bizonyítására számos példa hozható fel. Ugyanis vannak olyan töltőállomások, amelyek működése alig hoz nyereséget, sőt kifejezetten gazdaságtalan, a hibásan kiválasztott telepítési hely, a nem megfelelő építészeti, forgalmi kialakítás, vagy pl. a perspektivikus fejlesztések (utak, középületek stb.) figyelmen kívül hagyása miatt. Ilyen a helytelen forgalommegítélés alapján létesített 32 kútfejes balatonedericsi ÁFOR állomás, de ilyenek az elavult technológia alapján (kézi szivattyúzással) működő falusi kutak is. (Ugyanakkor még mindig elég nagy az a terület, amely nincs ellátva benzinkúttal.)

A jelenlegi helyzetben — értve ezen a gazdasági

reform, valamint az előttünk álló fejlődési szakasz által támasztott követelményeket — a töltőállomás-hálózat nem elégíti ki az igényeket, felújításra és megfelelő szintű bővítésre szorul, amelynek megvalósításánál elsődleges szempont a gazdaságosság és célszerűség figyelembevételével. Csakis ezen az egységes alapon lehetséges olyan korszerű töltőállomás-, illetve szervizhálózat kiépítése, mely egyaránt megfelel a népgazdaság (eladó) és a gépjármű-tulajdonosok (fogyasztók) érdekeinek.

A tervek szerint 1985-re a személygépkocsipark eléri az 1,5 milliót. Amíg 1970-ben hazánk személygépkocsi-állománya 240 300 darab körül mozgott, addig 1974 elejére már meghaladta a 408 500 darabot, ami kb. 70%-os növekedésnek felel meg (1975 végén pedig már több, mint 558 ezer személygépkocsival számolunk). Ez a nagyméretű fejlődés nemcsak azt jelenti, hogy több töltőállomásra, illetve szervizre lesz szükség, hanem azt is, hogy az ezekkel szemben támasztott minőségi igény is növekedni fog. Ezt a fejlődési irányt jelzi — és segíti elő — a szolgáltatások fejlesztéséről kibocsátott 1038/1969. évi kormányhatározat is amely többek között különleges figyelmet fordít a járműpark magas színvonalú karbantartására. Ebbe az irányba hatnak olyan tényezők is, mint a levegőszennyeződés csökkentése, valamint a forgalombiztonság növelése, amelyek szintén magas színvonalon álló, korszerű szervizhálózat telepítését teszik szükségessé.

### 2. A töltőállomás-hálózat színvonalának jellemzése és mérése

Egy ország töltőállomás-hálózatának színvonalát elsősorban a következő három tényező valamelyike alapján szokás jellemezni:

- Az ország területén levő gépjárművek száma hányszorososa a benzinkutak számának.* (Vagyis országos viszonylatban egy töltőállomásra hány gépjármű jut átlagosan.)
- Milyen a töltőállomás-hálózat strukturális egyensúlya.* Vagyis az állomások területi (pl. megyénkenti) elhelyezkedése összhangban van-e a megfelelő területeken mutatkozó igényekkel.
- A töltőállomások korszerűségi színvonala mennyiben felel meg a gazdaságossági és célszerűségi követelményeknek.* Mennyiben elégítik ki a fogyasztók és a népgazdaság jelenlegi (és jövőbeni) igényeit.

A töltőállomás-hálózat színvonalának meghatározása azonban a fenti (fontosnak tartott) három tényező bármelyikének ismeretében sem probléma-mentes. Vegyük pl. az első tényezőt. Tegyük fel, hogy ismerjük az egy töltőállomásra jutó gépjárművek számát. Ekkor vagy szubjektíven állást foglalunk abban, hogy ez a szám kedvező, illetve

nem kedvező, vagy pedig összehasonlítást végzünk más országokkal, és így mondunk ítéletet. Bármelyik szempont szerint is alkotunk véleményt, csak azt tudjuk mondani, az országban levő töltőállomások száma kevés, elegendő vagy sok.

A területenkénti vizsgálat eredménye már azt is megmutatja, hogy a töltőállomások telepítése mennyire egyenletes. Az egyes területekre jellemző mutatók igen különbözőek lehetnek. Így ezek alapján csak nagyon szubjektív következtetést vonhatunk le az országos töltőállomás hálózat színvonalára.

A fenti viszonyszámok kedvező volta esetén is lehet a töltőállomás-hálózat nagyon alacsony színvonalú. Ezek a számok ugyanis csak az ellátottság szintjét mutatják. Világos azonban, hogy hiába van megfelelő számú, területileg is jól elosztott töltőállomás; ha korszerűtlenek, akkor nem tudnak funkciójuknak maradéktalanul eleget tenni sem a jelenben, sem a jövőben.

Így tehát ahhoz, hogy a töltőállomás-hálózat helyzetéről pontos képet kapjunk, elvileg szükséges lenne az egyes területeken (pl. megyéken) belül állomásonként megvizsgálni, hogy ezek mennyiben felelnek meg a

- műszaki,
- közlekedésrendészeti,
- építészeti,
- forgalmi,
- kereskedelmi,
- funkcionális követelményeknek.

Ezeket a jellemzőket *célszerű lenne pontosítani*, és ennek alapján meg lehetne mondani, hogy *egy adott kút korszerű-e, avagy nem*. Ha minden jellemzője eléri az előírt minimális pontszámot, akkor korszerű, ellenkező esetben nem tekinthető annak. Így azt is lehetne tudni, hogy az egyes kutak melyik jellemzőjén milyen mértékű változtatást kellene végrehajtani ahhoz, hogy a kút korszerűvé váljék. Természetesen a felsorolt jellemzőkkel szemben támasztott minimális követelmények kúttanként is változhatnak. Éspedig erősebb követelményrendszer esetén tekinthető korszerűnek egy nemzetközi útvonal mellé telepített kút, mint pl. egy nagyközség határában levő töltőállomás.

Mindezekből látszik, hogy elég nehéz az országos töltőállomás-hálózat színvonalát *egyetlen számadattal* jellemezni. Ha mégis ragaszkodnánk ehhez, akkor ezt a számot csak úgy lehetne megkonstruálni, hogy a felsorolt mutatókat és kutakat valamilyen meghatározott súly szerint átlagolnánk. Az ilyen súlyozott átlagok azonban nagyon szubjektívák és jóságuk mindig vitatható. Mindezekből úgy tűnik, helyesebb, ha töltőállomás-hálózatot több oldalról, elsősorban az említett *három fontos tényező szempontjából vizsgáljuk*, és ezen tényezők összhangja esetén mondhatjuk, hogy az ország megfelelő töltőállomás-hálózattal rendelkezik (vagy ha valamelyik tényező nem felel meg a követelményeknek, akkor a töltőállomás-hálózat színvonala elmaradott).

Az első tényezőt vizsgálva, egyúttal nemzetközi összehasonlítást is ad az *1. táblázat*. Ennek adatai

1. táblázat

| Ország              | Egy töltőállomásra jutó gépjárművek száma (db) |
|---------------------|--|
| Anglia .....        | 278  |
| Ausztria .....      | 193  |
| Franciaország ..... | 252  |
| NSZK .....          | 258  |
| Olaszország .....   | 237  |
| Svédország .....    | 192  |
| Magyarország .....  | 705  |

az 1970 évre vonatkoznak. Jól látható, hogy a felsorolt nyugat-európai országokhoz képest Magyarország egy benzinkútra 2,53—3,67-szerre több gépjármű jutott 1970-ben. Megjegyezzük, hogy ezek az arányszámok az utóbbi időben sem változtak lényegesen a nyugat-európai országok viszonylatában, míg Magyarországon több lett az egy benzinkútra jutó gépjárművek száma. Tulajdonképpen más vetítési alapot is vehetnénk, így pl. az összes gépjárművek helyett ezek hengerűrtartalmának összegét. Meggyőződésünk, hogy ebben az esetben is hasonlóan alakulna a mutatók aránya, annak ellenére, hogy egy ilyen jellegű kimutatás elég sok pontatlansággal jár.

Az 1. táblázatból arra a következtetésre juthatunk, hogy Magyarország eléggé lemaradt a gépjárművek számához viszonyítva a töltőállomások telepítésében, a felsorolt nyugat-európai országok mögött. Így még a legoptimistábbak sem mondhatják — az első tényező alapján —, hogy hazánk töltőállomás-hálózata megfelelő színvonalú lenne.

A töltőállomások eloszlásának egyenletességére a *2. táblázat* alapján válaszolhatunk. Ez mutatja, hogy Magyarországon mennyi volt megyéenként a személygépkocsi-állomány, a közforgalmú töltőállomások száma, illetve az egy közforgalmú töltőállomásra jutó személygépkocsi száma az 1970, 1973 és 1975 években. Az is leolvasható a táblázatból, hogy ez az arány öt év alatt milyen mértékben változott.

Míg a személygépkocsik száma öt év alatt kb. 132 százalékkal nőtt, addig a közforgalmú töltőállomások száma csak kb. 23 százalékkal. Látható, hogy *az egy töltőállomásra jutó személygépkocsi száma öt év alatt átlagosan 89%-kal növekedett*, Mondhatjuk azt is, hogy az ellátottsági szint ennyivel romlott. Ugyanez tapasztalható az egyes megyéket tekintve is, bár az eltérések elég nagyok. Különösen nagy a romlás Győr-Sopron, Tolna, Nógrád és Szabolcs-Szatmár megyében. Az elsőt még rontja az a tény is, hogy ezen a részen viszonylag sok külföldi gépjármű érkezik az országba és tankol a megyében levő benzinkutaknál. Az arányszámok növekedésének fő oka, hogy az utóbbi években rohamosan növekedett hazánkban a gépjárművek száma, és ezt a növekedést nem követte a töltőállomások számának megfelelő növekedése. (Budapestet azért

2. táblázat

| Megyék            | Személygépkocsik száma (db) |         |         | Közforgalmú töltőállomások száma (db) |      |       | Egy közforgalmú töltőállomásra jutó személygépkocsik száma (db) |        |        | A töltőállomások letelhetőségének növekedési aránya<br>1975*/1970 |
|-------------------|-----------------------------|---------|---------|---------------------------------------|------|-------|---|--------|--------|---|
|                   | 1970                        | 1973    | 1975*   | 1970                                  | 1973 | 1975* | 1970  | 1973   | 1975*  |   |
| Baranya .....     | 12 523                      | 21 219  | 29 000  | 18                                    | 21   | 27    | 695,7   | 1010,4 | 1074,1 | 1,544   |
| Bács-Kiskun.....  | 13 412                      | 22 064  | 30 500  | 22                                    | 25   | 24    | 609,6   | 882,5  | 1270,8 | 2,085   |
| Békés.....        | 7 203                       | 11 906  | 16 200  | 22                                    | 24   | 27    | 327,4   | 496,1  | 600,0  | 1,833   |
| Borsod-A.-Z. .... | 12 110                      | 20 324  | 28 200  | 28                                    | 34   | 38    | 432,5   | 597,7  | 742,1  | 1,716   |
| Csongrád .....    | 10 713                      | 16 906  | 23 400  | 11                                    | 12   | 14    | 973,9   | 1408,8 | 1671,4 | 1,716   |
| Fejér .....       | 8 318                       | 14 510  | 19 800  | 17                                    | 16   | 20    | 489,3   | 906,9  | 990,0  | 2,023   |
| Győr-Sopron ....  | 7 538                       | 14 493  | 19 000  | 19                                    | 17   | 21    | 396,7   | 852,5  | 904,8  | 2,281   |
| Hajdu-Bihar.....  | 7 325                       | 12 659  | 17 500  | 17                                    | 17   | 19    | 430,9   | 744,6  | 921,1  | 2,138   |
| Heves .....       | 6 805                       | 11 782  | 16 700  | 9                                     | 16   | 18    | 756,1   | 736,4  | 927,8  | 1,227   |
| Komárom .....     | 7 016                       | 12 618  | 16 600  | 13                                    | 16   | 17    | 539,7   | 788,6  | 976,4  | 1,809   |
| Nógrád .....      | 3 816                       | 7 134   | 10 600  | 8                                     | 6    | 10    | 477,0   | 1189,0 | 1060,0 | 2,222   |
| Pest .....        | 15 877                      | 30 205  | 41 100  | 32                                    | 41   | 43    | 496,1   | 736,7  | 955,8  | 1,927   |
| Somogy .....      | 7 505                       | 14 505  | 20 400  | 19                                    | 21   | 25    | 395,0   | 690,7  | 816,0  | 2,066   |
| Szabolcs-Szatmár  | 6 528                       | 12 142  | 17 200  | 16                                    | 17   | 19    | 408,0   | 714,2  | 905,3  | 2,218   |
| Szolnok .....     | 6 509                       | 11 604  | 16 400  | 19                                    | 22   | 28    | 342,6   | 527,4  | 585,7  | 1,709   |
| Tolna .....       | 5 478                       | 10 041  | 13 500  | 15                                    | 14   | 16    | 365,2   | 717,2  | 843,7  | 2,310   |
| Vas .....         | 4 684                       | 9 438   | 12 800  | 15                                    | 17   | 21    | 312,2   | 555,1  | 609,5  | 1,952   |
| Veszprém .....    | 9 419                       | 16 191  | 21 900  | 30                                    | 29   | 35    | 313,9   | 558,3  | 625,7  | 1,993   |
| Zala .....        | 4 959                       | 9 965   | 13 500  | 11                                    | 14   | 14    | 450,8   | 711,8  | 964,3  | 2,139   |
| Budapest .....    | 82 527                      | 128 794 | 173 700 | 74                                    | 75   | 74    | 1115,2  | 1717,2 | 2347,3 | 2,105   |
| Összesen .....    | 240 265                     | 408 500 | 558 000 | 415                                   | 454  | 510   | 578,9   | 899,8  | 1094,1 | 1,889   |

\* 1975 év végére becsült adatok.

vettük külön, mert speciális helyzeténél fogva az itt levő töltőállomásokkal szemben támasztott követelmények is speciálisak. Bár Budapest vonatkozásában legnagyobb az egy töltőállomásra jutó személygépkocsik száma, mégsem mondhatjuk nyugodt lelkiismerettel, hogy itt a legrosszabb az ellátás.)

A 2. táblázat csak a belföldi rendszámmal ellátott személygépkocsikat tartalmazza. Természetesen nem elhanyagolható még országunkban a motorkerékpárok száma sem, amelyeket szintén a benzintöltő-állomások látnak el üzemanyaggal. Az egyes megyékben levő motorkerékpárok számának és a személygépkocsik számának aránya nagyjából mindenütt megegyezik. Így ezek a 2. táblázatban levő arányszámokat csak *minimális mértékben* befolyásolják. Kivételt képez Budapest, ahol a motorkerékpárok száma a személygépkocsik számához viszonyítva kevesebb, mint vidéken. Sőt országosan is közel volt e két szám egymáshoz. Ugyanis amíg 1972-ben 340 202 személygépkocsit tartottak nyilván, addig a 125 cm<sup>3</sup>-nél nagyobb hengerűrtartalmú motorok száma 312 300 db volt. Az utóbbi években és a következő években is a motorkerékpárok száma csökkenni fog, míg a személygépkocsik száma növekedni. Így a töltőállomások szolgáltatásának egyre csökkenő hányadát veszik igénybe majd a motorkerékpárok.

Az egyéb gépjárművek pedig általában ritkán tankolnak közforgalmú benzinkutaknál. Így ezek figyelembevételével sem változnak számottevően az arányszámok.

A töltőállomások korszerűségét nagymértékben jellemzik a hozzájuk csatlakozó szolgáltatások. Az alábbi adatok jól mutatják, hogy ezen a téren még akad tennivaló.

*A közforgalmú töltőállomásokhoz kapcsolódó szolgáltatások száma Magyarországon 1973-ban*

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Eszpresszó .....                     | 25  |
| Nyilvános telefon .....              | 16  |
| Közhasználatú WC .....               | 28  |
| Légkompresszor .....                 | 212 |
| Vízvételi lehetőség .....            | 29  |
| Autóápolási cikk eladás .....        | 96  |
| Kocsimosó .....                      | 30  |
| Szerviz 100 méteren belül .....      | 20  |
| Autófelszerelési cikk árusítás ..... | 74  |

Bár ezeknek a szolgáltatásoknak a száma az utóbbi években növekedett, azért ezen a téren még jelentős a lemaradásunk.

Az építészeti, forgalmi, kereskedelmi, funkcionális követelményeket kútjaink általában közepes vagy nem kielégítő szinten látják el (főleg a régebbi telepítésűek), bár kétségtelen, hogy főútvonalakon, az idegenforgalom szempontjából exponált területeken és főleg az újabb telepítésű kutak esetében a kép sokkal kedvezőbb.

Az eddigiek alapján megállapíthatjuk, hogy *töltőállomás-hálózatunk közepes színvonalú*. Ezen a téren azonban a következő időszakban sokkal *gyorsabb fejlődést* kell elérnünk ahhoz, hogy a jelenlegi ellátottsági szintet tartani tudjuk. Ezt bizonyítja az is, hogy amíg 1960—1973 között a

töltőállomások száma 38%-kal nőtt (328-ról 454-re) addig 1973—1985 között a növekedés várhatóan — óvatosabb becslések szerint is — 400%-os lesz.

### 3. A gépjárműállomány növekedését előirányzó tervváltozatok elemzése

A gépesítés fokozása ma világjelenség. Minden ország arra törekszik, hogy magas fokon legyen gépesítve. A tapasztalatok (amelyek különböző vizsgálatokon alapszanak) azt mutatják, hogy egy ország gazdasági fejlettsége és az elért gépesítés foka között elég szoros a kapcsolat. Talán — bizonyos fokig — az állítás meg is fordítható, éspedig azt is lehetne mondani, hogy egy ország gazdasági fejlettsége mérhető az ország gépesített-ségének színvonalával. Ebből következik, hogy egy ország magas fokon csak akkor gépesíthető, ha megvannak a megfelelő gazdasági feltételek. Ezen megállapítás alól hazánk sem kivétel. Tehát gépjárműparkunkat és ezen belül személygépkocsi-állományunkat is csak gazdasági helyzetünknek megfelelően és vele összhangban fejleszthetjük. Ha a nyugat-európai országokban végzett vizsgálatok idevonatkozó adatait fogadjunk el Magyarországra is érvényesnek akkor 1985-ben — gazdasági fejlettségünknek megfelelően — nagyon magas személygépkocsi-ellátottsággal kellene számolnunk (205 db/1000 lakos). Tekintettel azonban arra, hogy szocialista társadalmi rendszerünk a következő tervidőszakokban is előtérbe helyezi a lakás, közműellátás, oktatás, egészségügy stb. fejlesztését, a nemzetközi (elsősorban nyugat-európai) összehasonlításból adódó színvonalnál alacsonyabb személygépkocsi-ellátottság kialakulása tételezhető fel.

A fejlesztési koncepcióban a korlátozott lehetőségeken belül is a motorizációs színvonalat illetően több változat alakult ki. A különböző intézmények 1985-re a következő három változat megvalósulását látják legvalószínűbbnek:

|   |             |
|---|-------------|
| I. változat szerint 1000 lakosra jutó személygépkocsi száma   | 95—105 db,  |
| II. változat szerint 1000 lakosra jutó személygépkocsi száma  | 125—145 db, |
| III. változat szerint 1000 lakosra jutó személygépkocsi száma | 160—180 db. |

A lakosság előre becsült száma alapján 1985-ben az országban az

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| I. változat szerint   | 1,05—1,15 millió, |
| II. változat szerint  | 1,4—1,6 millió,   |
| III. változat szerint | 1,8—2,0 millió    |

lesz a személygépkocsi száma.

Bármelyik változat megvalósulása — azon túl, hogy a lakosság egyre növekvő igényét különböző mértékben elégíti ki — egymástól eltérő, de egyaránt jelentős anyagi áldozatokat kíván a népgazdaságtól. Ugyanis nemcsak a személygépkocsi vásárlása jelent nagy anyagi kiadásokat, hanem ennek szükségszerű velejárói, is, mint pl. az úthálózat bővítése és karbantartása, az autójavító ipar megfelelő színvonalra emelése, az autós- és alkatrész-kereskedelem fejlesztése és nem utolsósorban a megfelelő üzemanyagellátás-hálózat kiépítése.

Legkevesebb anyagi ráfordítással az I. változat megvalósítása biztosítható. Ebben az esetben viszont növekedne elmaradásuk a nemzetközi fejlődéstől, ugyanakkor életszínvonal-politikánkkal sincs összhangban. Ezért e változat megvalósítása nem kívánatos. Gazdasági fejlődésünk várható szintjéhez, a lakosság igényeihez legközelebb áll a III. változat. Azonban súlyos anyagi konzekvenciái miatt nem valószínű, hogy ez kerül megvalósításra. Reális változatként — a népgazdaság korlátozott erőforrásaira való tekintettel — jelentősebb külső segítség (pl. külföldi hitelek) nélkül ez nem igen jöhet szóba. Az igények és a lehetőségek ellentétes irányú húzóerőit is figyelembe véve, adottságainknak leginkább a II. változat felel meg, és egyben ezt tartjuk a legreálisabbnak is. A kb. 1,5 milliós személygépkocsi-állomány elérése minimálisan szükséges ahhoz, hogy az életszínvonal célul kitűzött emelése megvalósulhasson, és ne szakadjunk le a környező országok fejlődésétől. Ugyanakkor a II. változat a népgazdaság erőforrásainak megterhelése, az anyagi megalapozottság szempontjából *a lehetséges maximumot jelenti*. Mindezekből látszik, hogy a továbbiakban a III. változattól eltekintve, csak az I. és II. változattal célszerű foglalkoznunk.

A közúti gépjárműállomány nagyságát és összetételét — a gazdasági lehetőségeken kívül — elsősorban a szállítási szükségletek determinálják. A számítások szerint az országos gépjárműálla-

3. táblázat

| Megnevezés            | Gépjárművek |                 |              |   |              |
|-----------------------|-------------|-----------------|--------------|---|--------------|
|                       | 1970        | száma (1000 db) |              | számának növekedési aránya 1970-hez viszonyítva |              |
|                       |             | I. változat     | II. változat | I. változat                                     | II. változat |
| Személygépkocsi ..... | 220         | 1050—1150       | 1400—1600    | 4,77—5,23                                       | 6,36—7,27    |
| Autóbusz .....        | 8,4         | 13—14           | 11—12        | 1,55—1,67                                       | 1,31—1,42    |
| Tehergépkocsi .....   | 76          | 210—230         | 210—230      | 2,76—3,03                                       | 2,76—3,03    |

mány az I. és II. változatnak megfelelően 1985-re a 3. táblázat szerint alakulna, az 1970 évihez viszonyítva.

Látható, hogy a gépjárműveknél mindkét változat az autóbuszok és tehergépkocsik számának szinte azonos emelkedését irányozza elő, míg lényeges emelkedésbeli különbség a személygépkocsiknál tapasztalható. Ilyen nagymérvű emelkedés a személygépkocsiknál egyértelműen mutatja, hogy az üzemanyagellátó-hálózatot is — és pedig nagymértékben — növelni kell. Amíg 1970-ben 415, 1973-ban 454 töltőállomás működött, addig ezzel szemben a töltőállomások számát 1985-re az I. változat szerint mintegy 1700-ra, a II. változat szerint pedig kb. 2100-ra kell növelni ahhoz, hogy a jelenlegi ellátottsági színvonalától ne maradjunk el. A töltőállomások ilyen mértékű növelése esetén sem csökken azonban ezen a téren lemaradásunk nemzetközi viszonylatban.

Az üzemanyag töltőállomás-hálózat fejlesztésénél elsődleges célnak kell tekinteni — a gyorsforgalmi utakon és a forgalom sűrűségétől függően a főutakon — megfelelő számú, korszerű, tehát a jövő igényeit is kielégítő töltőállomások telepítését. Vagyis olyan töltőállomásokat kell létesíteni, ahol kisebb hibaelhárítási munkák elvégezhetők, gyakrabban meghibásodó alkatrészek és felszerelési cikkek vásárolhatók, lehetőség van a gépjárművek ápolására, 100 m-en belül eszpresszó, esetleg étterem található, nyilvános telefonállomásról összeköttetés biztosítható nagyobb városokkal, esetleg külfölddel stb. Csak ilyen jellegű

töltőállomások építésével van reményünk arra, hogy a szomszédos országokhoz képest lemaradásunkból valamit behozhatunk.

A közúthálózattal érintett egyéb területeken a települések fekvésétől, idegenforgalmi, kulturális, gazdasági vagy közigazgatási jelentőségétől, továbbá a népsűrűségtől függően általában minden 5—7 ezer főnél nem kisebb helységben szükséges kutakat létesíteni. Biztosítani kell, hogy még a főforgalmi irányoktól és a nagyobb településektől távolabb lakó gépjármű-tulajdonosok se legyenek kénytelenek üzemanyag-szükségletüket 15 km-nél nagyobb távolságra végzendő utazással kielégíteni. Természetesen az ide telepített töltőállomásoknak nem kell szükségképpen mindazokat az igényeket kielégíteniök, amiket a gyorsforgalmú utak mellé telepített kutaknál megkövetelünk. Azt, hogy az egyes újonnan telepítendő kutak milyen igényeket elégítsenek ki, több szempont alapján, előzetes vizsgálatokat végezve lehet meghatározni.

Természetesen a töltőállomás-hálózat ilyen nagymértékű fejlesztése jelentős beruházásokat igényel. Előzetes számítások szerint — jelenlegi árakon számolva — a töltőállomás-hálózat kiépítésének beruházási igénye a belkereskedelem népgazdasági ágazatában az I. változatnak megfelelően meghaladja a 4,8 mrd Ft-ot, a II. változatnak megfelelően pedig a 6 mrd Ft-ot. Ezenkívül bármelyik változat *jelentős anyagi erőket köt le a népgazdaság más ágazataiban is.*

## Egyesületi hírek

(Folytatás a 171. oldalról)

Február 26—27.

A Közúti Fuvarozási és Szállítványozási Szakosztály, a Vasúti Szakosztály, a Heves megyei Területi Szervezet és a Megbízók Fóruma közreműködésével: „A termelékenység, hatékonyság és takarékoság a közlekedésben korszerű forgalom megosztás útján” c. Konferencia Egerben

Február 26.

Elnöki megnyitó: DR. TÓZSÉR ISTVÁN (KPM)  
Bevezető előadás: FÖLDVÁRI LÁSZLÓ (KPM)

Felkért hozzászólók:

DR. BAJUSZ REZSŐ (KPM)  
KOMLÓSI JÓZSEF (BSZV)  
SZABÓ BÉLA (MÁV Vezérigazgatóság)  
ZSARNAI DEZSŐNÉ (Pénzügyminisztérium)  
TAPOLCZAI KÁLMÁN (VOLÁN Tröszt)  
PRAUSZ LAJOS (MÉM)  
DR. DORMÁN ANDRÁS (TAURUS Gumiip. V.)  
DR. BAK JÓZSEF (VEGYÉPSZER)  
DR. SILLE ISTVÁN (Országos Tervhivatal)  
DR. SZILÁGYI GLULA (ÉPFU)  
SZABÓ GYÖRGY (KNEB)

Február 27.

Felkért hozzászólók:

JÁSZBERÉNYI KÁROLY (ERDÉRT)  
KESERŐ KÁLMÁN (BÜTORÉRT)  
MOLNÁR JÁNOS (TRIÁL)  
NAGY ISTVÁN (VIDEOTON)  
DR. PÁRKÁNYI FERENC (MÁV Pécsi Igazgatóság)  
DR. SZABÓ BÉLA (Lenin Mezőgazdasági TSZ, Tiszaföldvár)  
SZERDAHELYI HENRIK (TITÁN Ker. V. Pécs)  
Válaszadások, a vita eredményeinek összefoglalása:  
DR. TÓZSÉR ISTVÁN (KPM)

Február 27.

A Közúti Fuvarozási és Szállítványozási Szakosztály Ifjúsági Szervező Bizottságának ülése

Február 27.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás:  
Az 1976. január 1-től érvényes építőipari árrendszer  
Előadó: KARDOS GÉZA (ÚTTRÖSZT)

Solyos János

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Szomália — a közlekedési szakember szemével

Dr. CZÉRE BÉLA

Szomália — mai nevén *Szomáli Demokratikus Köztársaság* — azon afrikai államok közé tartozik, amelyek kevésbé ismertek hazánkban, minthogy a legutóbbi időkig közvetlen államközi kapcsolataink ezzel a távoli országgal nem voltak. 1975 őszén azonban — mint ismeretes — *Losonczi Pál*, az Elnöki Tanács elnöke látogatást tett Szomáliában s ennek során a két állam vezetői műszakitudományos együttműködési megállapodást írtak alá, valamint kulturális egyezményt kötöttek. Várható tehát, hogy kapcsolataink a jövőben Szomáliával is kibontakoznak. Ezért úgy véljük, nem érdektelen, ha az alábbiakban rövid tájékoztatást adunk erről az egzotikus országról, amely nemrég lépett a gyors fejlődés útjára.

E sorok írójának a közelmúltban alkalma volt személyes tapasztalatokat szereznie Szomáliában, továbbá tájékozódnia az ország múltjáról, jelenéről és a társadalmi-gazdasági élet fejlődésének fő irányairól, a helyi publikációk alapján is. E cikkben azokat az adatokat foglaljuk össze, amelyek a közlekedési szakembert leginkább érdekelhetik.

### AZ ORSZÁG ÉS NÉPE

A Szomáli Demokratikus Köztársaság független állam, amely Afrika északkeleti részén, „Afrika szarván”, a Szomáli-félszigeten terül el. Északon az *Adeni-öböl*, keleten az *Indiai-óceán* mossa partjait. Legdélibb területe túlnyúlik az *Egyenlítőn*.

Az ország területe kerekén 638 000 km<sup>2</sup>, azaz közel hétszer nagyobb Magyarországi területénél. A maximális távolság az ország észak-déli határai közt 1500 km, kelet-nyugati határai között pedig 1100 km. Tengerpartja mintegy 2800 km hosszú. Szomszédai a kontinensen északon *Francia Szomália* (70 km-es határral), *Etiópia* (1500 km-es határral) és *Kenya* (600 km-es határral).

Az ország északi részén, az Adeni-öböltől délre magas hegyek emelkednek: a térszín innen délkeleti irányban, az Indiai-óceán felé lejtő fennsíkot képez. A déli országterület jórészt sík, illetve dombos vidék. Éghajlata átmeneti jellegű a sivatagi és a trópusi sztyeppéghajlat között. Az ország belső területén az időjárás forró és száraz. A tengerparti területekre a magas páratartalom a jellemző. Északon, az Adeni-öböl partvidékén a hőmérséklet az év nagy részében a 42 °C-ot is eléri. A csapadék mennyisége évente mindössze 320—500 mm, s ez a két esős évszakban (március—június, illetve szeptember—december) hullik le. A monszum főleg július—augusztusban erős, hatalmas homok- és portömeget ragad a levegőbe. A szárazság januártól márciusig különösen nagy, és egyes években

éhínséget is okoz. A természetes növényzet füves, kemény, száraz sztyepp-növényzet, a magasabban fekvő területeken bozót és erdő.

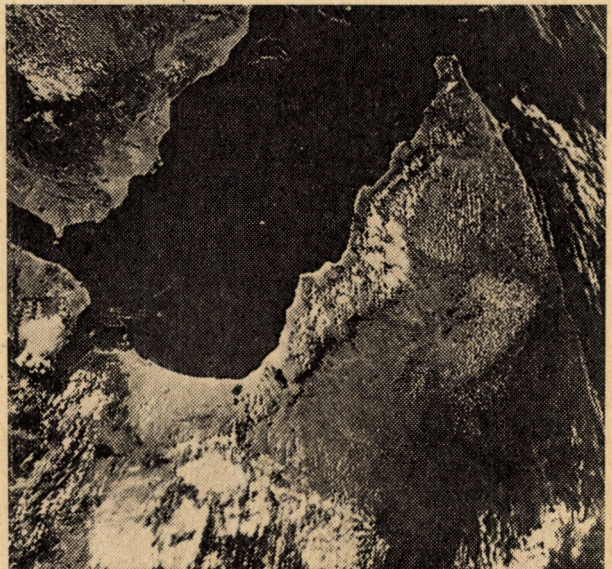
Az ország déli részeit szeli át az a két folyó: a *Djouba* és a *Chebeli*, amelyekben egész éven át van víz, s így körzetük alkalmas az öntözéses mezőgazdaságra.

A lakosság száma 1963-ban 2,3 millió volt, ma pedig mintegy 4,5 millióra becsülhető. A laksűrűség kb. 7 lakos/km<sup>2</sup>. A lakosságnak mintegy 60%-a nomád pásztor, 20%-a félnomád és földműves és ugyancsak 20%-a város lakó.

Az országban kilenc olyan város van, amelynek lakossága több 10 000 főnél. A legnagyobbak *Mogadishu*, a főváros, valamint *Merca* és *Kisimayu* az ország déli részén, az Indiai-óceán partján, továbbá *Hargeisa* és *Berbera* északon (utóbbi az Adeni-öböl partján).

Szomália lakossága etnikailag és nyelvileg nagy mértékben egységes: 95%-ban hamita szomáli, kis számban bantu négek, arabok, indiaiak és európaiak — főleg olaszok — is élnek az ország területén. A lakosság mohamedán vallású.

A Szomáli-félsziget partvidéke több mint ezer éven át arab uralom alatt volt, a szomáli őslakók az ország belsejébe húzódtak vissza. A múlt században olaszok, franciák és angolok szereztek itt gyarmatokat. A három Szomáli-föld közül máig csak Francia Szomália maradt meg, mint korlátozott autonómiával rendelkező tengerentúli francia territórium. Függetlenné válása napjainkban került



1. ábra. „Afrika szarva”: a Szomáli-félsziget (űrhajóról készült felvétel)

a történelem napirendjére. Olasz és Brit Szomália sorsában a második világháború utáni fejlemények hoztak lényeges változást. 1950—60 közt Olasz Szomália az ENSZ határozata alapján olasz gyámsági terület volt, Brit Szomália pedig 1961-ben függetlenséget kapott és csatlakozott a függetlenné vált Olasz Szomáliához. Mindezek eredményeként 1961 július 1-én létrejött a Szomáli Köztársaság. Ezt követően három polgári kormány váltotta egymást, majd 1969 október 21-én a hadsereg tisztjei vették át a hatalmat és megalakították a 21 tagú Legfelső Forradalmi Tanácsot, amely az ország vezetésének legfelsőbb fóruma. Elnöke *Mohamed Siad Barre* vezérőrnagy. Az ország neve pedig *Szomáli Demokratikus Köztársaság*-ra változott, kifejezésre juttatva, hogy a tudományos szocializmust választották az ország építésének alapelveül.

Szomália ma az ENSZ tagállama, tagja az Arab Ligának, az Afrikai Egységszervezetnek és társult tagja az Európai Gazdasági Közösségnek. Szoros baráti kapcsolatot építettek ki a Szovjetunióval és a szocialista tábor más országaival.

Az ország hivatalos nyelve a szomáli, az írásbeliséget — a latin betűs írásmódot — 1973-ban vezették be. A népgazdaság fejlesztése mellett nagy erőfeszítéseket tesznek az analfabétizmus felszámolása, az iskolahálózat kiépítése, az új szomáli értelmiség kinevelése, a közegészségügy javítása terén.

### A GAZDASÁGI ÉLET

Az ország gazdaságának alapja a *mezőgazdaság*, ezen belül is az *állattenyésztés*.

A 63 millió hektárnyi országterületnek kb. nyolcadrésze alkalmas csak mezőgazdasági művelésre, de ennek is jelenleg csupán mintegy 5%-a a ténylegesen megművelt terület.

A legfontosabb mezőgazdasági termények a kukorica, a cirok, a köles, a különböző zöldségfélék, a banán és a cukornád. E két utóbbit öntözéses műveléssel termelik. A belföldi fogyasztás szempontjából az egyik legfontosabb termény a kukorica, míg a banán az exportban játszik nagy szerepet.

1969-től új mezőgazdaság-fejlesztési terv megvalósításán dolgoznak, amelynek fő célkitűzései: mezőgazdasági termelőszövetkezetek létrehozása a nomád állattenyésztők letelepítésével; az öntözéses területek megnövelése; kísérleti gazdaságok létrehozása a gyapot, a rizs, a napraforgó és a dohány termelésének növelése céljából, a közép- és felsőfokú mezőgazdasági szakemberképzés ki- szélesítése.

A mezőgazdaság fő ága a nomád állattenyésztés. A szarvasmarha, juh, kecske és teve a legfontosabb kiviteli áruk, egyben a belső fogyasztás szempontjából is alapvető fontosságúak.

Az ország *ásványi kincsei* még lényegében feltáratlanok. Az évek óta folytatott rendszeres, az ENSZ szervezetei és különböző külföldi vállalatok közreműködésével végzett kutatások arra mutatnak, hogy Szomália jelentős ásványi kincsekkel (vas- és mangánérc, színes fémek, uránium, gipsz



2. ábra. Az Egyenlítő jelzőoszlopa Dél-Szomáliában



3. ábra. Átkelőhely a Chebeli folyón Afgoi-nál, száraz évszakban



4. ábra. Utcarészlet Mogadishu-ból, háttérben az Indiai-óceán

és anhidrit stb.) rendelkezik. A jövő dönti el, hogy a lelőhelyek — kiterjedésük és adottságaik alapján — mennyiben alkalmasak a kereskedelmi méretekben történő kitermelésre.

Szomália ipara ma még fejletlen és jórészt az élelmiszeriparra és a könnyűiparra (textil, konfekció, faipar) szorítkozik. Ezen felül vegyipari és műanyagipari, valamint — jelentősebb számban — építőanyagipari üzemek létesültek. A legnagyobb ipari létesítmény Szomáliában a Jowhar-cukorgyár. A Szovjetunió segítségével létesült a húskonzervgyár Kisimayu-ban, a halkonzervgyár Las Koreh-ben, a tejüzem Mogadishu-ban, az NSZK támogatásával a textilgyár Balad-ban stb. Az iparnak kb. fele Mogadishu-ra és környékére koncentrálódik.

Az ország *külkereskedelmi kapcsolatai* széleskörűek és egyre bővülnek. A kivitel legnagyobb része Szaud-Arábiába (főleg élőállat), valamint Olaszországba (banán) irányul (1. táblázat). A kiviteli áruk közt első helyen áll az élőállat és a banán, de számottevő a hús, a bőr, valamint a hal és a halkonzerv is (2. táblázat). Az exportforgalom — értékben — a legutóbbi öt évben mintegy kétszeresére nőtt. A behozatali áruk legnagyobb része Olaszországból érkezik, de jelentős a Szovjetunió, az USA és Japán részesedése is. Az utóbbi időben növekszik a behozatal a Kínai Népköztársaságból. A behozatalban — a különféle élelmiszerek mellett — a legnagyobb arányt a gépek és a közlekedési eszközök jelentik (kb. 25%).

A kormány megváltással *államosította* az összes külföldi bankot, két olajvállalatot, számos közép-



5. ábra. Banán csomagolása exportra



6. ábra. Élőállatok berakása a Berbera-i kikötőben

1. táblázat

Szomália külkereskedelmi forgalmának fő irányai (1972)

| Kivitel           |        | Behozatal       |        |
|-------------------|--------|-----------------|--------|
| Ország            | %      | Ország          | %      |
| Szaud-Arábia ...  | 53,2   | Olaszország ... | 29,5   |
| Olaszország ....  | 18,3   | Szovjetunió ... | 9,8    |
| Szovjetunió ..... | 6,4    | USA .....       | 7,2    |
| Egyéb .....       | 22,1   | Japán .....     | 5,6    |
|                   |        | Egyéb .....     | 47,9   |
| Összesen .....    | 100,00 | Összesen .....  | 100,00 |

2. táblázat

Szomália főbb kiviteli áruai (1972)

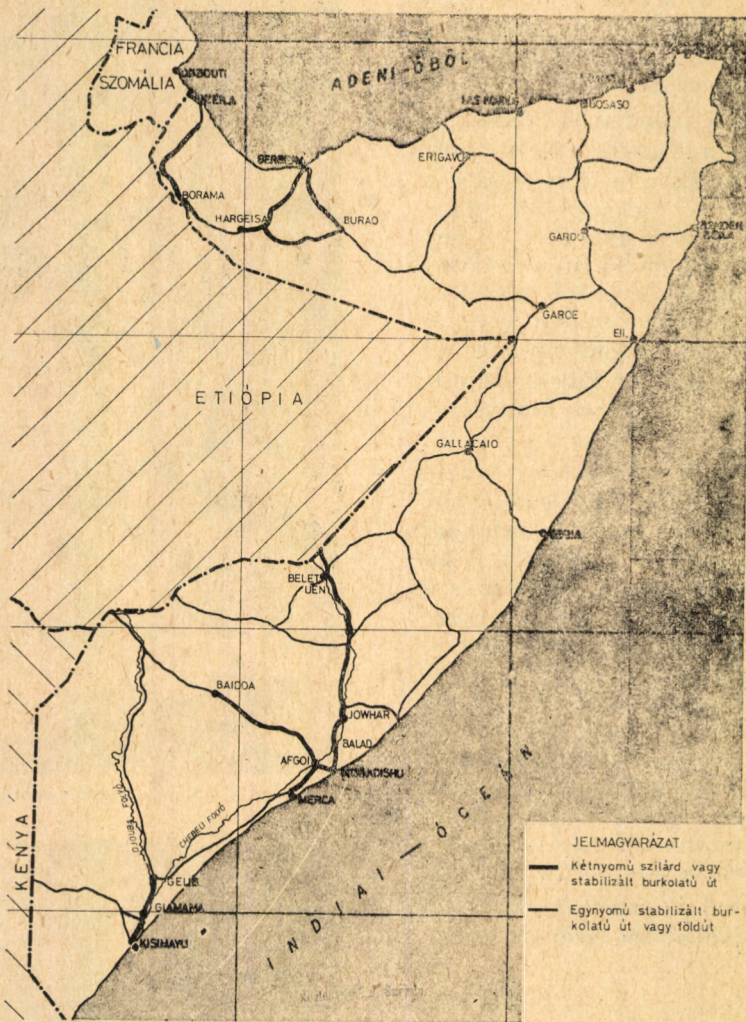
| Árucikk  | Értéke millió szomál shilingben | %   |
|--|---------------------------------|-----|
| Élőállat (szarvasmarha, kecske, juh, teve) ..... | 162,0                           | 54  |
| Banán .....                                      | 78,2                            | 26  |
| Hús .....  | 22,6                            | 8   |
| Bőr .....  | 17,1                            | 5   |
| Hal és konzerv .....                             | 5,2                             | 2   |
| Egyéb .....                                      | 13,3                            | 5   |
| Összesen .....                                   | 298,4                           | 100 |

és kisüzemet, kereskedelmi és szolgáltató vállalatot. Az olasz tulajdonban levő szomáli légitársaság részvényeinek többségét is megvették.

Az 1974—78. évi beruházási előirányzat (3. táblázat) jól kifejezi az ország alapvető szükségleteit. Az első helyen a közlekedés (26,1%) és a földművelés (24,4%) beruházásai állnak, míg az ipar és az energiatermelés fejlesztésére az összes beruházások egyötödét irányozták elő.

### A KÖZLEKEDÉS

Az ország természeti és földrajzi viszonyai, gazdasági élete érthetővé teszi, hogy a belföldi áruszállításban a közúti közlekedésnek, a nemzetközi áruszállításban a tengerhajózásnak, a távolsági



7. ábra. Szomália fontosabb közútjainak hálózata

személyszállításban — bel- és külföldi viszonylatokban egyaránt — a légi közlekedésnek van csaknem kizárólagos szerepe. Vasút ma egyáltalán nincs az országban; az egyetlen 116 km hosszú vasútvonal Mogadishu és Jowhar (rég: olasz nevével: Villaggio Duca degli Abruzzi) között a második világháborúban megsemmisült. A vasúti üzemet ma egyedül a Jowhar-i cukorgyár iparvasútja képviseli.

Szomália közúti közlekedése mintegy 14–15 000 km hosszú úthálózaton bonyolódik le. Ennek kb.

3. táblázat

Szomália 1974–78. évi beruházási előirányzatának %-os megoszlása

| Beruházás                                   | %     |
|---|-------|
| Közlekedés .....                            | 26,1  |
| Földművelés .....                           | 24,4  |
| Energiatermelés és ipar .....               | 20,0  |
| Szociális és kulturális létesítmények ..... | 12,0  |
| Egyéb .....                                 | 17,5  |
| Összesen .....                              | 100,0 |

egyharmada állandóan járható földút, másik harmadán viszont az esős évszakokban nem lehet közlekedni. Az épített utak összhossza mintegy 4200 km; ennek is nagyobb része stabilizált földút.

4. táblázat

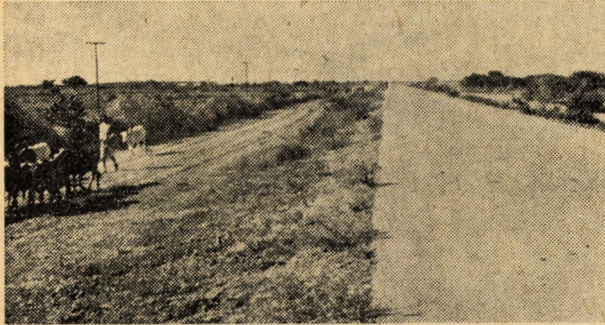
Szomália közúthálózata (1974)

| Aszfaltutak                         | Km         |
|-------------------------------------|------------|
| Mogadishu-Afgoi-Merca .....         | 118        |
| Mogadishu—Balad—Jowhar .....        | 90         |
| Kisimayu—Gelib .....                | 115        |
| Afgoi—Bajoda .....                  | 220        |
| Hargeisa—Berbera .....              | 177        |
| Összesen .....                      | 720        |
| Stabilizált földutak összesen ..... | 3 497      |
| Kiépített utak összesen .....       | 4 197      |
| Állandóan járható földutak .....    | kb. 5 000  |
| Időszakosan járható földutak .....  | kb. 5 000  |
| Mindösszesen .....                  | kb. 14 200 |

A szilárd burkolatú utak — aszfaltutak — hossza 1974-ben mindössze 720 km volt (4. táblázat).

A legfontosabb utak hálózatát a 7. ábrán mutatjuk be.

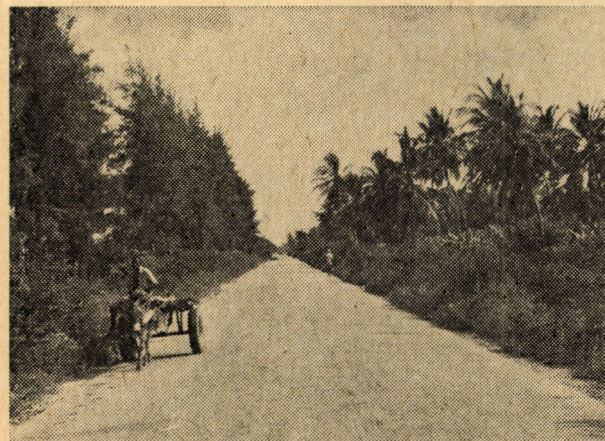
A sajátos, a 7-es számjegyhez hasonló alakú országterületen nemzetközi és belforgalmi szempontból is a legfontosabb a Mogadishu-t (a volt Olasz Szomália fővárosát, olasz nevén Moga-



8. ábra. Jellegzetes útrészlet: a kétnyomú aszfaltút mellett széles hajtótűt húzódk az állatesordák számára



9. ábra. A közutak mellett kaktuszokat telepítenek a futóhomok megkötése céljából



10. ábra. Gumikerekű számárkordé a korszerű aszfaltúton

discio-t) Hargeisa-val (a volt Brit Szomália fővárosával) 1545 km hosszban összekötő főút. Ennek a Mogadishu—Belet-Uen és a Burao—Hargeisa közti szakaszai kétnyomúak, részben szilárd burkolatúak, részben stabilizált földutak, míg a Belet-Uen—Gallaciao—Burao közti mintegy 1000 km-es szakaszán a földutat most építik át két nyomra, szilárd burkolattal. Igen jelentősek még északon a Hargeisa—Berbera, a Berbera—Burao és a Hargeise—Borama—Zeila közötti, a tengeri kikötőkhöz vezető utak; utóbbi kettő teljes kiépítését tervezik. Délen a Mogadishu-ból Baioda-ba, valamint a Kisimayu-ba vezető utak a legfontosabbak. Utóbbinak Golnen és Gelib közti szakasza még kiépítésre vár, de ugyancsak szerepel a tervek közt. Ezek és a Mogadishu—Belet-Uen közti főút az öntözéses mezőgazdaság terményeinek elszállítása, a főváros, továbbá Merca és Kisimayu kikötőinek kiszolgálása miatt igen fontosak.

Az útépitésnek Szomáliában sajátos nehézségekkel is meg kell küzdenie. A homokdűnákön át vezető, mészkő alapra épített aszfaltburkolatú utak egyes szakaszait gyakran teljesen elborítja a homok. Ellene a homokot megkötő növények — főleg kaktuszok — telepítésével védekeznek.

A közutakon vegyes forgalom bonyolódik le. Gyakori látvány a számárral vont, vizeshordót vagy más terhet szállító gumikerekű kordé. De az áruforgalom zömét ma már tehergépkocsik bonyolítják le, számuk — csakúgy, mint a személygépkocsiké — gyorsan növekszik.

Különösen erős a forgalom a városok, így első sorban Mogadishu (lakóinak száma 2—300 ezerre becsülhető) körzetében. A fővárosban — amelynek tisztasága meglepi a látogatót — ma már jelentős a gépjárműforgalom, az utak rendezettek, a nemzetközi előírásoknak megfelelő jelzőtáblák és burkolati jelek, a fontosabb csomópontokon jelzőlámpák szabályozzák a forgalmat. A közlekedés rendjére szakképzett közlekedési rendőrség ügyel fel. A városban és környékén közforgalmú autóbuszok közlekednek. Viszonylag sok a jellegzetes — piros-sárga színű — taxi, amely igen olcsó. Taxaméterrel nincsenek felszerelve, a díjat vonalszakaszonként kell fizetni.

A nagyobb távolságú belföldi személyszállítás — az úthálózat kiépítetlensége miatt — kisebb részben terepjáró gépkocsikkal, zömében azonban repülőgéppel lehetséges.

A nemzeti légitársaság, a Somali Airlines hazai és regionális járatai 16 várost kötnek össze. Ezek közül Nairobi (Kenya fővárosa), Djibouti (Francia Szomália fővárosa) és Aden (1967-ben függetlenné lett város, amely a Dél-jemeni Népi Köztársaság része) esik kívül Szomália területén (13. ábra). Nemzetközi járatai közül a legfontosabbak a Mogadishu—Róma járatok, Kairón, illetőleg Jemen fővárosán, Szana-n át. Ezek és a Perzsa-öbölhöz (Abu Dhabi) vezető járatok csatlakozást biztosítanak az európai, észak-amerikai, észak-afrikai, a közel- és távol-keleti járatokhoz (14. ábra). A Somali Airlines jelenleg 22 hazai és kül-

földi városban tart fenn irodát, illetőleg ügynökséget.

A Mogadishu-i repülőteret a hazai légitársaság gépein kívül további négy légitársaság használja. Az *Alitalia* római járata Addis-Abeba-n (Etiópia) és Karthum-on (Szudán) át köti össze Szomália fővárosát Európával. Az *Egyptair* gépei Mogadishu és Kairó közt közlekednek. Az *Aeroflot* közvetlen Mogadishu—Moszkva járatot üzemeltet. Végül az *East African Airlines* Mogadishu és Dar es-Salaam (Tanzánia) közt tart fenn — Nairobi át — összeköttetést.

A légi közlekedés Szomáliában a gyors továbbítást kívánó darabárúk és a posta alapvető szállítási módja is.

Szomália földrajzi helyzetéből következik, hogy áruforgalma döntően a tengeren át bonyolódik le. A *tengerhajózás* fejlesztése tehát az ország gazdasági felemelkedésének egyik kulcskérdése.

Az ország hosszú tengerpartja mentén számos kisebb-nagyobb kikötő sorakozik. Ezek közül a legfontosabbak északon Berbera, délen Mogadishu, Merca és Kisimayu (5. táblázat). Jelentős kikötők még északon Zeila, Bosaso, Kandala, az Indiai-óceán mentén pedig Bender Beila, Eil és Obbia.

5. táblázat

Szomália legfontosabb tengeri kikötőinek áruforgalma (1972)

| Kikötő          | Kirakás, t | Berakás, t | Összes, t |
|-----------------|------------|------------|-----------|
| Berbera .....   | 96 300     | 223 700    | 320 000   |
| Mogadishu ..... | 186 200    | 21 300     | 207 500   |
| Kisimayu .....  | 32 000     | 84 000     | 116 800   |
| Merca .....     | 10 200     | 65 000     | 75 200    |

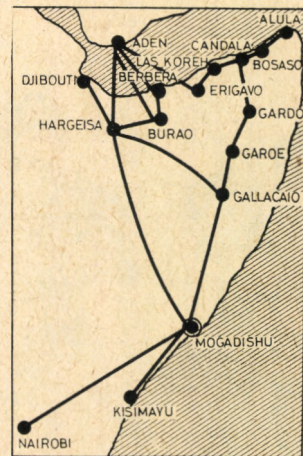


11. ábra. Kétszer két nyomú, középen növényssávvval elválasztott útszakasz Mogadishu-ban

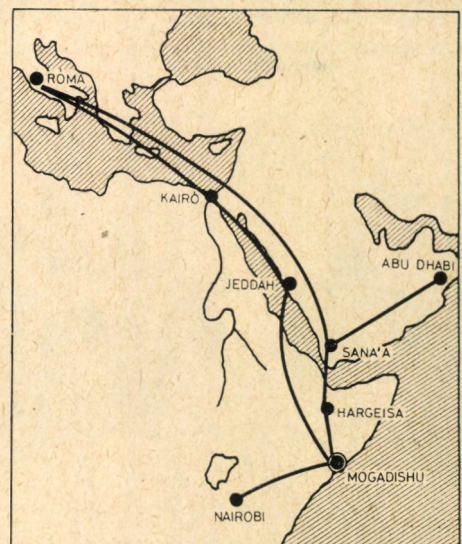
Az említett négy legfontosabb kikötő bonyolítja le a nemzetközi áruforgalom zömét. Építményeiket, parti létesítményeiket, rakodóeszközeiket fokozatosan korszerűsítik. Berbera-ban 2, Kisimayu-ban 4 db 10 000 tonnás hajó számára van kikötőhely, míg Merca-ban és Mogadishu-ban a hajók a nyílt óceánon vetnek horgonyt. A hajók a saját daruikkal



12. ábra. A Mogadishu-i repülőtér



13. ábra. A Somali Airlines belföldi és regionális vonalhálózata



14. ábra. A Somali Airlines nemzetközi vonalai

dolgoznak, az árut dereglyék viszik a mólókhoz, ahol autódaruk segítik a rakodást.

Jelenleg *Mogadishu-ban* nagyszabású kikötő-építés folyik, amelynek befejezését 1976 végére tervezik. A hullámoktól teljesen védett kikötő-medence három oldalán egyidőben 7 nagy tengeri hajó rakodhat majd, kiküszöbölve a dereglyékre történő, idő- és költségrabló rakodás mai rendszerét. Ezzel a főváros kikötője mind berendezéseit, mind kiszolgálási technológiáit tekintve valóban korszerű kikötői üzemmé válik.

Az elmondottakból kiviláglik, hogy Szomália közlekedése fejlesztésének két alapvető feladata a főutak hálózatának szilárd burkolattal való kiépítése és a kikötők építése, illetve korszerűsítése. Ez teljesen összhangban van a szomáli népgazdaság jelenlegi színvonalával és a közeljövő célkitűzéseivel. Bizonyosra vehető azonban, hogy a későbbiekben, amikor a bányászat is kifejlődik és a hazai ipari bázis is lényegesen megerősödik, egyes vasútvonalak megépítése is szükségessé válik majd.

\*

Szomália — természeti adottságai és gyarmati múltja következtében — csak viszonylag rövid ideje léphetett a felemelkedés útjára. Ma azonban már szemmel láthatók az eredmények: új, korszerű létesítmények egész sora (utak, kikötők, mezőgazdasági és ipari üzemek, új lakótelepek, iskolák, főiskolák és egyetem, kórházak, modern szállodák, számos középület stb.) jelzi a gyorsuló fejlődést, annak ellenére, hogy az ország egy részét már évek

óta sújtja az aszály. A nehézségek leküzdésében és a céltudatos fejlesztési program megvalósításában a Szomáli Demokratikus Köztársaság — saját erőfeszítései mellett — széleskörű nemzetközi segítségre is támaszkodhat. Az ENSZ különböző szervei közül főleg a FAO (az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete) és a WHO, (Egészségügyi Világszervezet) játszik jelentős szerepet az országban. A Szovjetunió, az arab országok, a Kínai Népköztársaság és más országok, továbbá az Európai Közös Piac segítenek a beruházások (út- és kikötőépítés, közoktatási és egészségügyi intézmények felállítása, mezőgazdasági és ipari üzemek létrehozása stb.) megvalósításában és az éhínség leküzdésében. Ez az ország, amelynek egy főre eső nemzeti jövedelme a legalacsonyabbak közé tartozik (60—70 USA dollár/fő), a legjobb úton van ahhoz, hogy történelmileg viszonylag rövid idő alatt behozza évszázadok lemaradását.

#### IRODALOM

- [1] Beautiful Somalia.\* Ministry of Information and National Guidance, Mogadishu, Szomália, 1972.
- [2] *Dr. Haltenberger Mihály*: Tengerészeti földrajz. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1965.
- [3] *Michelin*: Afrika North-East (térkép) 154. sz. Párizs, 1971.
- [4] *R. Lapićirella, Francesca*: Luci della Somalia, Lo Scaffale, Róma, 1969.
- [5] Az Európai Közös Piac különböző publikációi, 1974., 1975.
- [6] A Somali Airlines menetrendjei, 1974., 1975.

Hirdessen a

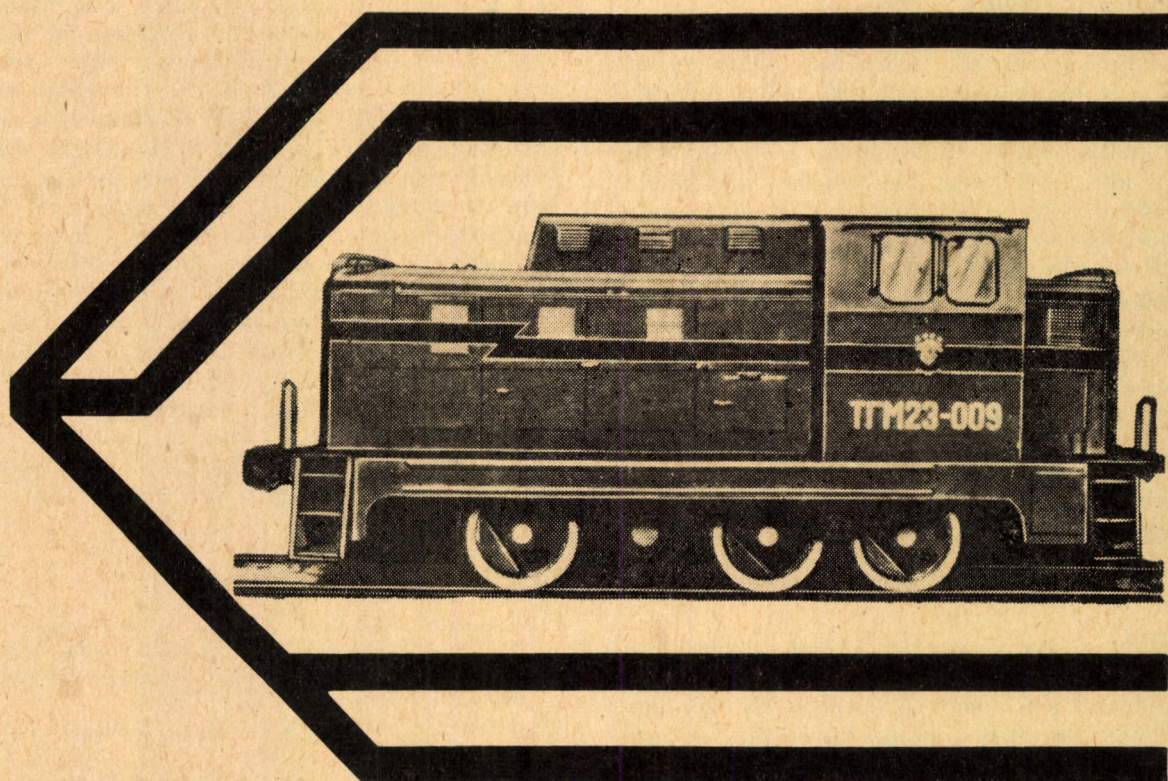
## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**LAPKIADÓ VÁLLALAT,**

**BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9-11**

Telefon: 221-285



## TGM 23 B RENDEZŐMOZDONY hidraulikus erőátvitellel

Jól bevált a legkülönbözőbb éghajlati viszonyok mellett, működhet  $-40^{\circ}\text{C}$  és  $+50^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet között. Sikeresen alkalmazható távolsági és gyáron belüli vasútvonalakon, ipari üzemekben és építkezéseken.

Rendeltetése:

kisegítő vagy rendező feladatok kisebb megterhelésű vasútvonalakon

Teljesítménye ..... 400 LE

Tengelyrendszere ..... 0-3-0

Tengelynyomása ..... 14,7

Konstruktív sebessége km/h:

rendezésnél ..... 30

vontatásnál ..... 60

Keréktávolság (megrendelő kívánsága szerint) 1524, 1435, 1676

Exportálja:

V/O „Energomachexport”

Moszkva V-330

Moszfilmovszkaja 35

SZOVJETUNIÓ

Telex: 7565

# ENERGOMACHEXPORT



## R É S U M É

Page

- Mme Péter Weller—Csaba Koren: Quelques résultats du comptage des véhicules routiers faisant service au trafic à destination directe sur les routes nationales aux années 1973—1974* ..... 137

L'auteur de cette étude rend compte de la réalisation et des expériences du comptage des véhicules routiers faisant service au trafic à destination directe sur les routes nationales, nous fait connaître certains résultats du comptage. Il fait l'analyse des «matrix» au trafic à destination directe, les données statistique à l'échelle national et départemental et la crédibilité des résultats obtenus.

- Dr. Fiodor Petrovits Kotsniev: Les paramètres de l'augmentation de vitesse des trains-voyageurs* ..... 145

Dans son étude l'auteur fait connaître les relations à l'aide desquelles on peut prévoir les rendements maxima et la capacité de traction des trains voyageurs, les frais d'investissement et ceux de l'exploitation: par conséquence en assurant les conditions de l'augmentation de la vitesse des trains voyageurs on peut arrêter d'une manière exacte les actions qui en résultent.

- Dr. Sándor Koller: Propos d'établir le procédé de qualifier le trafic aux villes* ..... 153

Il y a beaucoup de point de vue qui nécessitent la qualification objective correcte des circonstances du trafic aux villes. L'étude fait l'analyse de toutes les qualifications faites au passé et les propositions formulées jusqu'à présent, prévoit les possibilités d'un système de qualification plus synthétique: pour finir fait toutes propositions utiles de procéder à une qualification numérique. Dans la deuxième partie de l'étude l'auteur fait l'analyse des chances d'utiliser cette qualification et celui des tâches ultérieures de mesure et de recherches.

- Dr. Eberhard Vogel: La dynamique de marche des trains freinés d'une manière hydrodynamique* ..... 166

L'auteur de cet article fait connaître doctrinalement la construction des freines hydrodynamiques, leurs traits caractéristiques à raison desquels ce frein ne peut être utilisé que comme frein supplémentaire. Il étudie les questions qui se posent au point de vue de la dynamique de marche au cours de l'usage des freins hydrodynamiques, y compris les problèmes aussi qu'on doit résoudre à l'échelle international.

- Dr. Lajos Balogh—Dr. László Gáspár: L'analyse du réseau des stations d'essence sur la route nationale de la Hongrie* 172

Tout en étudiant les principes généraux de la création des stations d'essence en Hongrie, les auteurs de l'étude s'occupent de l'évaluation profonde du niveau du réseau des postes d'essence dans notre pays: ensuite les étudient les tâches d'augmentation qui nous s'imposeront dans l'avenir à la suite de l'accroissement du nombre des véhicules routiers de notre pays: pour finir ils s'occupent de l'autre possibilité résultant de ces tâches d'augmentation.

*Revue Internationale:*

- Dr. Béla Czére: La Somalie, regardée par les yeux des spécialistes des communications* ..... 177

L'auteur de cet article nous fait connaître la République Démocratique de Somalie et son peuple, la vie économique du pays: dans sa deuxième partie l'étude analyse la situation actuelle du transport routier et de la communication aux villes du pays des Somalis, l'état actuel de la navigation aérienne et de la navigation maritime et leurs objectifs prévus.

- Nouvelles de l'Association* ..... 144, 152, 171, 176

S U M M A R Y

Page

*Mrs. P. Weller—Csaba Koren: Some Results of the Road Traffic Count According to Destination in 1973—74* 137

The article reports on the carrying out and experiences of the data collection aiming at the traffic count according to destination of the journey and shows some results of the former: the matrices of destinations, as well as the data concerning counties and the whole country, finally it analyses the reliability of the data.

*Dr. Fjodor Petrowitch Kotchniew: Parameters of the Increasing of the Speed of Passenger Trains* ..... 145

The study makes us acquainted with relations by means of which the tractive effort and performance connections of passenger trains, as well as the investment and operating costs can be calculated, and so the effects resulted by the assuring of the conditions of speed increasing can be determined exactly.

*Dr. Sándor Koller: Suggestions concerning the Qualification Methods of Urban Traffic Circumstances* ..... 153

The correct and objective qualification of traffic circumstances is necessary from many points of view. The study reviews the classification and suggestions known so far, then outlines the possibilities of a more comprehensive qualification method and suggests a numerical qualification method. Finally it deals with the possibilities of the use of qualification and with the further tasks of qualification and research.

*Dr. Eberhard Vogel: Running Dynamics of Hydrodynamically Braked Trains* ..... 166

The author makes us acquainted with the structure and special characteristics of hydrodynamic brakes from the theoretical point of view, explaining why the brake can only be used as an auxiliary brake. He treats the problems to be taken into consideration from the point of view of running dynamics in course of the use of hydrodynamic brakes, including the problems requiring a solution on international level.

*Dr. Lajos Balogh—Dr. László Gáspár: Analysis of the Fuel Filling Station System on the Roads in Hungary* ..... 172

After the general review of the placing of fuel filling stations the authors deal with the valuation of the qualitative level of the system in this country, with the development tasks originating from the increasing of the motor vehicle stock and with variations of those tasks.

*Foreign Review:*

*Dr. Béla Czére: Somaliland — Seen with the Eye of a Transport Expert* ..... 177

The article shows concisely the people and economic life of Somaliland, then makes us acquainted with the state and development trends of road, urban and air transport, as well as high-sea navigation.

*Association News* ..... 144, 152, 171, 176

---

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

76. 4., 5957 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Povárny Jenő.  
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a  
Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V.,  
József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a  
KHI 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Előfizetési ára: egy évre: 103,- Ft, egyes szám ára: 9,- Ft.  
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat  
Budapest, Postafiók 149. H - 1389.

**INDEX: 25 454**

# TALAJSZILÁRDÍTÁS, TALAJHORGONYZÁS



*Részletes felvilágosítás:*

Műszaki Fejlesztési és Kutatási Osztály

Telefon: 159-678

Vállalkozási Osztály

Telefon: 888-574

**KÉV-METRÓ**

Közlekedési Építő Vállalat

Budapest XII., Böszörményi út 20-22.

Levélcím: 1531 Budapest, Pf. 29.

Telefon: 159-290, 359-780

Telex: 22-49-92

A hazai mélyépítésben,  
vízépítésben, bányászatban  
újszerű, egyedülálló  
speciális megoldások kivitelezésére  
vállalkozunk tervezéssel,  
**SOLETANCHE** technológiával  
és gépi berendezésekkel

## TALAJSZILÁRDÍTÁS

kedvezőtlen talajfizikai jellemzők megváltoztatása vegyi úton, talajszilárdság, vízzáróság növelése. Alkalmazható terhelhetőség növelésére, alapozásra, alagútfejtésre, állékony munkatérhatárolásra, kedvezőbb talaj és talajviszonyok előállítására, épületsüllyedések, talajmozgások megelőzésére, talajvíztelenítésre stb.

## TALAJHORGONYZÁS

résfalak, szádfalak, cölöpfalak, partfalak, dúcfalak, egyéb mélyépítési szerkezetek megtámasztása.

