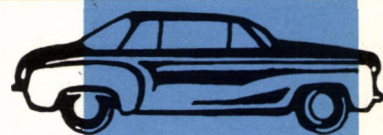
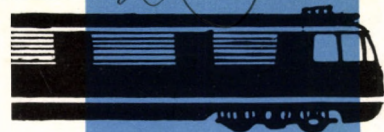


KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1 SZÁM
XXVI. ÉVFOLYAM

1976.
JANUÁR

1976. MÁJ. 1. 8

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:

DR. CZÉRE BÉLA

(a szerkesztésért felelős)

dr. Ábrahám 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

TARTALOM

<i>Dr. Turányi István</i> : Az összehangolt településfejlesztés és közlekedésfejlesztés időszerű feladatai	1-5
<i>Dr. Rozgonyi László</i> : A körutazási probléma új megoldása	6
<i>Medveczki Ágnes</i> : A Földalatti Vasúti Múzeum	11
<i>Mayer József</i> : Forgalomtechnikai adatrögzítő berendezés telepítése és a mérési adatok értékelése	17
<i>Dr. Jankó Domonkos</i> : Kihaladási követési időközök mérése egy budapesti jelzőlámpás csomópontban	24
<i>Dr. Prezenszki József—Dr. Várlaki Péter</i> : Adaptív viselkedési rakodási rendszerek vizsgálatának néhány elvi problémája	33
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Dr. Pákay András</i> : Az államok közötti repülések nemzetközi jogi szabályozása	39-42
<i>Könyvszemle</i>	10
<i>Egyesületi hírek</i>	45

E számunk szerzői:

Dr. Turányi István, a műszaki tudományok doktora, egyetemi tanár, a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetének igazgatója; *Dr. Rozgonyi László*, egyetemi adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetében; *Medveczki Ágnes*, okl. történész, a Közlekedési Múzeum múzeológusa; *Mayer József*, okl. közlekedési mérnök, a Villamos Automatika Intézet munkatársa; *Dr. Jankó Domonkos*, okl. közlekedési mérnök, főelőadó a KPM Autóközlekedési főosztályán; *Dr. Prezenszki József*, egyetemi adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetében; *Dr. Várlaki Péter*, tanársegéd a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán; *Dr. Pákay András*, okl. jogász, a MALÉV londoni képviselőjének vezetője.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET HAVI FOLYÓIRATA

Szerkesztő bizottság:

dr. Ábrahám 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

Felelős szerkesztő:

DR. CZÉRE BÉLA

XXVI. évfolyam
1976.

TARTALOM

	Szám	Oldal		Szám	Oldal
1. ÁLTALÁNOS ÉS TÖBB KÖZLEKEDÉSI ÁGAZATOT ÉRINTŐ KÉRDÉSEK					
Dr. Ábrahám Kálmán: A közlekedés és hírközlés fejlesztésének fő irányai az V. ötéves tervidőszakban	7	281	Rödönyi Károly: A közlekedéspolitikai koncepció továbbfejlesztése	10	425
Dr. Bajusz Rezső: A közlekedés és hírközlés fejlődése a IV. ötéves terv időszakában	6	233	Rödönyi Károly: Köszöntjük a Budapesti Műszaki Egyetem 25 éves Közlekedésmérnöki Karát	9	377
Dr. Csizmadia Józsefné: A VII. Országos Közlekedésgazdasági Ankét Salgótarjánban	5	213	Dr. Tóth László: A matematikai-közgazdasági kutatások eredményei és a további feladatok a közlekedés és hírközlés területén	5	185
Dr. Czére Béla: A Közlekedési Múzeum munkája 1966 — 1976 között	7	312	Dr. Turányi István: Az összehangolt településfejlesztés és közlekedésfejlesztés időszerű feladatai	1	1
Dr. Czére Béla: Széchenyi közlekedéspolitikája és hatása a magyar közlekedés fejlődésére	2	51	Dr. Turányi István: Széchenyi tudományfejlesztési koncepciójának hatása a közlekedéstudományok fejlődésére	2	59
Dr. Ertl István: A szállítás és hírközlés mint szolgáltatás ...	7	293	Széchenyi Emlékkülés a Magyar Tudományos Akadémián	2	49
Dr. Gál Gyula — Dr. Papp Árpád: Szimulációs tervezési eljárások a számítógépes operatív közlekedésirányító rendszereknél	9	385	2. VASÚTI KÖZLEKEDÉS		
Hüttl Pál: A Közlekedési Múzeum 10 éve	7	308	Dr. Baránszky Jób Imre: Motorvonat konferencia Budapesten	7	317
Dr. Kádas Kálmán: A gazdasági és műszaki szemlélet összehangolt fejlesztése és a mérnöki munka hatékonysági színvonala a közlekedésben	9	381	Kahlesz Ferenc — Óbányai József: Új algoritmus a vasúti elegytovábbítás hatékonyságának hálózati szintű értékelésére	10	454
Kovács György: A környezetvédelem és a közlekedési mérnök	6	241	Dr. Kocsnyev, Fjodor Petrovics: A személyszállító vonatok sebességnövelésének paraméterei	4	145
Dr. Malduri Maléter Jenő: A nemzetközi közlekedéspolitika főbb motívumai a közúti közlekedés térhódításának korában (1925 — 1930).....	5	220	Koltai Mariann: A Vasúti Tudományos Kutató Intézet jubileuma	8	338
Dr. Nagy Miklós: A vasúti és közúti áruszállítás termelékenységének és költségeinek általános elemzése és összehasonlítása	5	195	Maráz Béla: Belsőégésű erőgéppel felszerelt motorkocsik a korszerű vasúti üzembn	6	249
Dr. Orosz József: A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karának 25 éve	9	379	Dr. Megyeri Jenő: Kinematikai mozgásjellemzők differenciálgeometriai meghatározása nagy sebességű íves vasúti pályákon	2	65
Dr. Pálfalvi József: A magyarországi szállítási igényesség alakulása, összehasonlítva más országok adataival	3	95	Dr. Nagy József: A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1975. évi munkája	6	259
Dr. Pálfalvi József: A szállítási igényesség alakulásának vizsgálata	2	68	Dr. Nagy József: 25 éves a Vasúti Tudományos Kutató Intézet	8	329
Dr. Prezenszki József — Dr. Várlaki Péter: Adaptív viselkedésű rakodási rendszerek vizsgálatának néhány elvi problémája	1	33	Parádi Ferenc — Dr. Tarnai Géza: A váltakozó áramú villamos vontatás energiarendszerének határteljesítménye	9	410
Dr. Prezenszki József — Dr. Várlaki Péter: Sztochasztikus igényfolyamattal vezérelt adaptív viselkedésű rakodási rendszerek vizsgálati módszereinek elemzése	2	78	Patakfalvi László: Nagybudapest vasútfejlesztésének egy lehetséges megoldása	7	299
Dr. Rozgonyi László: A körutazási probléma új megoldása	1	6	Rezniček, Bohumil: A munkagazdaságtan mint a kutatás tárgya a vasúti közlekedésben	12	529
			Rozsnyay Károly: A túlelélés hatása a vasúti úrszelvényre ...	10	434
			Sovány Ferenc: Az ellentmondások feloldása rendszeranalízis útján — mint a szervezethezesség javításának eszköze a MÁV-nál	12	547

Szabó Lajos:

A kocsitartózkodási idő tervezése és csökkentésének lehetőségei a rendező pályaudvarokon 9 402

Dr. Tóth Lászlóné:

A vasúti áruszállítás néhány mutatójának változási tendenciája Európában 10 443

Dr. Vogel, Eberhard:

Hidrodinamikusan fékezett vonatok menetdinamikája 4 166

Dr. Winkler Péter:

A MÁV számítógépes határforgalmi információs rendszere 8 353
A Bajkál—Amur vasúti fővonal 3 89

3. KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS**Dr. Balogh Lajos—Dr. Gáspár László:**

Az üzemanyag-töltő állomások helyének kijelölése a gépjárművek üres futásának minimalizálásával 3 109

Dr. Balogh Lajos—Dr. Gáspár László:

Magyarország közúti üzemanyag-töltőállomás-hálózatának elemzése 4 172

Bálint Sándor:

Közúti közlekedésünk motorizációja az első világháború előtt 9 415

Békefi Mihály—Dr. Forró József:

A személygépkocsi karbantartó-állomások kapacitása 5 209

Békefi Mihály—Dr. Forró József:

A tulajdonosi megoszlás hatása a szolgáltatási igény változására a magán-személygépkocsi-karbantartásban 12 562

Bíró Mihály—Kolosváry Vilmos—Koren Csaba:

Az 1975. évi országos keresztmetszeti forgalomszámlálás 11 496

Boronyák András:

ZIL tehergépkocsik fődarabjainak sorozatfelújítása 11 508

Bronts Lajos:

A közúti járműelőzés kinematikája 3 128

Bruzsa Mihály:

A közúti közlekedés automatizálásának szükségessége, lehetőségei és célszerű útjai 6 254

Koren Csaba—Wellner Péterné:

A gépjárművek használata és az utazási szokások 1973/74-ben 11 477

Kovács házy Frigyes:

Forgalmi vizsgálatok az autópályán 8 360

Pados János:

A gépjárművek optimális élettartamának problémái és meghatározása 8 342

Dr. Pásztor Endre:

Autóbuszok klimatizálása turbóléghűtővel 9 391

Dr. Rzezyński, Bernard:

A közút térségének kialakítása és a forgalombiztonság 3 126

Wellner Péterné—Koren Csaba:

Az 1973—74. évi közúti célforgalmi számlálás egyes eredményei 4 137

4. VÁROSI KÖZLEKEDÉS**Csibi László:**

A budapesti észak—déli metróvonal üzemeltetésének várható költségei 5 216

Dobay Péter:

Városi autóbuszvonal számítógépes szimulációja 3 122

Dr. Gál József:

A tömegközlekedési járműforgalom szervezése gépesítésének időszerű műszaki kérdései 9 399

Dr. Jankó Domonkos:

Kihaladási követési időközök mérése egy budapesti jelzőlámpás csomópontban 1 24

Dr. Jankó Domonkos—Puskás Tibor:

Központi forgalom mérés a budapesti programválasztó rendszerben 6 268

Dr. Koller Sándor:

Javaslat a városi forgalmi körülmények minősítésének módszerére 4 153

Mayer József:

Forgalomtechnikai adattörzstörző berendezés telepítése és a mérési adatok értékelése 1 17

Medveczky Ágnes:

A Földalatti Vasúti Múzeum 1 11

Dr. Szabó Dezső:

A vállalatok közötti verseny hatása a budapesti villamosvasúti hálózat kialakulására 11 516

5. HAJÓZÁS**Angeli György:**

A műholdas tengeri navigáció elvi kérdései 12 540

Dr. Aujezsky László:

A balatoni közlekedés meteorológiai problémái 7 323

Bíró József:

Kezdeményezések a Duna nemzetközi áruforgalmának kifejlesztésére a XVIII. század utolsó harmadában 8 367

Csaba Attila:

A dunai és tiszai révközlekedés egységes behatározási és üzemeltetési rendszerének kialakítása 3 113

Csaba Attila:

„A komp közlekedés és a kishajózás helyzete és fejlesztése” című ankét 3 106

Kovács István:

A belvízi hajózás jövője Európa közlekedésében 12 525

Valkár István:

A bárkaszállító hajózás 11 484

Valkár István:

A hajótervezés és a hajózás kölcsönkapcsolata 10 430

6. EGYÉB**Horn Dezső:**

A telefon centenáriuma 7 285

7. EGYESÜLETI ÉLET**Solymos János:**

Égyesületi hírek 1 45
..... 2 77
..... 88

3	135
4	144
	152
	171
	176
5	194
	208
	219
	229
	232
7	327
8	341
	352
	376
9	384
	398
	424
10	442
	453
	460
	472
11	483
	515
12	561
	568

8. NEMZETKÖZI SZEMLE

Dr. Czére Béla:	
Szomália — a közlekedési szakember szemével	4 177
Dr. Czére Béla—Novoszáth József:	
Rail'76 — A 2. Vasúti Világkiállítás Baselben	11 519
Dr. Gáspár László:	
Útépítés és energiatakarékosság Franciaországban	7 325
Golovaev, G. K.:	
Az USA vasútjai	6 276
Levin, B. I.:	
A Moszkva—Csop vasúti fővonal villamosítása	8 374
Lukov, B. E.:	
Az USA vasutainak új automatizált rendezőpályaudvarai	5 230
Onozó György:	
A közlekedés helyzete és szerepe a francia gazdaságban	10 461
Dr. Oszipov, V. T.:	
Konténeres irányvonatos szállítás	3 132
Dr. Pákay András:	
Az államok közötti repülések nemzetközi jogi szabályozása	1 39
Dr. Sidó Ferenc:	
Budapesti Nemzetközi Vásár, 1976	9 419
Szablewski, Valent:	
A jelen és a jövő Lengyelország közlekedésében	2 86

9. KÖNYVSZEMLE

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1975	12 567
Dr. Ábrahám Kálmán:	
Utak	7 292
Antalfy Gyula:	
Így utaztunk hajdanában	6 258

Bajusz Rezső:	
Személyközlekedésünk ma és holnap	3 131
Bánsági—Petrók—Porempovics—Reményi:	
Gépjárművillamossági műszerész	6 258
Dr. Brodsky Dezső:	
Feltöltött diesel-motorok, 3. változatlan kiadás	7 292
Dr. Buna Béla:	
Elektronika az autóban	12 546
Dr. Czére Béla (szerk.):	
Közlekedésünk az ezredfordulón	2 67
Dr. Felföldi László (főszerk.):	
Anyagmozgatási kézikönyv	3 121
Gerlei Oszkár:	
Személygépkocsik gördülőcsapágái	1 10
Dr. Horváth Attila—Kádár Lehel—Dr. Kerkápoly Endre:	
Utak és járművek — A Szovjetunió közlekedése	3 125
Jakab Ferenc—Dr. Koppány Géza:	
A defenzív vezetés képekben	12 546
Kalivoda Alajos (szerk.):	
Mi az új a KRESZ-ben	2 58
Koller Sándor:	
Forgalomtechnika	7 328
Dr. Kőszegfalvi György:	
Településfejlesztés és infrastruktúra	12 528
KÖTUKI: Közúti közlekedési kutatások	
I. Az úthálózatfejlesztés kérdései	6 267
KÖTUKI: Tanulmányok a közlekedés-gazdasági kutatások köréből	7 328
Logé, Yves:	
Automatikus anyagmozgatás	2 58
Malkovics, A. R.:	
Üzemen belüli szállítóberendezések automatizálása	6 248
Dr. Polinszky Károly (főszerk.):	
Technika. Kisenciklopédia I—II. kötet	7 328
Rózsa György—Surányi Péter:	
Barátom, a motorkerékpár	1 10
Dr. Rudnai Guido (szerk.):	
Könnyűszerkezetek a jármű- és gépiparban	6 258
Dr. Sidó Ferenc:	
Autók fékberendezései	12 528
Dr. Terplán Zénó—Nagy Géza—Herezeg István:	
Mechanikus tengelykapcsolók. 2. kiad.	3 112
Trost, Gerhard:	
Vasútmodellezés	1 10
Zebisch, Hans Jürgen:	
Anyagmozgatás röviden és tömören	1 10
Dr. Zsombory László (szerk.):	
A közúti közlekedési szabályok tankönyve	2 67

- Д-р Иштван Турани: Актуальные задачи согласованного развития населённых пунктов и развития транспорта** 1
- Настоящий труд является материалом доклада автора, прочитанного на совместной дискуссии Комитета Транспортных Наук и Комитета по Научным Вопросам Поселения Венгерской Академии Наук. Подробно анализирует взаимное влияние развития городов и развития транспорта, необходимость согласованного развития и показывает на важность исследования персональных общественных и экономических аспектов.
- Д-р Иштван Розгони: Новое решение проблемы поездок по круговому маршруту** 6
- Одной из тематик исследования операций является проблема „разъездной агент“ (тревелинг сейлзмэн проблем). Автор данную задачу в первом этапе решает, как побочную проблему, после чего полученные частичные объезды — вся длина которых является минимальной — во втором этапе он разбивает при возможных самых мелких трансформациях. Метод показан на одном примере.
- Агнеш Медвеци: Музей Подземной Железной Дороги** 11
- Венгерский Транспортный Музей осенью 1975 года открыл свой новый филиал наибольшего подземного железнодорожного узла города Будапешт — на площади Деак — в одном выведенном из строя туннельном участке. Этот музей ставит памятник в 1896-ом году открытой первой на нашем континенте подземной железной дороге, а также покажет результаты и дальнейшие планы строительства современного метрополитена.
- Ёжеф Майер: Установка аппарата фиксирования данных техники движения и оценка результатов измерений** 17
- В 1974-ом году в одном будапештском узле движения ввели в эксплуатацию одно устройство фиксирования данных, изготовленное фирмой Филипс. Статья описывает размещения чувствительных петель и с ними связанные проблемы техники движения, софтвер обработки данных и к ним предъявляемые требования.
- Д-р Домонкош Янко: Измерение интервалов времени выхода средств передвижения из одного будапештского узла, оборудованного светофорами** 24
- Были произведены измерения в данном узле, оборудованном светофорами с использованием аппаратуры фирмы Филипс. Статья знакомит читателей с характеристиками движений, прямо, поворот на лево, поворот на право под зелёный огонь светофора. В статье даются количественные значения нетто и брутто интервалов последования средств передвижения, потери времени отправления и пропускной способности.
- Д-р Ёжеф Презенски—Д-р Пэтэр Варлаки: Некоторые принципиальные проблемы исследования погрузочных систем адаптивного поведения** 33
- Статья, после истолкования систематического подхода, занимается важными свойствами погрузочных систем, методами статического и динамического испытания моделями и их особенностями.
- Международный Обзор:**
- Д-р Андраш Пакаи: Правовое регулирование международных полётов** 39
- Автор, исходя из принципа суверенности воздушного пространства, сформированного в договоре, заключенном в городе Чикаго в 1944-ом году, анализирует вопросы юридического регулирования государственных полётов, полётов по расписаниям и вне расписания, потом занимается практическими опытами, возможными направлениями развития.
- Библиография** 10
- Деятельность Общества** 45

<i>Dr. István Turányi: Aktuelle Aufgaben der koordinierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung</i>	1
Die Studie stellt das Material des Vortrages des Verfassers dar, den er auf der durch den Ausschuss für Verkehrswissenschaft und Ausschuss für Siedlungswissenschaft der Ungarischen Akademie der Wissenschaften gemeinsam veranstalteten Tagung hielt. Er analysiert detailliert die Wechselwirkungen der Entwicklung der Städte und der Entwicklung des Verkehrs, die Notwendigkeit der koordinierten Entwicklung und weist auf die Wichtigkeit der Forschung der menschlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte hin.	
<i>Dr. István Rozgonyi: Neue Lösung des Rundfahrtsproblems</i>	6
Ein Themenkreis der Operationsforschung ist das Problem des „Reisenden Agenten“ (travelling salesman problem). Der Verfasser löst die Aufgabe im ersten Schritt als ein Beiordnungsproblem, dann löst er die enstandenen Teilrundfahrten — deren Gesamtlänge minimal ist — im zweiten Schritt auf, unter der möglichen kleinsten Transformation. Die Methode wird auch an Hand eines Beispielles dargestellt.	
<i>Ágnes Medveczki: Das U-Bahn-Museum</i>	11
Das Ungarische Verkehrsmuseum eröffnete im Herbst 1975 eine neue Filiale auf dem Deák-Platz in Budapest in einem aufgelassenen Tunnelabschnitt des Grössten Knotenpunktes der Untergrundbahn der Hauptstadt. Dieses Museum stellt ein Andenken der 1896 eröffneten Untergrundbahn der Stadt und führt auch die Ergebnisse des bisherigen Baues der modernen Metro sowie die weiteren Bauvorhaben vor.	
<i>József Mayer: Inbetriebsetzung der Datenerfassungsanlage für Betriebstechnik und Einschätzung der Messangaben</i>	17
1974 wurde in einem Budapester Verkehrsknotenpunkt eine Datenerfassungsanlage der Firma Philips in Betrieb gesetzt. Der Artikel beschreibt die Anbringung der Fühlerschlingen, die damit zusammenhängenden verkehrstechnischen Probleme, die software der Datenbearbeitung und die gegen derselben gestellten Erfordernisse.	
<i>Dr. Domonkos Jankó: Messung der Ausfahrts-Folgezeitabschnitte in einem mit Verkehrsampel versehenen Budapester Knotenpunkt</i>	24
Die Messungen wurden im gegebenen Knotenpunkt (der mit Verkehrsampel versehen war) mit einer Philips Anlage durchgeführt. Der Artikel beschreibt die Charakteristiken des gerade fahrenden, des nach links, bzw. nach rechts kehrenden Verkehrs während der grünen Signalzeit der Verkehrsampel. Der Aufsatz gibt ziffermässige Werte für die netto und brutto Folgezeiten, für die Anfahrtszeitverluste bzw. Kapazitäten.	
<i>Dr. József Prezenszki—Dr. Péter Várlaki: Einige prinzipielle Probleme der Untersuchung von Verladesystemen adaptiven Verhaltens</i>	33
Nach Auslegung gemäss Systemanschau der Verladungsvorgänge befasst sich die Studie mit den wichtigeren Eigenschaften der Verladesysteme mit den statischen und dynamischen Untersuchungsmethoden, mit den Modellen und mit deren Charakteristiken.	
<i>Internationale Rundschau:</i>	
<i>Dr. András Pákaý: Internationale Rechtsregelung der Flüge zwischen den Staaten</i>	39
Der Verfasser, ausgehend vom Prinzip der Souveränität des Luftraums — das durch das Chikagoer Übereinkommen vom Jahre 1944 verfasst wurde — analysiert die rechtliche Regelung der staatlichen, nicht fahrplanmässigen und fahrplanmässigen Flugfahrten, beschäftigt sich dann mit den praktischen Erfahrungen und mit den wahrscheinlichen Tendenzen der Entwicklung.	
<i>Bücherschau</i>	10
<i>Vereinsnachrichten</i>	45

Az összehangolt településfejlesztés és közlekedésfejlesztés időszerű feladatai*

DR. TURÁNYI ISTVÁN

A település- és közlekedéstudomány közti kapcsolatok vizsgálata során helyes *Marx* egyik idevágó utalásának alapgondolatából kiindulni, hogy ti.: a lehetséges népsűrűség döntően attól függ, hogy a vizsgált terület a közlekedést illetően milyen mértékben feltárt, elérhető, megközelíthető.

A jövő feladatainak megoldására törekedve, a múlt jellegzetességeiből kell kiindulnunk. Ezek:

- emelkedett az életszínvonal és a motorizáltság,
- növekedett az általános mobilitás;
- a gazdaságban és a társadalomban egyaránt fejlődött a munkamegosztás;
- a nagyszabású lakásépítkezések egyre kényelmesebb életmódot biztosítanak,
- csökkent a régi lakóterületek laksűrűsége;
- új lakótelepek épülnek;
- a közlekedés fejlesztése minden igyekezet ellenére sem tudott a vázolt változásokkal lépést tartani;
- a közlekedés-tervezők ma már kevésbé gondolkodnak „technokrata” módon, mint korábban;
- a közlekedéspolitika a várospolitikai nagyfőtosságú részrendszer, hatékony eszköz a városfejlesztés céljainak eléréséhez;
- tudatossá vált, hogy nem csupán városépítési és közlekedési problémák megoldásáról van szó, hanem elsősorban kiemelkedő jelentőségű, általános társadalompolitikai tevékenységről;
- egyre inkább előtérbe kerül a gazdaságosabb és takarékosabb megoldásokra való törekvés;
- önmagában nem megoldás sem az autóhoz, sem a gyorsvasúthoz idomított város.

* A Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága és Településtudományi Bizottsága által közösen rendezett anketon, 1975. október 9-én elhangzott előadás

Feladatunk a település fejlesztése, az ezzel kapcsolatos tervezés számára alapelvek, módszerek és irányelvek kialakítása, a lehető legkedvezőbb közlekedési rendszerre alapozva. A legfőbb problémakörök a következőképpen csoportosíthatók:

- a lakó- és munkahelyi területek közlekedési kapcsolata;
- a lakóterületek közlekedési feltárása, kiszolgálása, különös tekintettel az „álló forgalom”-ra, mind városépítési, mind közlekedési szempontból;
- a közlekedési hálózat alkata és rendszere, valamint a telephely kijelölése.

A városépítés egyik legbonyolultabb problémája a jelenben és a jövőben egyaránt a közlekedés, amelynek állandó bővülése és fejlődése nagy gazdasági és materiális ráfordítást követel. Viszont a növekvő közlekedés elválaszthatatlan része a fokozódó termelésnek és az emelkedő életszínvonalnak. A jó közlekedés a korszerű város fontos jellemzője.

A településtervezés és fejlesztés bonyolult problémáit részben okozza, nagyrészt pedig fokozza, hogy a közlekedést egyre nehezebb megoldani. Hova-tovább a közlekedésfejlődés olyan hatásainak vagyunk tanúi, amelyek a városszerkezet, a város fogalom felrobbantásában nyilvánulnak meg.

Bár a város- és a közlekedéstervezés, valamint fejlesztés terén az együttműködés irányába törtétek lépések, még továbbiak szükségesek. Sem az egyik, sem a másik tevékenység nemcsak optimálisan, de sehogyan sem tudja megoldani a maga feladatát a másikkal való ésszerű együttműködés nélkül.

Az, hogy a közös munka során ellentétes állásfoglalások adódnak, semmi esetre sem hátrány. Az optimális megoldást csak akkor lehet megközelíteni, ha nem azon az alapon közeledünk a problémákhoz, hogy vajon a városépítésnek vagy a köz-

lekedésnek van-e primátusa, hanem ha minden érdekelt azzal az igazi együttműködési szándékkal, azon az alapon áll a feladatok megoldásához, hogy az eredmény valóban a lakosság számára legjobb megoldás legyen.

Az eddigi tapasztalatok alapján is célszerűnek látszik, hogy illetékes szerveink ne csak a munkatervüket egyeztessék (ami azonban önmagában is nagyon fontos), hanem az összehangolt munka érdekében megfelelő megállapodásokban és kötelező erejű irányelvekben is fektessék le a leszűrt eredmények alapján szükségesnek látszó fogalmakat, elveket és módszereket is.

A településtervezést és fejlesztést, valamint ennek keretében a közlekedés alakítását is az *emberi társadalmi szükségletek* minden időpontban leghatékonyabb kielégítésére törekedve végzik. Hosszú idő alatt, lépcsőzetesen megvalósítható, hosszú élettartamú alkotásokról, emberi és társadalmi igények nagy távlatú ismeretére alapozandó feladatokról van szó. Mindez nyilván felveti az életmód (ami több és összetettebb, mint az életszínvonal) tisztázásának kérdését.

A közlekedés és minősége nagyon fontos tényezője az életnek, az élet minőségének. A munka, a szabad idő és az alvás mellett a nap negyedik részét köti le. Lényeges, hogy ezt az időt viszonylag nyugodtan, kellemesen, nagyobb fáradtság és idegeskedés, türelmetlenség, baleseti veszély és egyéb kedvezőtlen hatások nélkül töltsük el, mert ez a nap többi részében végzett tevékenységet és az egész társadalmi együttélést kedvezően befolyásolja. A közlekedés minőségének az életszínvonalal összhangban kell lennie.

A város és a városi közlekedés strukturális változásának közvetlen okai, s egyben fejlesztési módszerének kiindulási alapjai, az életszínvonal és szabad idő emelkedésével összefüggésben fejlődő társadalmi szükségletek, amelyek a térben és időben folytonosan változnak:

— fokozódó mobilitásban (több bevásárlási, üdülési, kulturális, szociális, ellátási, szabad ideji utazásban);

— városszéli új lakó- (és ipar-) telepek formájában jelentkeznek.

A *mobilitás*, a mozgás szabadsága az élet minőségének egyik komponense, egyben az emberi szabadságnak is egyik alapvető eleme, amelynek (többek megállapítása szerint) fő tendenciája, hogy az épületeken kívüli helyváltoztatások számának aránylag kisebb (egyesek szerint évente 1—2%-os) növekedése mellett, az utazások száma (főleg a személygépkocsival végzettké) lényegesen nagyobb arányban (egyesek szerint 10 év alatt 80%-kal) változik.

Különösen az agglomerációs fejlődés, a lakóhelyek decentralizációja (ami megnehezíti a különböző célpontok elérését) kényszeríti ki a *gyaloglások utazással való helyettesítését*.

A megoldandó főproblémák tehát:

— melyik foka kívánatos a mobilitásnak és melyek a felesleges formák;

— hogyan lehet az autótulajdon által rendelkezésre álló mobilitást korlátozni, illetőleg más mobilitásformákkal (telekommunikáció, gyaloglás stb.) helyettesíteni;

— hogyan lehet az utazási költségek iránt érzékenyebb, kisebb jövedelmű lakosság szükségleteit a mobilitást fokozó szolgáltatással kielégíteni.

A településfejlődés másik meghatározó tényezője az a *lassú áramlási* (inkább „szivárgási” *folyamat*, amely a lakóhelyeknek a város (település) belső területeiről a szélek, egyes országokban már a kisebb városi települések felé irányulásában nyilvánul meg. Ezt a folyamatot egyaránt gerjeszti

— az autóállomány növekedése;

— a munkaidő csökkentése;

— a városkörnyék, valamint

— a kisebb városok javuló közművesítése.

Ugyanakkor a mezőgazdaságból, a falvakból és a tanyákból a városok felé áramlik a lakosság, és részben szintén a város peremén, illetőleg környékén, részben a városok kiürülő belső területein telepszik le.

A vázolt mozgási jelenségek — társulva más okokkal is — egyrészt tartós kitelepülést, másrészt az otthonból való hosszabb-rövidebb idejű eltávozást, közlekedést váltanak ki.

A városban, mint összrendszeren belül sokrétű kölcsönkapcsolatok vannak a részrendszerek között. Ennek megjelenítője és eszköze a közlekedés. A városszerkezethez a közlekedési részrendszer elsősorban mint geometriai-földrajzi értelemben vett hálózat kapcsolódik. A közlekedési hálózat a település gerince és szervezője; az eltérő rendeltetésű területek elválasztója és ugyanakkor összekötője is. Még a földrajzi viszonyok is tulajdonképpen a közlekedési hálózaton keresztül befolyásolják a város szerkezetét. Emellett a közlekedési hálózat az időben is legtartósabb tényező.

A közlekedési hálózat elrendezése szempontjából:

— nem helyes sem a felszíni közforgalmú tömegközlekedés, sem az utak városcentrumra orientált fejlesztése, mert ez nehezíti az alközpontok kifejlesztését;

— az egyes területi alrendszereket (elsősorban a lakótelepeket) lehetőleg többszörösen kell a meglévő városrészhez bekötni;

— a különféle közlekedési módokat lehetőleg más útvonalakra kell helyezni;

— a főkapcsolatot a terület forgalomkeltési súlyvonalán vezetett, a területet „belülről” feltáró közforgalmú (nagyobb forgalom esetén kötöttpályás) tömegközlekedési vonal jelentse;

— az egyéni közlekedést (s ha a belső feltárást kötöttpályás rendszer végzi, az autóbussz-közlekedést is) „külső” hálózatra kell összefogni és leveletetni.

A geometriai jellegű, a funkció alapján hierarchikus felépítésű közlekedési hálózat mentén — éppen a funkcióhoz igazodva, a szükséges és lehetséges mértékben és minőségben — emberek, dolgok,

energiák és információk áramlanak vagy tartózkodnak. A hálózatra — ezek levezetése végett — a második dimenzióban kiterjedő területeket és a harmadik dimenziót is igénybe vevő közlekedési dolgozókat, berendezéseket és létesítményeket telepítenek.

A jó közlekedési rendszer *kialakításának alapelvei* a következők.

1. A közlekedési módok elválasztása:

- a jármű- és a gyalogos forgalom;
- a lakóterületi célforgalom és az átmenő forgalom;
- az áramló és álló forgalom

elválasztása, de egyben összehangolása is szükséges.

2. Kellő teljesítőképesség kell minden vonalon, s ezen az alapon vertikális és horizontális kooperáció.

3. A közlekedési hálózat és rendszerlemek funkció szerinti világos elhatárolása és ezek szerinti kialakítása.

4. A közforgalmú közlekedés a város nélkülözhetetlen alkateleme, ezért előnyben részesítendő.

5. Az egyéni közlekedést bizonyos városrészekben és napszakokban (főleg a belvárosi munkába utazással kapcsolatos forgalom terén) korlátozni kell.

6. A közlekedési mód és eszköz megválasztása függ a következőktől:

- a helyváltoztatás hosszától;
- áll-e egyéni közlekedési eszköz rendelkezésre;
- egyáltalán hogyan és mivel lehet vagy nem lehet közlekedni;
- gazdasági hatékonyságra, a feladatok elosztásának optimumára és a korlátozó feltételek (pl. területhiány) figyelembevételére törekedve, nem a mozgás lehetőségét kell kizárni vagy korlátozni, hanem a helyváltoztatás módjának vagy eszközének megválasztását.

7. A szakadatlan fejlesztési lehetőséget (nagy távlatokban is) biztosítani kell.

8. A belső városrészeknek a jövőbeni dugulásoktól és kiürítéstől való mentesítése vagy legalább korlátok között tartása érdekében a közforgalmú személyközlekedést az eddigieknél jobban ki kell építeni.

9. A közúti árufuvarozás technikai oldaláról a következő két évtizedben nem várható döntő változás. A nehéz járműveknek a városközpontból való kizárása a kis járművekre való átrakást, s ehhez megfelelő pályaudvarok létesítését követelheti meg. Egyelőre inkább a csúcsforgalmi órákon kívüli rakodást tartják megoldásnak, ami az éjszakai rakodások bevezetése felé tendál.

A *közlekedési rendszer fejlesztése* során a következő szempontokra kell tekintettel lenni:

- a teljes közlekedési infrastruktúrát és szervezését a tömeg- és egyéni közlekedés követelményeinek fokozatos összehangolása jellemezze;

- össze kell hangolni a közforgalmi és közúti (egyéni) gépjárműforgalom hálózatát, rendszerét és üzemét;

- a konkurrenciát ki kell küszöbölni;

- a feladat-megosztásra általános érvényű elvet nem lehet kimondani: a megoldási lehetőség nagyon sokféle;

- A különböző közlekedési módok céljait szolgáló útvonalak fokozatos kiépítése során összehangoltan kell eljárni, mert ha nem (pl. a személygépkocsi-forgalom levezetésére szánt útvonalat minőségileg nem kellő időben és megfelelő szinten fejlesztik), a kooperáció felborul, átáramlások és kölcsönös zavarások következnek be;

- biztosítani kell az „álló forgalom”, a gyalogos (és kerékpáros) közlekedés számára szükséges területeket;

- figyelembe kell venni a racionális területhasznosítás követelményét;

- meg kell teremteni a korszerű járművek bevezetésének (financiális, műszaki és szervezési) feltételeit;

- a legnagyobb áramlatokat magisztrális útvonalakra kell koncentrálni, és önálló pályára vagy legalább külön nyomra kell helyezni;

- fokozottabban kell a forgalomszervezési módszereket alkalmazni az átbocsátóképesség és biztonság fejlesztése érdekében;

- a városfejlesztési, területfelhasználási és beépítési tervezés során arra kell törekedni, hogy a szűkségletek minél nagyobb hányada a kényelmes gyaloglási távolságon belül legyen kielégíthető;

- a fejlesztés helyének megállapításakor nagy jelentősége van annak, hogy (tömeg-) közlekedésileg feltárt, ellátott- e a vizsgált terület, vagy sem. Két ilyen szempontból eltérő terület esetén többnyire az a jobb megoldás, amely nem kívánja új közlekedési vonal létesítését.

- a gyalogshálózatot a helyváltoztatások célpontjaira (munkahelyek, iskolák, óvodák, szolgáltató és hivatali szervek, útkereszteződések és közforgalmi közlekedési megállóhelyek, parkolóhelyek stb.) kell orientálni.

Egyes országokban és esetekben az *autóközpontú városmodell* volt a gyakorlati várostervezés alapja. Ez abból eredt, hogy úgy tekintettek a személygépkocsira, mint a személyi szabadság szimbólumára. A növekvő környezetrombolás felismerése, az energiaválság és egyéb tényezők segítették a társadalmat ennek az elfogadott értékrendnek bizonyos irányú felülvizsgálatában. A közlekedéspolitikusok egyetértének abban, hogy:

- a motorizáltsági fok továbbnövekedése esetén sem fog tudni minden dolgozó a birtokában levő személygépkocsival a munkahelyére eljutni. Ez különösen érvényes megállapítás a városközpontban dolgozók számára;

- a motorizáltsági fok bizonyos szintjénél (pl. egy gépkocsi/család) a döntésben nagy szerepet játszik a félelem a közlekedési dugóba való kerüléstől és a parkolási hely hiányától;

— az egyéni személygépkocsi mellőzését lehetőleg nem tilalmakkal és korlátozásokkal kell elérni, hanem a közforgalmú közlekedési eszközök vonzóbbá tételével;

— a gépkocsi a jövőben elsősorban „egyéb” motívumú, egyéni utazási célokra szolgál;

— ha feltételezzük is, hogy a hivatás- és oktatási forgalmat sikerül a közforgalmi tömegközlekedési eszközökre terelni (aminek nagyon komoly feltételei vannak), akkor is akadnak olyan közlekedési szükségletek (még a hivatásforgalmon belül is), amelyeket csakis egyéni közlekedéssel lehet megoldani;

— a közforgalmú közlekedési teljesítőképesség és attraktivitás fokozása mellett is el kell érni a pszichikai újraértékelést;

— helytálló az a következtetés, hogy az autó vagy valami hozzá hasonló jármű tartósan megmaradó jelenség.

A közforgalmi tömegközlekedési rendszerre okvetlenül szükség van, mert:

— a gyalogos és kerékpáros forgalom csak bizonyos távolságú tömeges helyváltoztatás lebonyolítására alkalmas;

— a közúti úthálózatot nem lehet úgy méretezni, hogy autóval lehessen minden közlekedési szükségletet kielégíteni.

A tömegközlekedési eszközök (a fővárost kivéve) továbbra is a korszerűsített gyorsvillamos, villamos és autóbusz lesznek. Újabb tömegközlekedési eszközök bevezetési lehetősége — a közlekedési rendszerek nagy beruházási igényei miatt — korlátozott. A súlyt az ismert, főleg pedig a meglévő rendszerek fejlesztésére kell helyezni.

A városépítésben tapasztalható tudatos tömörítési tendenciák és a közlekedéssel való megközelítés területigénye között kapcsolat van. Ez különösen az álló, parkoló autóközlekedés terén nagy problémákat vet fel, mert viszont elsődleges követelmény, hogy a tároló, parkoló terület igénye nem ronthatja az egyes városrészek különösen pedig a belső városrészek központi funkcióinak ellátási színvonalát.

A város és a közlekedés közti viszony talán legégetőbb kérdése a parkolás, a járműtárolás kérdése, mert az „álló forgalom” területszükséglete többszöröse (egyesek szerint pl. a belvárosban 4—5-szöröse, a lakóövezetekben 2-szerese) annak, amit a mozgó forgalom igényel. Ez az igény és hiány egyes városi körzetekben a motorizáltsági fok növekedésével fokozódik.

Gondoskodni kell az egyéni közlekedési eszközök lakóterületi tárolási lehetőségéről is (legalább lakásonként egy kocsi számára).

A kialakított modellek, koncepciók közül vázlatosan csupán a *P+R* (Park and Ride) módszert említettem meg, amely általában a belső városi területek parkolási problémáinak megoldására, a parkoló területek jobb kihasználására és a belső útvonalak vagy csomópontok zsúfoltságának csökkentésére hivatott. Alapjában véve az autó (motorkekpár és kerékpár), valamint a gyorsforgalmi

rendszerek közötti vertikális kooperáció elvét kívánja a gyakorlatban megvalósítani. A rendszer kimondottan a munkahelyi utazásokat érinti, és összeköti a belső városrészekben bevezetett parkolási korlátozásokkal, illetőleg progresszív parkolási díjrendszer bevezetésével. Azonban csak akkor lehet a belső városrészekben parkolási korlátozásokat bevezetni, ha előbb a külsőbb parkolási lehetőséget és onnan a gyors és kényelmes beutazást már biztosítottuk.

A *P+R* rendszer alkalmazásakor arra is kell gondolni, hogy a központi területet körülölelő városrészben sincs elég parkoló terület (még az ottlakók és oda bejárók számára sem). A külső városrészekben sem biztosították eddig kielégítő módon a tárolási lehetőségeket.

A különböző városi funkcióknak többé-kevésbé elkülönülő, eltérő felhasználási területek, részterületek felelnek meg. A területfelhasználási terv rögzíti (mennyiségileg, minőségileg és megoszlás szerint) azokat a városépítési aktivitásokat, tehát a felhasználást, amelyek a fejlesztési célok elérését biztosítják.

A város mint szervezet csak úgy élhet, ha az aktivitások egymással kommunikálhatnak. A városi struktúra ez idő szerinti térbeli szétválasztott volta mellett ez a kommunikáció közlekedési folyamatok révén valósul meg. Ezért az ilyen struktúrák térbeli eloszlására vonatkozó prognózisok egyben a közlekedési rendszerek adekvát kifejezői is. A területfelhasználás bizonyos kategóriái kapcsolatban állnak a közlekedési szükségletek forrás és cél alapján való osztályozásával.

A város- és a közlekedésfejlesztés terén is feltételezhetjük, hogy nincsenek oly mértékben determinisztikus körülmények, amelyek csak egyetlen meghatározott megoldásra kényszerítenének, tehát a fejlődés irányítható. Ezért a tervezés nem annyira a szükségletek kielégítésére, mint ezek irányítására, szabályozására törekszik.

A városrendezési tevékenység főleg három módon hat a közlekedésre:

— az építési övezetek előírásával (ez meghatározza a sűrűségi jellemzőket, amelyek a forgalomkeltés és az áramlási irányok determinánsai);

— a közterületek (út, tér) elhatárolásával (ezzel a közlekedési területigény is adódik);

— az úthálózat hierarchiájának (a közlekedésből eredő ártalmak kiküszöbölését célzó) megállapításával, ami szoros kapcsolatban áll a beépítési mód, a tájolás és a helyszínrajzi elrendezés városrendezési feladataival is.

A közlekedés és városépítés közti kapcsolatot reprezentáló területfelhasználási terv közlekedési tartalma a feltártság (elérhetőség, megközelíthetőség, megfelelő kiszolgálás). Az elérhetőség azt jelenti, hogy az egyén az ő tevékenységeihez, aktivitásaihoz szükséges bármilyen létesítményt, berendezést „megfelelő” távolságon belül (ami ne legyen túl nagy) elérhessen. Ez a lakóhelyi oldalon felel meg. Ugyanez passzív oldalról nézve jelenti mindazokat a létesítményeket, amelyeknek szá-

mos, a térben elosztott egyén (a társadalom) számára elérhetőeknek kell lenniük.

Az *általános (generál) közlekedési terv* készítésének menete:

— a területfelhasználás struktúrájának és alkalmas jellemzőinek prognosztizálása;

— a közlekedési szükségletek struktúrájának és számszerű jellemzőinek meghatározása a területfelhasználási tervre alapozva;

— a közlekedési hálózat és rendszer szükségletekhez optimálisan illeszkedő módon való megtervezése, alkalmas közlekedési modell segítségével.

A *tér- és időbeniség közötti kapcsolat* szoros, s e kapcsolat egyik legfontosabb paraméterét a település térbeli kiterjedésének mértékét a közlekedéstechnika — elsősorban az utazási sebességben tükröződő — fejlettsége szabja meg.

A térbeni városépítési struktúrák és megoldások segítségével könnyen elő lehet mozdítani a közlekedési problémák jobb megoldását.

Sokkal inkább lehetséges és kell — egyidejűen vagy előrelátó gondos tervezéssel — a városépítési módszerekkel magára a közlekedési szükségletekre, ezek összetételére és elosztására is hatást kifejteni. Csakis ily alapon lehet a területfelhasználás és a közlekedési szükséglet kielégítésének egyensúlyát (beleértve az áramló és „álló” közlekedést is) biztosítani.

A *településtudományon alapuló eljárások* a közlekedési szükségletek távolsága és nagysága csökkentésének indirekt módszerei közé tartoznak. A teljességre való törekvés nélkül említék meg néhány megoldást:

— a lakó- és munkahelyek egymáshoz képest való elrendezése;

— az emeletek, szintek számának megsabása, általában a beépítési mód szabályozása stb.;

— több funkciójú központok alkotása;

— többcentrumos városfejlesztés;

— a táj szórt betelepülésének akadályozása stb.;

— a funkciók keverése (lakás- és főleg terciér munkahelyek stb.);

— a népesség mozgásának és eloszlásának irányítása.

A területi specializációban általában tükröződni fog a munkamegosztásnak a gazdaságban és a társadalomban korunkra jellemzően megnyilvánuló

objektív folyamata. Ez ellen (pl. a funkciókeverés túlhajtásával) erőltetetten tevékenykedni objektív törvényszerűséggel való szembezállást jelentene.

A közlekedési folyamatok *időbeli eloszlása* nem egyenletes. Ezért a közlekedési mérnöki feladatok középpontjában a csúcsforgalom áll, ami szabályszerű, és kialakításában — a fiziológiai és pszichológiai tényezők keretében — a megszokásnak is nagy a szerepe.

A közlekedési rendszer terhelésének, ingadozásának a területegységeknél (főleg a városközpontoknál) sűrűség-ingadozás felel meg.

A területfelhasználás egyidejűségéből — akár munkáról, akár bevásárlásról, akár lakásról, akár üdülésről legyen is szó — a közlekedési rendszer egyenlőtlen, gazdaságtalan kihasználása adódik.

A közlekedési szükségletek ingadozása miatt szállítási és parkolási tartalék-kapacitásról is kell gondoskodni.

Az *ok-okozat-analízis* felveti a közlekedési szükségletek minden tényezőjére ható ama okok feltárásának igényét, amelyek emberi, társadalmi (település-, gazdasági és szociális struktúrák körébe tartozó) tényezőkön, viselkedéseken nyugszanak és meghatározó jelentőségűek. A helyes ok-okozati elemzés első lépése tehát gazdasági, társadalmi és emberi viselkedési modellek megalkotása lenne. Más szóval a közlekedési szükségletek jellemzőit külső, extern tényezőkből kellene meghatározni.

Az előző megállapításokra jutunk akkor is, ha a település-struktúra és a közlekedés, a közlekedési szükségletek közti viszonyt akarjuk a jövőre nézve tisztázni. Ez a várostervezők számára azt jelenti, hogy a paraméterekre megállapított adatok tömegét kell összegyűjteni és városmodelleket kell alkotni.

Végeredményben megállapítható, hogy mivel a települési struktúrák meghatározói emberi, szociológiai, gazdasági tényezők, ezen az úton is oda jutottunk, ahová a közlekedési modellekkal, és ugyanazokba a nehézségekbe ütköztünk. Le kell vonnunk tehát azt a konzekvenciát, hogy az emberi társadalmi és gazdasági viselkedésre vonatkozó *ismereteinket kell bővíteni*, mégpedig sürgősen.

Az 1974-es belgrádi konferencia megállapításai szerint is: a modellezés terén történt ugyan előrehaladás, de a területfelhasználás és a közlekedés kapcsolatának addig csak hézagai váltak észrevehetőbbé.

A körutazási probléma új megoldása

DR. ROZGONYI LÁSZLÓ

Az operációkutatás egyik témaköre az „utazó-ügynök” problémája (travelling salesman problem).

Közlekedési vonatkozásban a körutazási probléma az alábbi módon adható meg: írjuk le, számítsuk ki azt a legrövidebb (legkisebb távolság, legrövidebb idő, legkisebb költség) körutat, amely a kezdőpontból kiindulva, minden helységet egyszer érint és visszatér a kiindulási helyére.

A feladat megfogalmazásához természetesen ismerni kell a helységek, pontok egymástól mért távolságadatait. Ezek a távolságadatok (időadatok, költségek) képezik a költségmátrix elemeit.

A költségelemekből egy n -ed rendű szimmetrikus, vagy ha a feladat olyan, akkor antiszimmetrikus mátrix írható fel az 1. táblázat szerint.

1. táblázat

P_1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1i}	a_{1j}	...	a_{1n}
a_{21}	P_2	a_{23}	...	a_{2i}	a_{2j}	...	a_{2n}
a_{31}	a_{32}	P_3	...	a_{3i}	a_{3j}	...	a_{3n}
...
a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	P_i	a_{ij}	...	a_{in}
a_{j1}	a_{j2}	a_{j3}	...	a_{ji}	P_j	...	a_{jn}
...
a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	...	a_{ni}	a_{nj}	...	P_n

A szimmetritás kifejezésére az alábbi jelölést használjuk:

$$a_{ij} = a_{ji}.$$

Antiszimmetrikus mátrix esetén: $a_{ij} \neq a_{ji}$.

A feladat megoldásánál minden a_{ij} költségelemhez hozzárendelünk egy még ismeretlen x_{ij} értéket. Az x_{ij} értéke 1 (egy) és 0 (nulla) lehet.

Rövidebb jelöléssel: $x_{ij} = x_{ij}^2$,

vagy $x_{ij} \in \{0, 1\}$.

Az $x_{ij} = 1$ a feladat szempontjából annyit jelent, hogy a körutazáskor az utazó P_i -ből P_j -be megy.

Minden helységet csak egyszer kell és lehet érinteni, így a mátrix minden sorában és minden oszlopában lesz egy és csakis egy programba bevont költségelem (báziselem), ahol $x_{ij} = 1$. A többi változó nulla értékű, ezeket nem is jelöljük.

A feladathoz tartozó változók mátrixa a 2. táblázatban látható.

A feladat célfüggvénye:

$K_{\min} = a_{11}x_{11} + a_{12}x_{12} + \dots + a_{ij}x_{ij} + \dots + a_{nn}x_{nn}$,
azaz

$$K_{\min} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ij}$$

2. táblázat

x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1i}	x_{1j}	...	x_{1n}
x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2i}	x_{2j}	...	x_{2n}
x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3i}	x_{3j}	...	x_{3n}
...
x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	...	x_{ii}	x_{ij}	...	x_{in}
x_{j1}	x_{j2}	x_{j3}	...	x_{ji}	x_{jj}	...	x_{jn}
...
x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{ni}	x_{nj}	...	x_{nn}

Korlátozó feltételek:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1i} + x_{1j} + \dots + x_{1n} = 1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2i} + x_{2j} + \dots + x_{2n} = 1$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + \dots + x_{3i} + x_{3j} + \dots + x_{3n} = 1$$

...

$$x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{ii} + x_{ij} + \dots + x_{in} = 1$$

$$x_{j1} + x_{j2} + x_{j3} + \dots + x_{ji} + x_{jj} + \dots + x_{jn} = 1$$

...

$$x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{ni} + x_{nj} + \dots + x_{nn} = 1,$$

valamint:

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + \dots + x_{i1} + x_{j1} + \dots + x_{n1} = 1$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + \dots + x_{i2} + x_{j2} + \dots + x_{n2} = 1$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + \dots + x_{i3} + x_{j3} + \dots + x_{n3} = 1$$

...

$$x_{1i} + x_{2i} + x_{3i} + \dots + x_{ii} + x_{ji} + \dots + x_{ni} = 1$$

$$x_{1j} + x_{2j} + x_{3j} + \dots + x_{ij} + x_{jj} + \dots + x_{nj} = 1$$

...

$$x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \dots + x_{in} + x_{jn} + \dots + x_{nn} = 1.$$

A körutazási probléma megoldásánál a $P_1 - P_1$, $P_2 - P_2$ stb. viszonylatok értelmetlenek, ezért: ($a_{ii} = M$), illetve ($x_{ii} = 0$).

Az ($a_{ii} = M$) feltétel biztosítása mellett a lehetséges megoldások száma antiszimmetrikus viszonylatok esetén:

$$N = (n-1)!,$$

ahol:

N — a lehetséges megoldások száma,

n — a körútba bevont helységek száma.

Szimmetrikus viszonylatok esetén:

$$N = \frac{(n-1)!}{2}.$$

(A jelölések az előzőkkel megegyeznek.)

A körutazási feltételből következik, hogy az 1 (egy) értékű változók indexei olyan módon legyenek rendezettek, hogy ez a sorrend megfeleljen az:

$$I = \{i_{12}, i_{23}, i_{34}, \dots, i_{n-1n}, i_{n1}\}$$

indexhalmaz konstrukciójának, azaz a végső megoldást adó gráf nem fa, hanem egyetlen körút.

A körútból bármely viszonylat kizárható, ha az adott viszonylat értelmetlen. Tehát nemcsak az ($a_{ii} = M$), hanem az is következhet az alapfeladatból, hogy: ($a_{ij} = M$).

A körutazási probléma megoldása a hozzárendelés felhasználásával

A körutazási és a hozzárendelési probléma célfüggvénye azonos. A korlátozó feltételek is egyezők, azzal a megszorítással, hogy körutazásnál $a_{ii} = M$, míg hozzárendelésnél $a_{ii} \neq M$.

Az előbbi megszorításból következően a lehetséges megoldások száma hozzárendelés esetén $N = n!$, míg körutazásnál $N = (n-1)!$, ahol n — a mátrix sorainak, illetve oszlopainak száma.

Amennyiben a körutazási problémát a hozzárendelési feladat felhasználásával (a hozzárendelés optimumával) közelítjük meg, nem biztosított az egyetlen összefüggő gráf, a körút.

Cél olyan gráfot szerkeszteni, amelyre az alábbi két feltétel teljesül:

a) egyetlen összefüggő gráf, minimális összes hossz mellett;

b) a gráf nem fa, hanem körút, vagyis $\epsilon = c$, ahol:

ϵ — a gráf éleinek száma,

c — a gráf csúcsainak száma.

Az $\epsilon = c$ feltételt a körutazási feladat hozzárendelési problémával való megközelítése biztosítja, miközben a hozzárendelés optimuma rendelkezésünkre áll. Az egyetlen összefüggő gráf feltétel nem érvényesül (vagy ha igen, az csak véletlen). Általában 2–3 helységet tartalmazó részkörutakat kapunk.

A feladat megoldásának első lépése

Első megközelítésben a körutazási feladatot hozzárendelési problémának tekintem, így oldom meg.

Az n -ed rendű

$$A = [a_{ij}] \quad (a_{ii} = M)$$

mátrix sorait és oszlopait transzformálni kell.

Soronkénti transzformáció:

$$u_i = \min \{a_{ij} | j = 1, 2, 3, \dots, n\},$$

oszloponkénti transzformáció:

$$v_j = \min \{a_{ij} - u_i | i = 1, 2, 3, \dots, n\}$$

A soronkénti és oszloponkénti transzformáció elvégzése után keletkezik az:

$$A_0 = [a_{ij} - u_i - v_j]$$

mátrix.

A transzformáció értéke:

$$t_0 = \sum_{i=1}^n u_i + \sum_{j=1}^n v_j.$$

A transzformált mátrix minden sorában és minden oszlopában található legalább egy darab 0 (nulla) költségelem, így a programozás elkezdhető.

Amennyiben az $A_0 = [a_{ij} - u_i - v_j]$ mátrixban nem lehet végeredményt produkálni, nincs elég független nulla elem, újabb transzformációra vagy transzformációkra van szükség. Újabb, transzformált mátrixot a fedővonalak meghúzásával lehet előállítani.

A hozzárendelési probléma végeredményét biztosító (n független nulla elemet tartalmazó) mátrix kialakításáig elvégzett transzformációk összege:

$$k_0 = t_0 + d_1 r_1 + d_2 r_2 + \dots + d_k r_k,$$

illetve

$$k_0 = t_0 + \sum_{i=1}^k d_i r_i,$$

ahol:

d_i — az i -edik transzformációnál a bázisba vonható és a bázisba bevont elemek különbsége;

r_i — az i -edik transzformációnál a legkisebb fedetlen elem.

Ha

$$t_1 = d_1 r_1 + d_2 r_2 + \dots + d_k r_k,$$

akkor

$$k_0 = t_0 + t_1,$$

ahol:

k_0 — a hozzárendelés optimuma.

A végeredmény alternatív optimumot is adhat.

A körutazási feladat hozzárendelési problémával való megközelítése első lépésben — miközben a hozzárendelés célfüggvényében kitűzött feladat, jelen esetben a minimális úthossz megvan a korlátozó feltételek keretei között — részkörutakat produkál.

A részkörutak összességére is érvényes az $\epsilon = c$ feltétel, de ebben az esetben.

ϵ — a részkörutak éleinek száma,

c — a részkörutak csúcsainak száma.

Az optimális megoldás (hozzárendelési optimum) biztosítja a következőket:

$$\epsilon_{\delta} = c_{\delta} = b = n,$$

ahol:

ϵ_{δ} — a részkörutak éleinek száma,

c_{δ} — a részkörutak csúcsainak száma,

b — a báziselemek száma,

n — a mátrix sorainak, oszlopainak száma.

A keletkezett részkörutak összes hossza az adott feladatra nézve minimális (ezt a hozzárendelés biztosította).

Amennyiben alternatív optimum létezik, az alternatívák közül a körutazás szempontjából kedvezőbbet kell választani (kevesebb részkörút).

A feladat megoldásának második lépése

A továbbiakban a részkörutakat fel kell bontani, ki kell nyitni, a lehetséges legkisebb transzformáció mellett.

A részkörutakból azt a báziselemet kell kizárni, amelyik a legkisebb újabb transzformációt, redukciót vonja maga után, hiszen minden újabb reduk-

ció az előző eredményt rontja (jelen esetben az első lépésben elért, a hozzárendelési feladat optimumát, k_0 -t mint alsó becslést növeli).

A pillanatnyilag lehetséges legkisebb redukció értéke egyértelműen meghatározható (jelölésére a z betűt használom).

A hozzárendelési probléma megoldása során csak nulla költségelemre lehet programozni, mivel a következő redukciót nem a magyar módszer szerinti fedővonalak meghúzásával végezzük, s ezért biztosítani kell, hogy negatív költségelem ne keletkezzen.

A részkörút (részkörutak) felbontását úgy végzem el, hogy egy báziselemet kizárok. Ezt a kizárt nulla költségelemet a következő programozási lépésben függő nulla elemnek tekintem és átmenetileg v -vel (változó érték) jelölöm.

Azt a báziselemet zárom ki, amelynek sorában is és oszlopában is található nulla költségelem, mert így a redukció értéke: $z_1 = 0$ (nulla). Amennyiben ilyen báziselem a mátrixban nem található, akkor z_1 a kizárt költségelem sorában, illetve oszlopában levő legkisebb költségelemek összege. A kizárt báziselem sorában, illetve oszlopában kell a redukciót elvégezni.

A v (változó érték) biztosítja, hogy a redukció során a kizárt báziselem ne váljon negatív előjelűvé, ezenkívül azt is lehetővé teszi, hogy a már egyszer kizárt báziselem a későbbiek során újra felvehesse a nulla értéket.

Az M -mel való kizárás azért nem megfelelő, mert csak a részkörútból kell az illető költségelemet kizárni (csak a részkörutat kell kinyitni), a végső körútba való — esetleges — bevonását biztosítani kell, hiszen nem a végső körútból zártuk ki, hanem a részkörútból.

A részkörút (részkörutak) kinyitása — a báziselem kizárása — miatt a független nulla elemek száma nem lesz elegendő (hacsak nem alternatív volt az optimum).

Ekkor újabb hozzárendelés következik, mert a feladat pillanatnyilag a hozzárendelés szempontjából is megoldatlan.

Nincs biztosítva $a, b = n$ feltétel.

(A jelölés az előzőekkel megegyezik.)

Folytatom a programozást a hozzárendelés módszere szerint addig, amíg a hozzárendelés megint végeredményt ad, vagyis érvényesül a $b = n$ feltétel.

Ez a „végeredmény” már nem a hozzárendelési alapfeladat optimuma, hanem a z_1 redukció és az ezt követő transzformáció (k) t_i elvégzése utáni alsó becslés:

$$k_1 = k_0 + z_1 + t_2.$$

A b) feltétel ekkor vagy érvényesül, vagy nem. Érvényesülése esetén a körutazási feladatot megoldottuk k_1 összes hossz mellett.

Ha a b) feltétel nem teljesül, akkor a részkörutak felnyitását újra el kell végezni, az előzőekben ismertetett módszer szerint addig, amíg az a) feltétel mellett a b) is érvényre jut.

(Közben: $k_2 = k_1 + z_2 + t_3$,
 $k_3 = k_2 + z_3 + t_4$ stb.)

Véges számú lépés biztosítja a végeredményt.)

A körutazási feladat ilyen megoldása során a hozzárendelési modell optimuma biztosítja, hogy:

$$\sum_{i=1}^n L_i \leq L_{\text{körutazás}},$$

ahol:

L_i — az „ i ”-edik utazás hossza,

azonban nem biztosítja az egyetlen körutat.

A megoldás végén, amikor minden részkörút kinyit és egyetlen körúttá egyesült:

$$\sum_{i=1}^n L_i = L_{\text{körút}}.$$

(A jelölés az előzővel egyezik.)

Az előzőekben ismertetett módszer akkor is jól használható, amikor a terület mérete, a helységek nagy száma miatt a körutazást részenként (részkörutanként) kell lebonyolítani.

A részkörutakhoz tartozó szuboptimumok összege kisebb (esetleg egyenlő, ami alternatív optimum esetén fordulhat elő), mint az egész körutazási feladat minimuma.

A módszer szempontjából mindegy, hogy a körutazási feladat mátrixa szimmetrikus vagy antiszimmetrikus, minthogy a megoldás során, a nulla elemek képzésekor (sorok és oszlopok transzformálása, kizárások) a mátrix antiszimmetrikussá válik. A programozás végeredménye is antiszimmetrikus mátrixban jelenik meg.

A megoldás menetét egy példán keresztül mutatom be. A költségelemeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A	49	M	89	67	45	124	$u_1 = 45$
49	B	25	32	35	72	83	$u_2 = 25$
28	25	C	54	29	40	86	$u_3 = 25$
89	32	M	D	32	88	50	$u_4 = 32$
67	35	29	32	E	48	47	$u_5 = 29$
45	72	40	88	48	F	92	$u_6 = 40$
124	83	86	50	M	92	G	$u_7 = 50$

$$\sum_{i=1}^7 u_i = 246$$

Az A, B, C stb. betűk a helységek jelképes nevei. A betűk egyben helyettesítik az ($a_{ii} = M$) jelölést is.

(Az A—C, D—C és G—E viszonylatokat kizárom.)

A 4. táblázatban a soronként transzformált mátrixot tüntetem fel.

4. táblázat

A	4	M	44	22	0	79	$v_1 = 3$
24	B	0	7	10	47	58	$v_2 = 0$
3	0	C	29	4	15	61	$v_3 = 0$
57	0	M	D	0	56	18	$v_4 = 0$
38	6	0	3	E	19	18	$v_5 = 0$
5	32	0	48	8	F	52	$v_6 = 0$
74	33	36	0	M	42	G	$v_7 = 18$

$$\sum_{j=1}^7 v_j = 21$$

Az 5. táblázat a soronként és oszloponként transzformált mátrixot mutatja. Ebben a mátrixban a programozás eredményét és a fedővonalakat is feltüntettem. (Aláhúzással, illetve bal oldali vonallal. — Szerk.)

5. táblázat

<i>A</i>	4	<i>M</i>	44	22	0 ¹	61
21	<i>B</i>	0 ¹	7	10	47	40
0 ¹	∅	<i>C</i>	29	4	15	43
54	0 ¹	<i>M</i>	<i>D</i>	∅	56	∅
35	6	∅	3	<i>E</i>	19	0 ¹
2	32	∅	48	8	<i>F</i>	34
71	33	36	0 ¹	<i>M</i>	42	<i>G</i>

$$t_0 = \sum_{i=1}^7 u_i + \sum_{j=1}^7 v_j = 246 + 21$$

$$t_0 = 267$$

Ebben a táblázatban még a magyar módszer szerinti végeredményt sem lehet elérni; ezért további transzformációra van szükség. Egy sorban (*F*), illetve egy oszlopban (*E*) nincs független nulla elem, ezért $d_1 = 1$. A mátrixban a legkisebb fedetlen elem az $a_{61} = 2$, ezért $r_1 = 2$ és

$$t_1 = d_1 r_1 = 2.$$

A 6. táblázat a t_1 transzformáció utáni költségelemeket tünteti fel.

6. táblázat

<i>A</i>	...	4	...	<i>M</i>	...	46	...	22	...	0 ¹	...	61
19		<i>B</i>	...	0 ¹		7		8		45		38
∅		∅	...	<i>C</i>		31		4		15		43
54		∅		<i>M</i>		<i>D</i>	...	0 ¹		56		∅
35		6		2		5		<i>E</i>	...	19	...	0 ¹
0 ¹	...	30	...	∅	...	48	...	6	...	<i>F</i>		32
69		31		36		0 ¹	...	<i>M</i>	...	40	...	<i>G</i>

Ez biztosítja a hozzárendelési feladat optimumát.

A pillanatnyi alsó becslés: $k_0 = t_0 + t_1 = 267 + 2 = 269$.

A megoldás három egymástól független részkörutat produkál. Ezek: $A-F-A$, $B-C-B$, $D-E-G-D$.

A körutazási feladatot még nem oldottuk meg.

Az $A-F-A$ részkörút $F-A$ viszonylatban felbontható úgy, hogy a redukció nulla, mert *F* sorában és *A* oszlopában is van nulla költségelem, tehát $z_{11} = 0$. A részkörút felbontását úgy jelölöm, hogy az $F-A$ viszonylat helyére nullánál nagyobb v (változó) kerül.

(A $v \neq 0$ felvétel csak ideiglenes.)

Az előbbieken alapján bontható a $B-C-B$ részkörút is a $C-B$ viszonylatban, tehát $z_{12} = 0$.

A harmadik ($D-E-G-D$) részkörút azonban már nem bontható $z = 0$ feltétel mellett, mivel: $z_{11} = 0$, $z_{12} = 0$, s ezért $z_1 = z_{11} + z_{12} = 0$.

Amennyiben a $z = 0$ redukció nem létezik, a nullától különböző legkisebb z értéket kell választani.

A 7. táblázat a két részkörút felbontása után kialakult költségelemeket tartalmazza. A táblázatban újra programozok a magyar módszer szerint. Végeredményt még ebben a lépésben sem lehet produkálni, a hozzárendelési feladatot nem oldottuk meg: a keletkezett gráf nem körút (körutak), hanem fa, valamint: $n \neq b$ és $e \neq c$.

Tehát újabb transzformációt kell végrehajtani.

7. táblázat

<i>A</i>	4	<i>M</i>	46	22	0 ¹	61
19	<i>B</i>	0 ¹	7	8	45	38
0 ¹	<i>v</i>	<i>C</i>	31	4	15	43
54	0 ¹	<i>M</i>	<i>D</i>	∅	56	∅
35	6	2	5	<i>E</i>	19	0 ¹
<i>v</i>	30	∅	48	6	<i>F</i>	32
69	31	36	0 ¹	<i>M</i>	40	<i>G</i>

A fedővonalak meghúzása után megállapítható, hogy

$$d_2 = 1, \text{ valamint } r_2 = 6,$$

$$\text{s így: } t_2 = d_2 r_2 = 6.$$

A feladatot azonban még mindig nem oldottuk meg. További transzformációra van szükség.

A pillanatnyi alsó becslés: $k_1 = k_0 + t_2 = 269 + 6 = 275$.

A t_2 transzformáció utáni költségelemeket a 8. táblázat tartalmazza. (A v változó helyére újra nulla költségelem kerül.)

Az $A-F$, $B=C$, $E-G$ viszonylatok programba vonása után alternatív optimum produkálható, de a körutazás feltétele miatt a $C-B$ viszonylatot ki kell zárni, mert $B-C-B$ részkörút jönne létre. (Ezt a kizárást *kettős áthúzással* jelölöm.)

Az a_{32} a körutazás szempontjából nem független elem.

Ezután a programozás egyértelműen folytatható. A magyar módszer szerint megint végeredményt kaptam, azaz a hozzárendelési feladatot (a körutazás feltételei szerint módosítva) megoldottuk.

8. táblázat

A	...	4	...	M	...	52	...	22	...	0 ¹	61	
...												
13		B	...	0 ¹		7		2		39	32	
...												
0 ¹	...	∅	...	C		37		4		15	43	
...												
54		0 ¹	...	M	...	D		∅		56	∅	
...												
35		6		8		11		E	...	19	...	0 ¹
...												
∅		24		∅		48		0 ¹	...	F		26
...												
63		25		36		0 ¹	...	M	...	34	...	G

A 8. táblázat szerinti körút, minthogy mind az a), mind pedig a b) feltétel teljesült:

$$A = F - E - G - D = B = C - A,$$

$$45 + 48 + 47 + 50 + 32 + 25 + 28 = 275.$$

Az eredmény megegyezik a k_1 alsó becsléssel, hiszen:

$$k_1 = k_0 + t_2 = 269 + 6 = 275.$$

Az $A - F - E - G - D - B - C - A$ sorrendbe rendezett mátrix (9. táblázat) biztosítja az

$$I = \{i_{12}; i_{23}; \dots; i_{n-1, n}; i_{n1}\}$$

indexhalmaz konstrukciót.

A végső megoldást tartalmazó mátrix az eredeti (transzformációk előtti) költségelemeket tartalmazza, az előbbi sorrendnek megfelelően. A bázisba bevont elemeket — amelyek a főátló mellett és a mátrix bal alsó pontján található aláhúzással jelölöm.

9. táblázat

A	<u>45</u>	67	124	89	49	M
45	F	<u>48</u>	92	88	72	40
67	48	E	<u>47</u>	32	35	29
124	92	M	G	<u>50</u>	83	86
89	88	32	50	D	<u>32</u>	M
49	72	35	83	32	B	<u>25</u>
<u>28</u>	40	29	86	54	25	C

Könyvszemle

Hans-Jürgen Zebisch: Anyagmozgatás röviden és tömören

Bp. 1975. Műszaki Könyvkiadó, 316 p. 327 ábra (ára fűzve 40,— Ft)

Ez az új szakkönyv az anyagmozgatás területén működő gyakorlati szakemberek számára készült, nivós közép szinten.

A „Röviden és tömören” sorozatban megjelent német művet (Vogel-Verlag, Würzburg) *Osoróczky Gyula* fordította, adaptálva a magyar viszonyokra, elsősorban a megfelelő szabványok tekintetében.

A kötet két fő részre oszlik.

Az első rész az emelőgépekkel foglalkozik, amelynek keretében a szerző először az emelőgépek elemeit, majd a darukat tárgyalja.

A második rész mutatja be a folyamatos szállítógepeket (hevederes szállítószalagok, csuklótagos szállítógepek, függőkonvektorok, elevátorok, szállítócsigák, gravitációs, vibrációs, pneumatikus és egyéb szállítóberendezések), a targoncákat, a raktározás tudnivalóit, valamint a szállítás racionalizálásának eszközeit (rakodóeszközök, konténerek).

Gerlei Oszkár: Személygépkocsik gördülőcsapágyai

Bp. 1975. Műszaki Könyvkiadó, 150 p. 203 ábra (ára kötve: 32,— Ft)

A gépkocsi zavartalan működésének — többek között — fontos műszaki előfeltétele a megfelelő gördülőcsapágyak alkalmazása, azok szükség szerinti pótlása. A könyvnek az a célja, hogy segítséget nyújtson a gépkocsikat üzemeltetők, javítók és karbantartók széles táborának, a cserére szoruló csapágyak helyes megválasztásában.

A könyv első részében — megfelelő ábrákon — a hazai személygépkocsi-állomány szinte minden típusának rész-

letes csapágyjegyzéke megtalálható, kiegészítve a szükséges különleges jelölésekkel.

A második rész a gördülőcsapágyak katalógusa, amely ismerteti a csapágyak főméreteit, szerkezeti jellemzőit.

Rózsa György — Surányi Péter: Barátom, a motorkerékpár

Bp. 1975. Műszaki Könyvkiadó, 222 p. 256 ábra (ára fűzve: 24,50,— Ft)

E népszerű könyv a kezdő motorosok számára készült, és hasznos tanácsokat ad a járműmegvásárlástól kezdve a motorkerékpár vezetéséig és gondozásáig, a hibák felismeréséig, illetve javításáig.

„Egy kis történelem” címen néhány motorkerékpár típusról, illetőleg gyárról ad szöveges-képes szemelvényeket.

A könyv befejező része típusismertetés: 74 motorkerékpár fényképét és műszaki adatait közli.

Gerhard Trost: Vasútmodellezés

Bp. 1975. Műszaki Könyvkiadó, 163 p. 181 ábra (ára kötve: 30,— Ft)

A vasútmodellezők széles táborára készült kiadvány német eredetűjét a Transpress VEB Verlag (Berlin, NDK) adta ki. A fordítást a magyar viszonyokra *Szegő Ferenc* adaptálta.

A két részből álló mű első része „Kezdjük szerényen” címen a vasútmodellezés alapelemeit, az ún. ajándék-készlet későbbi bővítését ismerteti.

A második, terjedelmesebb rész az igényes, állandó modellpálya és a hozzá tartozó terep, illetve környezet kiépítését tárgyalja, alapul véve a nagyvasutak „igazi” vasúttechnikáját és üzem funkcióit.

A Földalatti Vasúti Múzeum

MEDVECKI ÁGNES

Új kulturális létesítménnyel gazdagodott a múlt évi múzeumi hónapban Budapest, a Közlekedési Múzeum új „fiókmúzeumával”, a Deák téren kialakított Földalatti Vasúti Múzeummal. A budapesti földalatti vasutak történetét — a millenniumi földalatti vasút és a metróét — bemutató új múzeumot a Közlekedési Múzeumnak a Budapesti Közlekedési Vállalattal 1972-ben kötött szocialista szerződése alapján, a két fél közösen hozta létre.

A kelet-nyugati metró építése során szükségessé vált a millenniumi földalatti vasút Deák téri íves szakaszának és állomásának átépítése. Az 1956-ban végrehajtott vonalkorrekció mintegy 80 méter hosszú vonali alagutat tett feleslegessé. Az észak-déli metró Deák téri építkezésének megkezdésekor felmerült a gondolat, hogy az 1895-ben épített felhagyott alagutat be kell tömni. Ekkor — 1966-ban — kezdeményezte a Közlekedési Múzeum, hogy az alagút betemetése helyett létesítsenek benne múzeumot, és ott, eredeti környezetükben helyezték el a földalatti vasút rekonstrukciója során forgalomból kivonandó eredeti járműveket és a földalatti vasút egyéb emlékeit, az önmagában is műszaki emlékek számító vonalalagútban.

Az ötlet felvetői úgy tervezték, hogy az európai kontinens első földalatti villamos vasútjának bemutatása mellett a Deák téri múzeumban a budapesti metró is helyet kap majd. Ez utóbbit indokolta, hogy a Deák téri csomópontban volt a metró 1970-ben megnyitott első szakaszának végállomása, itt találkozik a millenniumi földalatti vasúttal a kelet-nyugati metró, amelyhez ezen a csomópontban fog hamarosan csatlakozni a most épülő észak-déli vonal is.

Az ötletet már ekkor magáévá tette Budapest Főváros Tanácsa V. B. Közlekedési Főigazgatósága, lehetővé téve, hogy a Deák téri csomópont terveinek elkészítésekor a Földalatti Vasúti Múzeum is szerepeljen a kialakítandó objektumok sorában.

A Földalatti Vasúti Múzeum terveit a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat és az UVATERV készítette. A legnagyobb problémát az alagutat közepesen keresztvező víznyomócső jelentette, amelynek áthelyezése, illetve kiváltása miatt kellett a kialakítandó múzeum első részének földemét átépíteni, és így a múzeumnak berendezhető 60 méter hosszú, 6 méter széles alagútnak csak a második, 40 méteres szakasza maradhatott meg az eredeti porzsüveg boltozattal.

A Földalatti Vasúti Múzeum létesítéséhez a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium, valamint Budapest Főváros Tanácsa jelentős erkölcsi és anyagi támogatást nyújtott. A beruházást a BKV bonyolította le, a múzeumi kiállítást a Közlekedési Múzeum készítette.

A budapestiek körében nagy sikert arató Földalatti Vasúti Múzeumot 1975. október 28-án nyi-



1. ábra. A Földalatti Vasúti Múzeumot Giltner Andor, Budapest Főváros tanácselnök-helyettese nyitotta meg

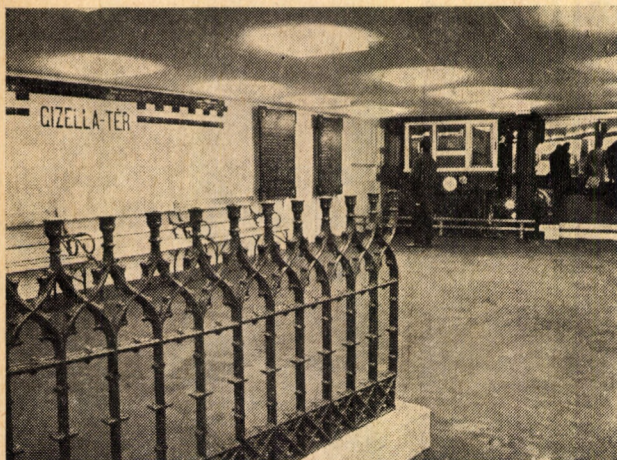
tották meg. A meghívott vendégeket dr. Czére Béla, a Közlekedési Múzeum főigazgatója üdvözölte, majd Giltner Andor, Budapest Főváros tanácselnök-helyettese mondott megnyitó beszédet. A megnyitó szalag átvágása előtt még egy ünnepélyes aktusra került sor: dr. Czére Béla főigazgató átadta az új múzeum jelképes kulcsát a Földalatti Vasúti Múzeumot üzemeltető Budapesti Közlekedési Vállalat vezérigazgatójának, Daczó Józsefnek.

A Földalatti Vasúti Múzeum kezelésére a Közlekedési Múzeum és a BKV külön szerződést kötött, amelyet a megnyitást követően írt alá a két intézmény vezetője.

A Deák téri aluljáróból megközelíthető Földalatti Vasúti Múzeum előterében, amely építészeti és stílusában is az aluljáróhoz csatlakozik, a BKV-nak a földalatti vasút felszíni közlekedési kapcsolatait bemutató tájékoztató anyagai mellett, a fővárosi tömegközlekedés fejlődését jellemzően illusztráló fotók fogadják a látogatókat.



2. ábra. Az új múzeum üzemeltetési szerződésének aláírása



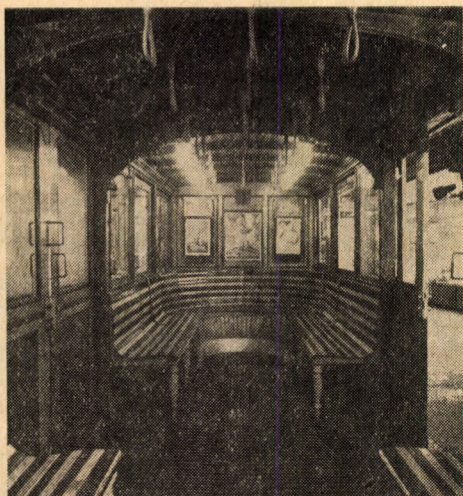
3. ábra. Részlet Földalatti Vasúti Múzeumból

Itt helyezték el a belépőjegyül szolgáló villamosjegyek érvényesítéséhez a millenniumi földalatti vasúton is használatos jegykezelő készülékeket.

A múzeumi alagútba lépve, a földalatti vasút Vörösmarty téri végállomásának egykori felirata: „Gizella tér” tűnik szemünkbe. A Zsolnay porcelángyárban készített eredeti csempeburkolat részlete mellett a megnyitás korában ugyancsak a belvárosi végállomáson elhelyezett márványtáblák ismertetnek meg a földalatti vasutat létrehozó vállalatok igazgatósági tagjainak, a főváros akkori vezetőinek, az építő cégnek, a tervezőknek és az építésre felügyelő Vegyes Bizottság tagjainak nevével.

A harmadik régi márványtábla Ferenc Józsefnek a földalatti vasúton 1896 május 8-án tett utazásáról és arról emlékezik meg, hogy ez alkalomból a vasút engedélyt nyert, hogy felvegye a király nevét.

A múzeum bal oldali homlokfalán nagyméretű fotó mutatja be az 1973. évi korszerűsítés során megszüntetett felszíni szakasz és az alagút csatlakozását; előtte egy, a felszíni szakaszon alkalmazott jelzőlámpát és a fotón is látható öntöttvas kerítés részletét helyezték el.



4. ábra. A 19-es pályaszámú motorkocsi utasterében még a régi plakátokat is elhelyezték

A nagyméretű fotó mellé került egy, az állomásokon az első világháború utáni években rendszeresített pénztárfulke, amely egyben a teremőrök melegedő és pihenőhelye is a kiállítási térben.

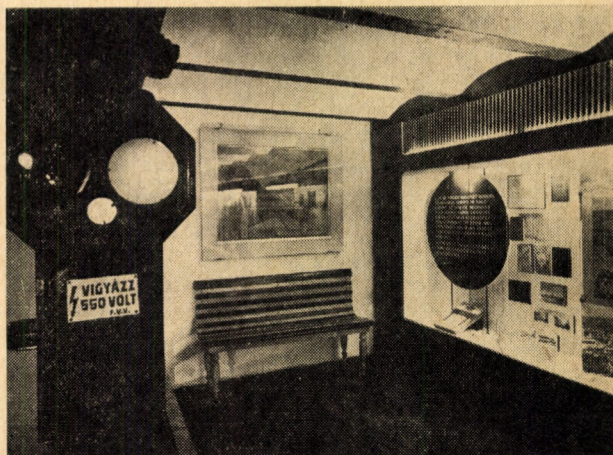
A látogatók kényelmét szolgálják a múzeumnak ebben az első, földalatti vasúti állomásszerűen kialakított részében elhelyezett régi padok.

A múzeum második részében, a bejárattal szemközti oldalon láthatók a legértékesebb exponátumok, a millenniumi földalatti vasút három eredeti kocsija.

Az egykori városligeti felszíni végállomásról megőrzött ütközőbak után először a 19-es pályaszámú faburkolatú motorkocsi vonja magára a figyelmet. A megnyitás évében beszerzett, a Schlick gyárban épített 10 fém- és 10 faburkolatú kocsi közül az idők folyamán ezt a járművet alakították át, ezért került éppen ez a kocsi a múzeumba. Egyik homlokfalát, vezetőfülkéjét teljesen, utasterét részben az építéskori állapotnak megfelelően mutatják be. A kocsi oldalára is visszakerültek a régi réz feliratok: FJFVV (= Ferenc József Földalatti Villamos Vasút), az eredeti díszes szellőzővel együtt. A kocsi helyreállítása során a BKV szakmunkástanulói elkészítették a kocsi első megoldású áramszedőit is. A kiállított motorkocsi alatt az 1960-as években végrehajtott második forgóvázcsere során alkalmazott forgóvázak láthatók. (Az első forgóvázcsere 1935–36-ban volt, amikor egységesítették a földalatti vasúti kocsik forgóvázait.) A faburkolatú motorkocsik eredeti forgóváz megoldását a vitrinben elhelyezett 1 : 10 léptékű modell ábrázolja — erről részletesebben a későbbiekben szó lesz.

A faburkolatú motorkocsi után a millenniumi földalatti vasút 1-es pályaszámú fémurkolatú motorkocsija látható. Az 1 psz. kocsi, a hozzá csatolt, 1960-tól forgalomba állított vezérlő pótkocsival együtt visszaalakítás nélkül, úgy került a Deák téri múzeumba, ahogyan 78 évi szolgálat után, 1973-ban a közlekedésből kivonták.

A járművek mellett az alagút keresztartóinak alátámasztására szolgáló eredeti vasoszlopokon helyezték el a földalatti vasútnál 1930-tól 1973-ig használt, a kocsik áramszedője által vezérelt, vil-



5. ábra. Az 1973-ig működött biztosítóberendezés a múzeumban; háttérben a 19. század végi Budapestet bemutató vitrin részlete

lamos üzemű automatikus biztosítóberendezés állomási jelzőlámpáit és egy kanyarjelzőjét.

A kocsikkal szemközt 40 méter hosszú *beépített vitrinsorban* kaptak helyet a budapesti földalatti vasutak történeti fejlődését bemutató tárgyi és archivális anyagok.

A kiállítási vitrinsor építészeti és tematikailag is négy részből áll.

Az *első rész* a múlt század végi Budapest hangulatát idézi. A fővárost 1890-ben ábrázoló színes térkép, korabeli könyvek, levelezőlapok és fotók mutatják be az ekkorra már világvárossá fejlődött Budapestet. A tömegközlekedés múlt századi eszközeit, a Pesten 1832-től közlekedő omnibuszt, az 1866-tól forgalomba helyezett lóvasutat, az első gépi erővel működő fővárosi tömegközlekedési eszközt, az 1870-ben megnyitott budai siklót és a budapesti közlekedésben 1887 óta résztvevő villamost bemutató fényképek mellett e járművekkel kapcsolatos néhány eredeti tárgy illusztrálja a millenniumi korszak közlekedését.



6. ábra. Budapest múlt századi közlekedését bemutató kiállítási részlet

Az 1870-ben megalakult Fővárosi Közmunkák Tanácsának egyik legjelentősebb alkotásaként számoltartott Sugár utat (a későbbi Andrássy út, ma Népköztársaság útja) első terve és korabeli metszetekről készített fotók segítségével exponálja a kiállítás. A Budapest városrendezése és közlekedésfejlesztése szempontjából egyaránt jelentős, a közbeiktatott terekkel együtt 2310 méter hosszú, belső szakaszán 34,14, külső szakaszán 45,52 méter széles Sugár út 1876-ban készült el. Az út faburkolatának elkészítése 1884-ben fejeződött be — a kiállítás néhány fakockát is bemutat.

Ugyancsak láthatók a vitrinben azok a különböző építési ajánlatok, amelyekben lóvasút, illetve villamosvasút engedélyezését kérték a Sugár úton. A Sugár úti közúti vasút tervei azonban évtizedekig meghiusultak. Az 1875-ben beadott első tervet az újabbal együtt mindig azzal utasították el, hogy a díszes Sugár utat nem szabad sinekkel „elcsúfítani”.

A kiállítás következő dokumentumai már a földalatti vasút első terveivel ismertetnek meg. A Gizella (Vörösmarty) tértől a Városligetig vezető földalatti vasút építésére a budapesti lóvasút társaság és a villamosvasúti társaság közösen vállalkozott. A két konkurens cég már a Sugár úti villamosvasútra is közösen kért engedélyt; a megkötött — és a kiállításon is bemutatott — szerződés titkos pontjai már ekkor tartalmazták, hogy a villamosvasút elvetése esetén földalatti vasútra kérnek koncessziót.

A földalatti vasút terveit 1893-ban készítette el a Siemens és Halske cég, a budapesti villamosvasúti társaság mérnökeinek bevonásával. Az 1893-ban Bécsben nyomtatásban megjelent tervek és műleírás mellett helyezték el a vitrinben a földalatti vasút motorkocsijának első tervét, amelyen még az eredeti elképzelésnek megfelelően, háromsín — tehát nem felsővezetékes — áramvezetés szerint tervezték az áramszedés megoldását. Külön érdekessége az eredeti műszaki rajznak, hogy ezen jelölték be a változott elképzelést, ceruzával rajzolva meg a felsővezetékét és a hozzátartozó áramszedőt.

A földalatti vasút ötlete a budapesti villamosvasúti társaságtól, illetve vezérigazgatójától, *Balázs Mórtól* eredt, akinek nemesi címerével díszített csészéjét is megtaláljuk a kiállításon. Balázs Mór a földalatti vasút létrehozása körül kifejtett munkássága elismerésére nemesi rangot kapott, s címerét a földalatti vasút stilizált motívumával díszítették.

A földalatti vasút tervével a vállalkozók szerencsés időpontban jelentkeztek. Az ország már készült a millennium megünneplésére, a nagyszabású kiállítást a Városligetben tervezték. Az építendő földalatti vasút, mint a kontinens első földalatti villamosa, hozzájárulhatott Budapest világvárosi jellegének emeléséhez. Emellett praktikus okok is indokolták megépítését. Évek óta egyre több volt a panasz a Sugár út egyetlen engedélyezett tömegközlekedési eszközére, az omnibuszra, amely már agyonzsúfolva sem tudta kielégíteni az egyre növekvő forgalmi igényeket; a millenniumi kiállítás közönségének szállítását pedig meg kellett oldani. Éppen ezért a vasút terve az illetékeseknél kedvező fogadtatásra talált, de kikötötték, hogy a földalatti villamosnak el kell készülnie a millenniumra. Erről azonban már a kiállítás *második része* számol be.

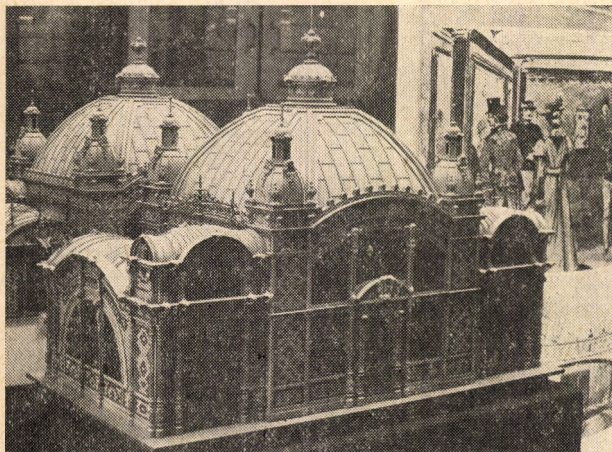
Az itt elhelyezett dokumentumok segítségével nyomon kísérhetjük az engedélyezés, valamint az építés menetét, az alkalmazott műszaki megoldásokat. A rendelkezésre álló rövid idő miatt az engedélyezési eljárásokat meggyorsították, és a terveken is csak kevés módosítást eszközöltek.

A bemutatott képek és dokumentumok közül különösen figyelmet érdemlő a vasút építési naplója, amely az építkezés első időszakáról számol be. A naplót az építést vezető főmérnök, *Vojtek Ödön* írta, aki beszámolt az építés hétköznapjairól, a munkát nehezítő körülményekről, így a Bajza utca és a Városliget közötti talajvíz okozta problémákról. Részletesen írt a vasúti alagút műszaki

megoldásairól, többek között az építésnél alkalmazott aszfalt-nemez szigetelési eljárásról, amelynek pontos leírását más forrásból alig ismerjük.

Ugyancsak a vasút építésével kapcsolatos az a dicséretes levél is, amelyet a Diósgyőri Vasgyár egyik alkalmazottja (*Dakó Pál*) kapott azért, mert elősegítette a földalatti vasúthoz szükséges vasalkatrészek határidőre való szállítását.

A mindössze 18 hónap alatt megépített 3688,76 m vonalhosszúságú vasút (ebből 3225,56 m alagút, 463,20 m felszíni szakasz) pályáját, állomásait, járműveit is megismerhetjük a kiállított anyagokból. A földalatti vasút megállóihoz épített díszes lejáróházakat (minden föld alatt levő megállóhoz készül lejáróház, az Operánál levőket kivéve) a Deák téri ún. „Kioszk” 1 : 25 léptékű, rendkívül szép kidolgozású modellje reprezentálja.

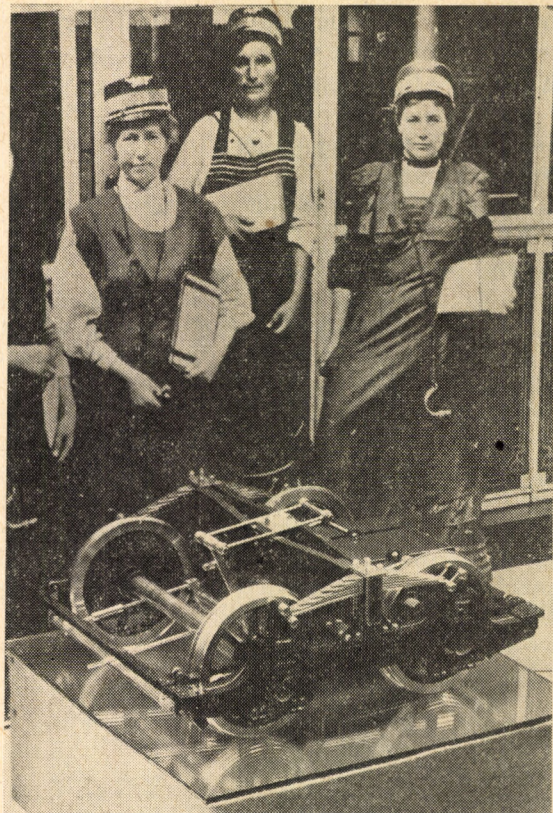


7. ábra. A Deák téri lejárócsarnok modellje, $M = 1 : 25$

A már ismertetett eredeti járműveken kívül fotók, eredeti alkatrészek mutatják be a motorkocsikat, megnyitáskori állapotukban. A megnyitás évében beszerzett húsz motorkocsi közül az első tíz fémburkolatú volt. Ezek ugyanúgy ún. hattúnyak alakú, hajlított hossztartókkal készültek, mint a faburkolatú kocsik. A járművek alacsony szerkezeti megoldását a földalatti vasút alagútjának méretei tették szükségessé. A vasút építéskor nem volt lehetőség a már meglévő körüli fűtőcsatorna áthelyezésére, ezért a vasutat e fölött kellett vezetni, és ez a keresztmetszet szabta meg a vasút lehetséges alagútmagasságát.

A fémburkolatú motorkocsik forgóvázai különböztek a faburkolatúakétól. Az első tíz kocsi hajtását úgy oldották meg, hogy a motor és a szélső kerékpár tengelyére láncereket ékeltek, amelyet Gall-lánccal kötöttek össze. A faburkolatú kocsiknál érdekesebb megoldást választottak: a forgórész tekerceit közvetlenül a kerékpár tengelyére helyezték. Ezt a megoldást tükrözi a kiállított forgóváz modell, amelynek aprólékos, pontos finommechanikai kidolgozása lehetővé teszi a részletek bemutatását is.

A földalatti vasút 20-as pályaszámú motorkocsija külsejében, műszaki megoldásaiban is különbözött a többi kocsiktól. Ennek forgóvázai kétféle kerékátmérővel rendelkeztek, utastere pedig külön-



8. ábra. A faburkolatú motorkocsik forgóvázának modellje, $M = 1 : 10$, háttérben a vasútnál az első világháború alatt alkalmazott kalauznók

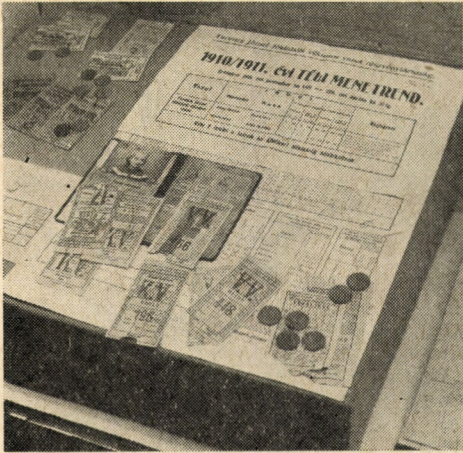
nösen díszesen volt berendezve, ablakai csiszolt belga üvegből készültek. Ez volt az ún. „királyi kocsi”, amelynek $M = 1 : 25$ léptékű modellje megtalálható a vitrinben. A 20-as pályaszámú kocsin utazott Ferenc József a már említett 1896 május 8-i látogatása alkalmával, és akkor is, amikor II. Vilmos császár kíséretében másodszor is utazott a budapesti földalatti villamos vasúton, 1897 szeptemberében.

A földalatti vasút berendezésénél figyelemmel voltak arra, hogy a felszíni közlekedést a vasút esetleges dübörgése ne zavarhassa. Ezért különleges, lapolt illesztésű, aszimmetrikus Vignolesinekéből építették a vaskeresztaljas felépítményt. A Diósgyőri Vasgyárban hengerelt aszimmetrikus sinből is látunk egy eredeti darabot a kiállításon, csakúgy, mint az alagútban felsővezetéként használt bányasinből.

A vasút a maga korában legkorszerűbbnek számító mechanikus működésű automatikus jelzőberendezését is dokumentálja a kiállítás.

A műszaki berendezések bemutatása mellett a kiállítás bepillantást enged a földalatti vasút dolgozóinak élet- és munkakörülményeibe, a forgalmi és üzemi élet viszonyaiba is. Ez utóbbit többek között az első vonaljegyek, az 1899-től bevezetett szakaszjegyek és az 1905-től érvényben volt átszállójegyek és különböző menetrendek illusztrálják.

Az 1896 május 2-i megnyitástól kezdve végrehajtott műszaki átalakításokról, fejlesztési tervekről is képet kapunk. Különösen érdekes a földalatti vasút számára 1917-ben, a Ganz gyárban



9. ábra. A különböző jegyeket, menetrendeket bemutató vitrin részlete

tervezett „csuklós” szerelvény műszaki rajza, amelyet az ekkoriban ugrásszerűen megnőtt forgalom miatt terveztek beszerezni.

Az 1920—30-as években végrehajtott vágány-cseréről, a biztosítóberendezés átalakításáról, a járműveken végzett kisebb-nagyobb korszerűsítésekről, az üzemi életben bekövetkezett jelentősebb változásokról a vasút műszaki felülvizsgálati jegyzőkönyvei, a BSZKR-tal kötött üzemszerződés tanúskodnak.

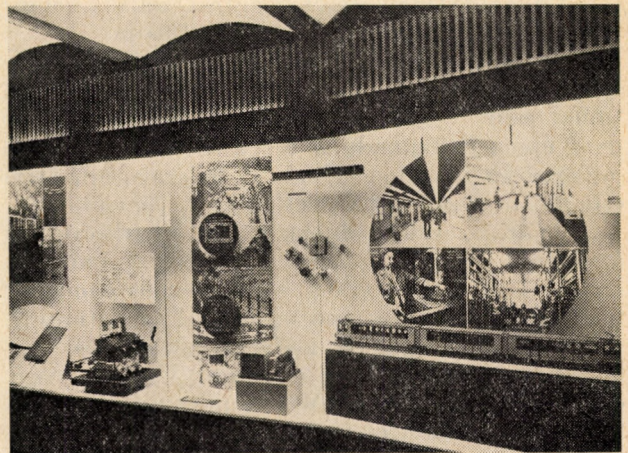
A kiállítás *harmadik része* a milleniumi földalatti vasút felszabadulás utáni történetével ismert meg; a pótkocsis üzemmód bevezetéséről, a metró építéssel kapcsolatos pályakorrekcióról kapunk adatokat.

Az 1973 december 31-re elkészült teljes rekonstrukcióról is beszámolnak a múzeum tárgyai. Fényképek és műszaki rajzok mutatják be a Városligeti tó alatt épített, a Széchenyi fürdőnél elkanyarodó, a MÁV ceglédi vonala alatt a Mexikói útig vezető új, 1233 fm alagútszakasz építését, a felújítás során átalakított régi vonalrészlet. A Mexikói úti végállomásról és az ott kialakított felszíni ráhordó hálózatról szép felvételeket látunk, csak úgy, mint az átépített Vörösmarty téri végállomásról.

A Mexikói úti végállomáshoz csatlakozó új, korszerű javító- és tárolóbázist, áramátalakítót, biztosító- és forgalomirányító berendezéseket, az új aljnélküli felépítményt is jellemző képek, tárgyak, 1 : 1 arányú makettek mutatják be.

Beszámolnak a kiállítás dokumentumai a korszerűsített földalatti vasút üzeméről, közlekedéséről, az új háromrészes csuklós szerelvény modern berendezéseiről, jó műszaki és forgalmi paramétereiről. A Ganz Villamosági Gyár és a Ganz-MÁVAG tervezésében és kivitelezésében készült szerelvény eredeti műszerei és alkatrészei mellett a földalatti villamos finom kidolgozású M = 1 : 25 méretarányú modelljén is tanulmányozhatják a kiállítás látogatói a közlekedésből számukra már ismert kényelmes, gyors jármű műszaki megoldásait és berendezéseit.

A vitrinsor utolsó, negyedik része a fővárosi gyorsvasúthálózat kialakítására született első ter-



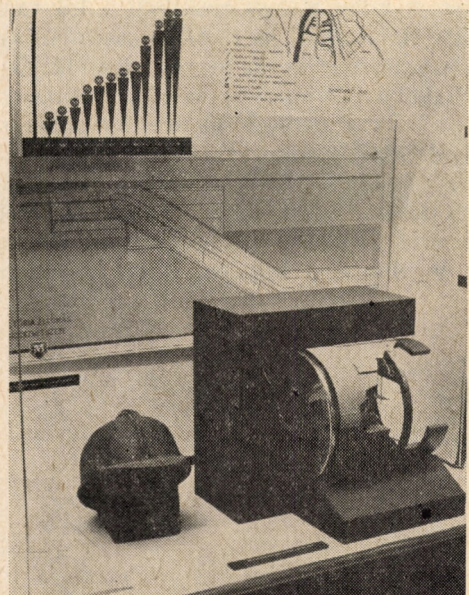
10. ábra. A korszerűsített földalatti vasút a múzeumban

vektől kíséri nyomon a napjainkban kiépülő *metróhálózat történetét, jelenét és jövő terveit.*

A fővárosi gyorsvasútra már a múlt század végén készültek különböző elgondolások, ezek közül az 1895-ben kidolgozott, ún. Metropol-vasút vonal-hálózati tervét mutatják be a múzeumban. Mellette kapott helyet a Tanácsköztársaság idején született gyorsvasúthálózati terv is. Az 1942-ben építeni tervezett, négy vonalból álló földalatti vasút tervét is megtaláljuk a vitrinben.

A felszabadulás után megkezdett metróépítést a kivitelezést bemutató fotók, eredeti tervek mellett az építésnél használt mechanikus fúrópajzs modellje is illusztrálja.

Elhelyezték a vitrinben az 1970-ben megnyitott első szakasz építése során munkasikert elért dolgozók néhány oklevelét, plakettjét és egy díszes ezüstserleget is. Az 1972-ben teljes egészében elkészült kelet-nyugati metró üzemét a metró motor-kocsi M = 1 : 25 léptékű modellje mellett a motor-kocsi, a metró biztosítóberendezésének, mozgólépcsőjének néhány eredeti műszere, illetve alkat-



11. ábra. A szovjet gyártmányú mechanikus fúrópajzs modellje

része, a metró sínlekötését és áramvezetését bemutató 1 : 1 méretarányú modell exponálja.

Nem hiányoznak a Földalatti Vasúti Múzeumból a most épülő észak-déli metróvonal dokumentumai sem. A már elkészült csomópontokról, a most épülő Felszabadulás téri szakasról egyaránt művészi fényképeket látunk. A Felszabadulás téri csomópont rendezési tervét makett ábrázolja.

A kiállítás utolsó objektuma az ezredfordulóig *kiépíteni tervezett teljes gyorsvasúthálózatot* bemutató színes, nagyméretű térkép, amely a metróvonalakhoz kapcsolódó elővárosi vasutakat is feltünteti.

A budapestiek egyik kedvenc közlekedési eszközét bemutató, szépen rendezett kiállítás nagy érdeklődést váltott ki. Már a megnyitás napján több ezren tekintették meg az új múzeumot. A megnyitás óta eltelt időszakban általában kétezer keresik fel naponta a — hétfő kivételével 10—18 óráig nyitva tartó — Földalatti Vasúti Múzeumot.

*

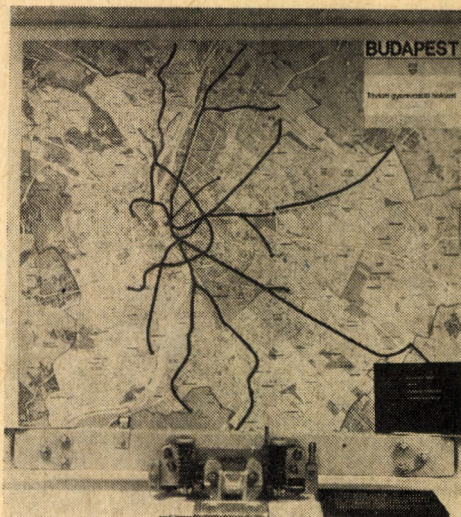
A Földalatti Vasúti Múzeum megnyitása kapcsán a *Közlekedéstudományi Egyesület* „A millenniumi földalatti vasút” címmel tudományos ülést rendezett, amelyet a Közlekedési Múzeum tanácskozó termében tartottak, 1975 október 29-én. Az ülésen a hazai szakemberek mellett számos külföldi vendég is részt vett.

Az elnöklő *Fáskerti Sándornak*, a BKV vezérigazgató-helyettesének megnyitó szavai után *dr. Nagy Ervin*, Budapest Főváros Tanácsa V.B. Közlekedési Főigazgatóságának főigazgató-helyettese tartott előadást a millenniumi földalatti vasút szerepéről a fővárosi tömegközlekedésben; méltatta a múlt századi városfejlesztési és közlekedésfejlesztési elgondolásokat, a ma már részben megvalósult és tervezett gyorsvasúthálózat jelentőségét a budapesti közlekedésben.

A budapesti földalatti vasút történetét, új kutatási eredményekről is beszámolván, *Medveczki Ágnes* múzeológus ismertette.

Dr. Szabó Dezső, a közlekedéstudományok kandidátusa, a világ nagyvárosaiban a kis mélységű földalatti vasutakkal szerzett tapasztalatokról beszélt, összehasonlítva az egyes vasutaknál alkalmazott megoldásokat, egyben rámutatva a kis mélységű városi vasutak jó néhány előnyére.

A földalatti vasút rekonstrukciójáról szólva *dr. Sinkó Miklós*, a BKV Beruházási Főosztályának vezetője összehasonlításokat tett a vasút építése és a rekonstrukció során szükségessé váló infrastrukturális beruházások költséghatása között.



12. ábra. Budapest tervezett gyorsvasúthálózatát bemutató térkép

A millenniumi földalatti vasútnál alkalmazott műszaki újdonságokat, elsősorban az áramellátás és a biztosítóberendezés, illetve a forgalomirányítás korszerű eszközeit *Danka Miklós*, a BKV Műszakfejlesztési osztályának vezetője ismertette.

Dr. Kerkápoly Endre, a Budapesti Műszaki Egyetem tanára az egyetem által kifejlesztett, a korszerűsített földalatti vasútnál alkalmazott pályaszerkezeti megoldásokról szolt előadásában.

A földalatti vasút csuklós szerelvényét *Gábor Péter*, a Ganz Villamossági Művek tervezési osztályának vezetője mutatta be, kiemelve, hogy az alagútméreteket a rekonstrukció során sem változtatták, és így ismét a járműnél kellett megtalálni azokat a lehetőségeket, amelyek a kedvezőtlen adottságok ellenére is biztosítják a gyors és biztonságos, nagykapacitású forgalmat.

A millenniumi földalatti vasútról szóló tudományos ülést a vasútról készült színes film vetítésével zárták.

A Közlekedéstudományi Egyesület, a Budapesti Közlekedési Vállalat és a Közlekedési Múzeum által szervezett földalatti vasúti rendezvénysorozat záróprogramjaként a résztvevők meglátogatták a Közlekedési Múzeum nagyeceni gyűjteményeit. A nagyeceni Széchenyi István Emlékmúzeumban a Széchenyi közlekedési munkásságát bemutató kiállítást tekintették meg. A magyarországi keskenynyomtávolságú vasúti mozdonyokat és kocsikat bemutató múzeumvasutat pedig működése közben ismerték meg.

Forgalomtechnikai adatrögzítő berendezés telepítése és a mérési adatok értékelése

MAYER JÓZSEF

A VILATI 1974-ben a budapesti Élmunkás téri forgalmi csomópontban Budapest Főváros Tanácsa VB. Közmű- és Mélyépítési Főigazgatósága megbízásából, egy Philips gyártmányú adatrögzítő berendezést helyezett üzembe. Ebben a cikkben az adatrögzítő berendezés érzékelő hurkainak elhelyezését, az ezzel kapcsolatos forgalomtechnikai problémákat, az adatok feldolgozási software-jét és a software-rel szemben támasztott követelményeket kívánom ismertetni. A berendezés részletes működésével nem foglalkozom, ez az [1] publikációban megtalálható. Elegendő megemlíteni, hogy a berendezés hatszatornás, tehát egyidejűleg hat mérési pontról tud információkat gyűjteni, és a forgalomszámlálás mellett a követési idők és az egyes járművek sebességének mérésére, valamint a járművek hosszmetrét szerinti megkülönböztetésére is van lehetőség. A regisztrálást szabványos nyolcszatornás lyukszalagon végzik.

Az érzékelő hurkok telepítése

A Philips-berendezéshez hat db „áthaladást” detektáló induktív hurok csatlakoztatható. Az induktív hurkok két fajtáját különböztetjük meg: egyik az „áthaladást” érzékelő (passage) hurok, a másik pedig a „jelenléti” vagy más néven tartózkodást érzékelő (presence) hurok. Az előbbieket a gépkocsinak a hurokhoz való hosszabb tartózkodása esetén néhány s-os kiegyenlítődési idő után újra fogadóképesek, míg az utóbbiaknál egyetlen gépkocsi is „blokkolhatja” a számlálási készséget, ha huzamosabb ideig tartózkodik a hurok egy részén. Ebből következik, hogy a passage-hurkok elsősorban számlálásra, a presence-hurkok pedig foglaltság érzékelésére használhatók. Az Élmunkás tér esetében — járműszámlálásról lévén szó — a mérési céloknak inkább az előbbieket felelték meg.

Az Élmunkás tér vázlatos helyszínrajzán (1. ábra) látható, hogy a forgalmi nyomok száma több, mint a csatlakoztatható hurkok száma. Tekintve, hogy a csomópont forgalmáról a lehető legátfogóbb képet szeretnénk volna nyerni, a probléma megoldására két változat kínálkozott. Egyik esetben — a csomópont minden forgalmi sávjára mérőhurkokat helyezve — a mérést úgy lehetett volna lebonyolítani, hogy megfelelő átkapcsoló szerkezet segítségével, időnként a hurkok egyik vagy másik csoportját kapcsoljuk volna a berendezéshez. A másik esetben — néhány kiválasztott forgalmi nyomra közös érzékelőket helyezve — a szükséges hurkok száma lecsökkenthető hat db-ra. Utóbbi esetben azonban már eleve számolnunk kellett az elrendezésből adódó pontatlansággal. Mégis ez utóbbi mellett döntöttünk, minthogy az átkapcsoló szerkezet előállítási költsége és a rendelkezésre álló Philips alkatrészek korlátozott mennyisége (6 db csatlakozó doboz) következtében egyértelműen ez

a megoldás tűnt egyszerűbbnek és hamarabb megvalósíthatónak.

Továbbiakban felmerült a kérdés, hogy ehhez a megoldáshoz milyen geometriai hurokméreteket alkalmazzunk. A gyártó cég mind a jelenléti, mind pedig az áthaladást detektáló hurkokra pontosan meghatározta az alkalmazható méreteket, és széles méretskálában rendkívül bő választékot kínál [2].

A méretskálán belüli méretek pontos betartására ügyelni kell, a frekvenciák beszabályozása érdekében.

A geometriai hurokméreteket kiválasztásánál többek között a következőket kell megfontolni.

— A hurok körül kialakuló elektromágneses erőter befolyásolja a számlálás pontosságát, az erőter maga pedig részben a geometriai méretek függvénye. (Kis alapterületű hurok érzékenysége a menetszám növelésével fokozható.)

— A méretek megválasztása az alkalmazás céljától is függ. A jelzőlámpás forgalomirányítás befollyásolására használatos érzékelő hurkok menetirányban igen keskenyek lehetnek és több forgalmi sávon keresztül fektethetők, mivel a járművek bejelentkezése a fontos, ellenben a hurkokon való tartózkodás időtartama rendszerint közömbös. Nem játszik szerepet továbbá az sem, hogy egyidejűleg egy vagy több jármű halad-e keresztül rajtuk (több sáv), mert itt a járművek száma kevésbé fontos. A bejelentkezések közötti intervallumokon van a hangsúly.

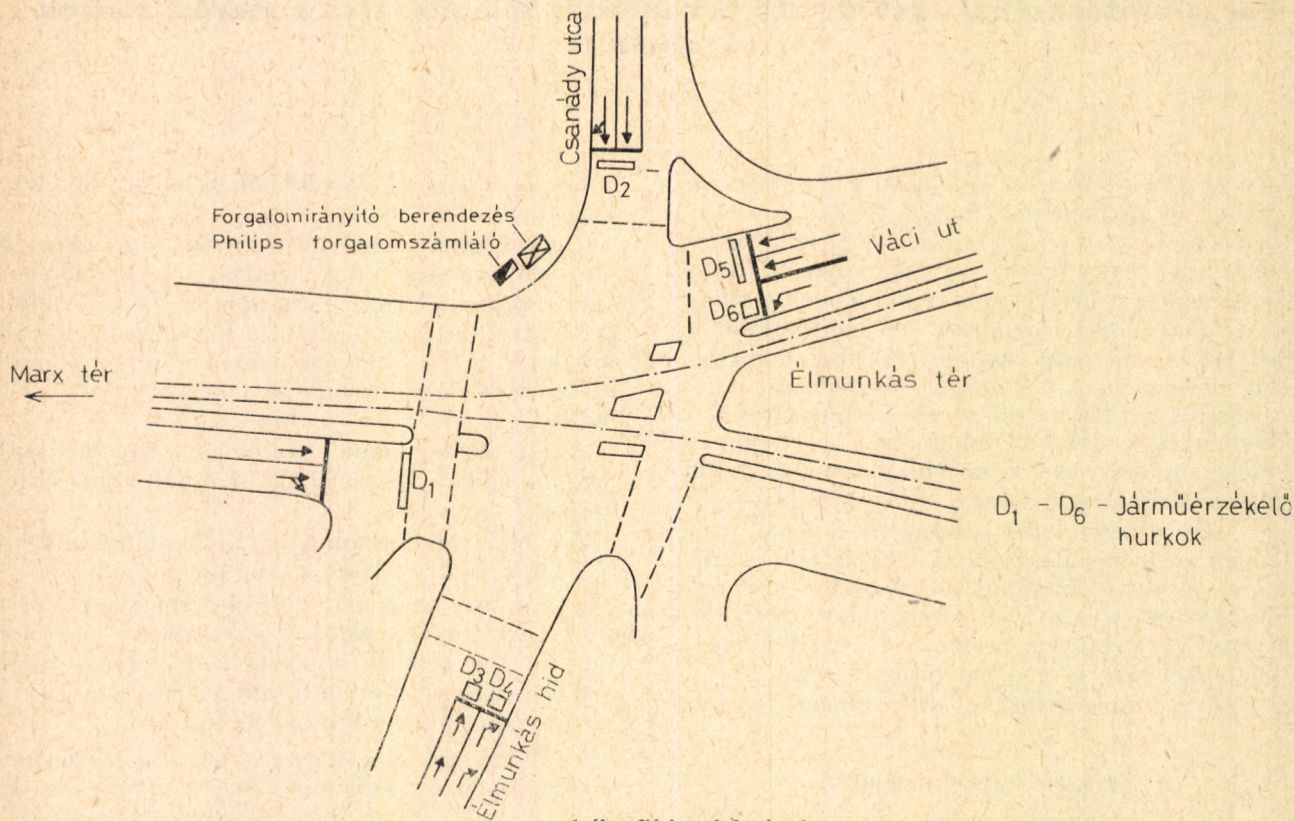
Járműszámlálás céljából a legmegfelelőbb megoldásnak az egyetlen forgalmi nyomban elhelyezett hurok tekinthető. Ha követési időközöket vagy sebességet mérünk, esetleg járműhossz szerinti szelekciót is szeretnénk megvalósítani, akkor nagyon fontos, hogy a hurokméret olyan legyen, hogy jól értékelhető, azaz elegendő hosszúságú foglaltsági idők adódjanak.

— A méretek megválasztásánál a járműforgalom összetétele is figyelembe veendő.

Nagy tömegű járműveket kevésbé érzékeny hurkok (gyengébb erőter) is érzékelnek. Kerékpárok, motorkerékpárok esetében előfordul, hogy az érzékenység fokozására több menetszám beiktatásával van csak lehetőség.

Nagy hasmagasságú járműveknél keskeny hurkok esetén előfordulhat, hogy járművek helyett tengelyeket számlál a detektor. Ilyenkor az alapterület vagy a menetszám növelése segíthet. Hosszabb méretű hurkokra van szükség, ha a járművek sebessége általában nagy, hogy elegendő értékelhető impulzusmennyiséget nyerjünk.

Ugyanez a helyzet gépkocsivonatoknál, ha nem akarjuk, hogy a pótkocsikat külön járműként érzékelje a detektor. Nem szabad túl hosszú hurkokat alkalmazni személygépkocsi-forgalom esetében.



1. ábra. Vázlatos helyszínrajz

ben, mert előfordulhat, hogy egyszerre két jármű tartózkodik a hurok felett, azonban a berendezés egy járműnek regisztrálja őket.

A fentiek figyelembevételével végül is az 1. ábrán látható hurokelrendezés mellett döntöttünk. Az ábrán jelölt hurok pontos méretei:

- D1— $6,0 \times 0,2$ m,
- D2— $4,0 \times 0,2$ m,
- D3— $2,0 \times 2,0$ m,
- D4— $2,0 \times 2,0$ m,
- D5— $6,0 \times 0,2$ m,
- D6— $2,0 \times 2,0$ m.

A Váci úton mindkét irányban az egyébként jelzőlámpás irányításnál használatos huroktípust alkalmaztuk (D1 és D5), vállalva ezek várható számlálási pontatlanságát. Ugyanez a típus került a Csanády utcai ágba is (D2). Így sikerült elérni, hogy a fennmaradó három forgalmi sávba, amelyek mindegyike más-más irányú mozgás (egyenes, jobbra, balra) lebonyolítására szolgál, külön hurok kerülhetett. Itt kíváncsiak voltunk a különböző irányú mozgások mérési eredményeiben feltehetően megmutató eltérésekre [3].

A hurkokat, mint az 1. ábrán is látható, a helyzetjelző vonal elé helyeztük. Amennyiben csak forgalomszámlálás lett volna a célunk, a hurkok helyzete közömbös lett volna, csak arra kellett volna ügyelnünk, hogy olyan helyre kerüljenek, ahol a járművek sávvaltoztatásával nem kell számolnunk. Tekintettel azonban arra, hogy a Philips-berendezés egyéb szolgáltatásait, így a követési időköz mérését is ki akartuk próbálni, és a kapacitás szempontjából lényeges követési idők a helyzetjelző

vonalon mérhetőek, a D3, D4 és D6 jelű hurkok közvetlenül a helyzetjelző vonal elé kerültek. A többi hurok ilyen elhelyezését kizárólag telepítési szempontok (közös kábelcsatorna, akna stb.) határozták meg.

A forgalomszámláló berendezést az 1. ábrán látható módon, a forgalomszámláló berendezés mellé telepítettük, időjárástól védett szabadtéri burkolószekrénybe. Elhelyezésénél ugyancsak a telepítési adottságok (csőnyomvonal, tápfeszültség-ellátás) játszottak szerepet.

A feldolgozási software

A bevezetőben említettem, hogy a mérések adatairól a berendezés szabványos nyolccsatornás lyukszalagot készít, amelynek feldolgozása számítógépet igényel. Tekintettel arra, hogy a Philips-cég feldolgozási software-je nem állt rendelkezésünkre, az adatok értékeléséhez számítógépes feldolgozó és értékelő programot kellett készíteni.

Az általunk használt számítógép PRACTICOMP 4000 jelzésű, VILATI gyártmányú kis-számítógép volt, amelyhez a kiértékelő programokat a VILATI SzF. főosztályán Exner Zoltán készítette.

Az alábbiakban a programozás matematikai oldalától eltekintve, a feldolgozási programok forgalomtechnikai aspektusból való ismertetésére kívánok szorítkozni.

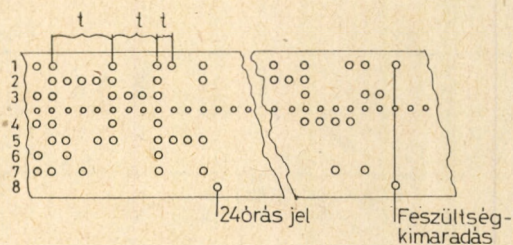
Lényegében négy program készült a Philips-berendezés által készített adatszalogok feldolgozására, a mért forgalmi jellemzők függvényében:

- a) forgalomszámlálást feldolgozó;

- b) követési időköz mérését feldolgozó;
 c) egy hurokkal végzett mérés esetén sebességet becslő;

d) két hurokkal végzett sebességmérést, valamint a járműveket hossz méretük alapján értékelő, illetve szelektáló program.

a) A Philips-berendezés forgalomszámláló üzemmódban a nyolccsatornás szalag hat csatornáján járműveket regisztrál dekádokban. Tehát a szalagon látható minden egyes jel (lyuk) 10 jármű áthaladását jelenti. A 2. ábrán egy ilyen szalagrészletet mutatunk be.



t - Beállítható számlálási intervallum,
 0 - 15 perc között

2. ábra. Szalagrészlet a forgalomszámlálásról

A szalag 1. csatornáján az előre beállított regisztrálási intervallumok (t) láthatók (pl. egy jelköz 15 min).

A 2—7. csatornákon az áthaladó járművek regisztrálását végezzük.

A 8. csatornán az egy nap, azaz 24 óra elteltét rögzítő jel jelenik meg. A hálózati feszültség kimaradásakor, a feszültség visszatérése után az 1. és 8. csatornán együttesen egy két lyukból álló különleges jel kerül rögzítésre.

A program készítése során az alábbi követelményeket kellett szem előtt tartani:

— Az egyes számláló csatornákon (mérőhelyeken) összegezni kell a dekádonként rögzített járműszámokat, és ezeket hozzá kell rendelni a mérés kezdetétől számított, az első csatornán rögzített időintervallumokhoz.

— A mérési eredményeket 24 órás bontásban is prezentálni kell, mivel az adatszalag több hetes méréshez is elegendő hosszú.

— A hálózati feszültség kimaradásakor megjelenő különleges jel előtti, utolsó intervallum eredményét figyelmen kívül kell hagyni, mert a feszültség kimaradásának időpontja ezen intervallumon belül nem állapítható meg pontosan, és a kimaradás időtartama is csak a 24 órás jeltől való visszaszámlálás segítségével határozható meg.

— Meg kell oldani, hogy a feldolgozó program a 0—15 min között állítható számlálási intervallum bármely beállított értéke esetén használható legyen.

— Az egyes mérőhelyen a forgalmat óránként is összegezni kell.

— Legyen lehetőség az egyes csatornák eredményeinek bármely, tetszés szerinti, de előre megadott kombinációban való összegezésére, hogy a

különböző forgalmi irányok terhelését a helyi adottságok szerint meg lehessen határozni.

— Az egyes számlálási intervallumok eredményeihez hozzá kell rendelni a tényleges óránkénti forgalomból adódó értékhez viszonyított %-os értéket („csúcsóra tényező”). Ez a szám jellemző az órán belüli forgalomingadozás mértékére.

— Végül összesítő eredményt kell közölni 24 óránként, kívánság szerint, órás bontásban, kijelölt irányok szerint vagy együttesen összegezve, az összforgalomra vonatkozóan.

A forgalomszámlálást feldolgozó program a fentiek szem előtt tartásával készült. Egy ilyen eredménytáblázatot mutatunk be a 3. ábrán.

A táblázatban szereplő csatornaszámok, a helyi adottságoktól függően, mindig előre meghatározottak és megfelelő jelentésük van. (Pl. esetünkben 1. = Váci úton a Marx tér felől Újpest felé; 2. = Csanády utcából az Élmunkás hídra stb.)

Az egyes oszlopok tetszés szerinti kombinációban, de előre megadott módon összevonhatók (például 7. = 1. + 5.; jelen esetben a két Váci úti főirány összege).

Készítettünk összesítő táblázatot is a csomópont forgalmáról, amely esetünkben egyetlen 24 adatból álló számsor, s ezért nem kívánjuk bemutatni.

b) A követési időköz mérését feldolgozó program készítésekor figyelembe kellett vennünk, hogy a Philips-berendezés minden egyes jármű áthaladását regisztrálja. Az alap időütem 0,1 s, és a szalag egy-egy csatornáján járművenként annyi jelköz található, amennyi ideig az illető jármű a hurkot lefoglalta. Ilyen szalagrészlet látható a 4. ábrán. Az 1. csatornán a 0,1 s-os időjelek találhatóak. A 2.—7. csatornák itt is a járművek regisztrálására szolgálnak.

Az ábrabeli példában a 2. csatornán az első jármű 0,5 s-ig tartózkodott a mérőhurok felett, ezt az időt t_f -el jelöltük és foglaltsági időnek nevezzük. A következő jármű 1,1 s múlva követi az elsőt, azaz ekkor lép be a mérési keresztmetszetbe. Ez az érték (t_{KB}) az ún. „bruttó” követési időköz, amely két egymást követő jármű azonos pontjai között (pl. a kocsik eleje) mérhető. A példában szereplő 1,1 s-os érték a gyakorlatban legfeljebb autópályán mérhető.

A t_{KN} az ún. „nettó” követési időköz, amely azonos sebességű járművek esetén arányos a két jármű közötti követési távolsággal.

Belátható, hogy a csatornákon regisztrált jelsozrok hossza részben a járművek haladási sebességétől, részben a járművek hossz méretétől, részben pedig a hurok geometriai méreteitől függ (nem beszélve a járművek hasmagasságáról, amelyről már korábban említést tettem).

A fentiekből következik, hogy azonos sebességű járművek esetében az adott hurkon áthaladó két jármű között mért „bruttó” követési időköz — attól függően, hogy a kocsik eleje vagy a végük között mértük — eltérő értékeket vehet fel [3].

A differencia a járművek különböző hosszából ered. Homogén járműösszetétel esetén nem lép fel.

jump:264
 FORGALOMSZÁMLÁLÁS DEKÁDOKBAN
 Helyszín:CSANÁDY u.
 Dátum:74 08 31
 Mérés intervallum/perc:15
 Mérés kezdete:0 .0
 Csatornák: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7=1+5 8=2+3 9=4 10=6 .

3. ábra. A forgalomszámlálás eredménytáblázata

IDŐ	CSATORNÁK										FORGALOM IRÁNYOK									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6	%	7	%	8	%	9	%	10	%
0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 30	40	145	10	200	0	0	0	0	30	133	10	400	70	140	10	133	0	0	10	400
0 45	40	145	0	0	10	400	0	0	30	133	0	0	70	140	10	133	0	0	0	0
1 0	30	109	10	200	0	0	10	400	30	133	0	0	60	120	10	133	10	400	0	0
	110		20		10		10		90		10		200		30		10		10	
1 15	30	120	0	0	0	0	0	0	30	133	10	200	60	126	0	0	0	0	10	200
1 30	30	120	0	0	10	200	0	0	20	88	0	0	50	105	10	133	0	0	0	0
1 45	20	80	10	400	0	0	0	0	20	88	0	0	40	84	10	133	0	0	0	0
2 0	20	80	0	0	10	200	0	0	20	88	10	200	40	84	10	133	0	0	10	200
	100		10		20		0		90		20		190		30		0		20	
2 15	20	133	0	0	0	0	0	0	10	57	0	0	30	92	0	0	0	0	0	0
2 30	20	133	0	0	0	0	0	0	20	114	0	0	40	123	0	0	0	0	0	0
2 45	10	66	10	400	0	0	10	400	20	114	0	0	30	92	10	400	10	400	0	0
3 0	10	66	0	0	0	0	0	0	20	114	10	400	30	92	0	0	0	0	10	400
	60		10		0		10		70		10		130		10		10		10	
3 15	20	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	72	0	0	0	0	0	0
3 30	20	114	0	0	0	0	0	0	10	100	0	0	30	109	0	0	0	0	0	0
3 45	20	114	0	0	0	0	0	0	10	100	10	400	30	109	0	0	0	0	10	400
4 0	10	57	0	0	10	400	0	0	20	200	0	0	30	109	10	400	0	0	0	0
	70		0		10		0		40		10		110		10		0		10	
4 15	10	40	0	0	0	0	10	200	10	40	0	0	20	40	0	0	10	200	0	0
4 30	20	80	10	400	0	0	0	0	30	120	0	0	50	100	10	400	0	0	0	0
4 45	40	160	0	0	0	0	0	0	30	120	10	200	70	140	0	0	0	0	10	200
5 0	30	120	0	0	0	0	10	200	30	120	10	200	60	120	0	0	10	200	10	200
	100		10		0		20		100		20		200		10		20		20	
5 15	40	72	10	66	10	80	0	0	30	75	0	0	70	73	20	72	0	0	0	0
5 30	50	90	10	66	10	80	10	100	40	100	10	200	90	94	20	72	10	100	10	200
5 45	60	109	20	133	10	80	10	100	50	125	0	0	110	115	30	109	10	100	0	0
6 0	70	127	20	133	20	160	20	200	40	100	10	200	110	115	40	145	20	200	10	200
	220		60		50		40		160		20		380		110		40		20	
6 15	80	96	10	50	10	36	20	80	60	85	10	66	140	91	20	42	20	80	10	66
6 30	80	96	20	100	30	109	20	80	60	85	20	133	140	91	50	105	20	80	20	133
6 45	80	96	30	150	20	72	40	160	80	114	10	66	160	104	50	105	40	160	10	66
7 0	90	109	20	100	50	181	20	80	80	114	20	133	170	111	70	147	20	80	20	133
	330		80		110		100		280		60		610		190		100		60	
7 15	110	89	40	94	20	57	30	92	80	80	20	61	190	85	60	77	30	92	20	61
7 30	110	89	40	94	30	85	20	61	100	100	30	92	210	94	70	90	20	61	30	92
7 45	120	97	40	94	40	114	30	92	90	90	40	123	210	94	80	103	30	92	40	123
8 0	150	122	50	117	50	142	50	150	130	130	40	123	280	125	100	129	50	153	40	123
	490		170		140		130		400		130		890		310		130		130	

Kis sebességeknél a differencia jobban észrevehető, mint nagy sebességeknél. Méréseink is kimutatták, hogy a helyzetjelző vonal előtt várakozó járműsorok első néhány járművénél, minthogy ezek gyakorlatilag álló helyzetből indulnak, a kétféle mérés alapján jelentős különbség adódhat. Az is igaz azonban, hogy az egymást követő járművek hossz-méretbeli különbsége véletlenszerű pozitív és negatív eltéréseket okozhat a követési időkből, és így nagyszámú mérésnél kiegyenlíthetik egymást. Felfogás kérdése, hogy a járművek mely két azonos pontja között végezzük a mérést. A számítógépes értékelő program kidolgozása során a kocsik elejét, tehát az adatszalonon a lyuksorozat első jelét vetjük figyelembe.

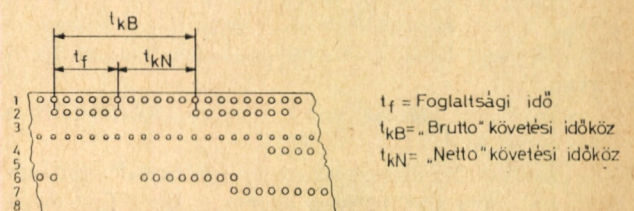
A program az alábbi szempontok figyelembevételével készült:

— Az áthaladó járművek csatornánkénti összegzése és az átlagos követési időköz megállapítása

mellett, a követési idők osztályközös gyakorisági eloszlása is meghatározandó. Az osztályközök megállapítása kívánság szerint tetszőleges legyen.

— A mérések során nem használjuk feltétlenül mind a hat mérőcsatornát; ennek megfelelően a programban legyenek kijelölhetők az éppen értékelendő csatornák.

— A mérésnél nem használt csatornákon legyen lehetőség más információk bevitelére. Így például



4. ábra. Szalagrészlet a követési időközök méréséről

Jump: '8n9
Követési idők
Útvonal csatorna: 4
Sárgajel csatorna: 2
Mérés kezdete: 9²⁰
Mérés vége: 12²⁰

1. táblázat

Helyszín: Élmunkás hídról — egyenes irányban
Dátum: 1974. IX. 18.
Zöldidő (s): 30

Jármű sorszám	Osztályközök (s)											Átlagos követési idő (s)
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
0-1	21	11	12	21	16	8	4	4	2	1	2	1,71
1-2	0	0	0	5	20	32	21	10	5	4	5	3,07
2-3	0	0	0	17	25	20	13	13	5	1	7	2,91
3-4	0	0	2	20	18	16	16	10	3	2	6	2,85
4-5	0	0	1	23	20	18	9	6	1	3	8	2,78
5-6	0	0	3	15	24	16	2	7	5	3	8	2,87
6-7	0	0	5	20	23	8	8	4	1	0	7	2,59
7-8	0	0	5	17	9	12	4	7	3	0	6	2,74
8-9	0	0	7	13	9	11	3	1	1	1	5	2,56
9-10	0	0	3	5	8	9	1	2	1	2	1	2,65
10-11	0	0	2	7	5	2	2	0	0	1	2	2,53
11-12	0	0	1	3	3	2	1	0	0	0	0	2,20
12-13	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	1,96
13-14	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	2,12

Piros jelzésen áthaladó járművek száma: 18.

Piros-sárga jelzésen áthaladó járművek száma: 13.

Sárga jelzésen áthaladó járművek száma: 29.

az Élmunkás téren a sárga, illetve vörös-sárga jelzési képek időtartamának regisztrálásával, a járművek indulási késedelme, a sárga és a tilos jelzésben áthaladók száma is megállapításra került.

— Külön megállapítandó — ha van rá lehetőség — az indulási késedelem gyakorisági eloszlása, valamint az egyes járművek közötti, tehát az 1. és 2., a 2. és 3., . . . az $n-1$. és n . jármű között mért követési idők eloszlása és átlaga.

— A sárgában és tilos jelzésben áthaladók számának megállapításakor mindig a jelsorozat első jelének megjelenése a mérvadó.

— Az indulási késedelem értékének megállapításánál a vörös-sárga jelzés időtartama alatt belépő jármű indulási késedelme 0 értékűnek veendő, tekintettel arra, hogy negatív időértéket nem kívánunk értelmezni.

A vázoltak alapján tetszés szerinti osztályközre beállítható értékű program készült. Alternatív lehetőség áll fenn: vagy kihasználjuk a teljes csatornakapacitást, vagy egyéb információt is regisztrálunk. A program eredménytáblázatának formáját az 1. táblázat mutatja be.

c) Az előzőekben bemutatott 4. ábrán látható foglaltsági időből (t_f) és egy átlagos gépkocsihossz feltételezéséből lehetőség nyílik az áthaladó járművek sebességének közelítő becslésére, a

$$v = \frac{h+k}{t_f} \text{ képlet alapján,}$$

ahol h a hurok menetirányban mért szélessége:
 k a gépkocsi átlagos hossza.

A sebességbecslés hibája annál nagyobb, minél nagyobb a gépkocsi tényleges hossz méretének szórása a feltételezett átlagérték körül. Természetesen a képletből is látható, hogy a hiba nagyságát a hurok méret is befolyásolhatja: ha az ismert

hurokméret a számlálóban szereplő összegben csekély hányadot képvisel, a hiba jobban érvényesül. Ezért ez az egyszerű sebességbecslési módszer első sorban a homogén összetételű forgalmi áramlatoknál alkalmazható.

A program készítésekor a következő követelményeket állítottuk fel:

— A program — az előre megállapított átlagos járműhossz alapján — legyen alkalmas az egyes hurkokhoz rendelt csatornákon tetszőleges nagyságú osztályközök szerinti gyakorisági eloszlás meghatározására.

— A hurokméret és az átlagos járműhossz minden mérésnél külön paraméterként bevihető bemenő adat legyen, figyelembe véve a körülmények változásának lehetőségét.

— Az eredménytáblázat tartalmazza sebességkategóriánként a gyakorisági értékeket, mérőhelyenkénti bontásban.

Nem kívánom itt a táblázatot bemutatni, mert gyakorlatilag a következő pontban leírt táblázat egy részével teljesen azonosnak tekinthető.

d) A két hurokkal végzett sebességméréshez és a járművek hossz méret szerinti megkülönböztetéséhez készített feldolgozó program az előbbinél pontosabb értékelésre nyújt módot.

Ez utóbbi esetben forgalmi nyomonként egymástól jól meghatározott távolságban két hurok kerül elhelyezésre, és a járművek sebessége a két hurkon való egymást követő áthaladás időkülönbségéből számítható. Tekintve, hogy mindkét hurkon ugyanaz a jármű halad át, a jármű hossz mérete elvileg nem befolyásolja a számítható sebességet. Amennyiben a két jelsorozat között mégis eltérés található, ez a két hurok közötti szakaszon végbe ment sebességváltozásnak tulajdonítható. A szá-

mításhoz az 5. ábrán látható sematikus vázlat nyújt segítséget.

Az ábra szerint összetartozó 2. és 3. csatornához rendelt hurkokon áthaladó jármű t_{f1} és t_{f2} nagyságú foglaltsági idők regisztrálását váltotta ki.

A két hurok távolsága ismert (L). A sebesség tehát az első és a második hurkon való áthaladás közötti időkülönbség (t_d) segítségével számítható.

A két hurok közötti esetleges sebességváltozás kompenzálása érdekében a t_d időkülönbséget (az 5. ábra jelöléseivel) a következőképpen számítjuk:

$$t_d = \frac{t_{d1} + t_{d2}}{2}$$

A jármű sebessége pedig:

$$v = \frac{L}{t_d}$$

Emellett a járművek hosszmeret szerinti megkülönböztetésére is van lehetőség. Ez az alábbiak szerint oldható meg.

A járműnek a szalagon regisztrált foglaltsági idő (t_f) alatt, a hurok szélességének (menetirányban mért érték: Sz) és a saját hosszának (H) összegével azonos nagyságú távolságot kell befutnia, azaz a jelsorozat csak akkor szűnik meg, ha a kocsi teljes terjedelmével elhagyta a hurkot. Ezt a távolságot — bármelyik hurokról van szó — feltételezhetően a két hurok közötti távon (L) mért sebességgel teszi meg.

Ezek alapján tehát:

$$\frac{Sz + H}{t_f} = v = \frac{L}{t_d},$$

ahol

$$t_f = \frac{t_{f1} + t_{f2}}{2}$$

Ugyancsak a sebességváltozás kompenzálása érdekében vesszük a két hurkon mért foglaltsági idők számtani átlagát.

A képlet átrendezve így is írható:

$$\frac{t_f}{t_d} = \frac{Sz + H}{L}$$

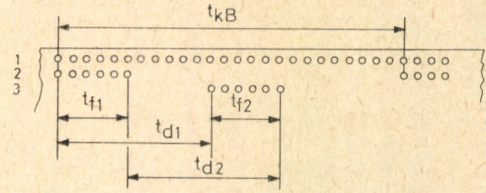
A fentiekből látható, hogy adott geometriai méretek (hurokszélesség és huroktávolság) mellett megadható több olyan t_f/t_d arány, amelyek bizonyos járműhosszúságokra vonatkozó osztályközök határértékeinek tekinthetők. Elegendő tehát a két időérték viszonyának meghatározása ahhoz, hogy a kérdéses járművet valamelyik osztályközbe sorolhassuk.

Ezek figyelembevételével a feldolgozó programtól az alábbiakat követeltük meg:

— Számítsa ki az egyes áthaladó járművek sebességét, az előre megadott, két-két összetartozó regisztráló csatornához rendelve.

— Elkészítendő a sebességeloszlás táblázata, a számított sebességértékeket tetszőlegesen megválasztott osztályköz nagyságokba sorolva.

— A mérés értékelése folyamán a sebességértékek mellett kigyűjtendő a követési időközök eloszlása is.



A 2. és 3. csatorna az összetartozó két mérőhurok csatornája

t_{f1} – Az első hurkon mért foglaltsági idő

t_{f2} – A második hurkon mért foglaltsági idő

t_{d1} – A hurkokra való ráfutáskor mért időkülönbség

t_{d2} – A hurkokról való lefutáskor mért időkülönbség

5. ábra. Vázlat a két hurokkal végzett sebességméréshez és a járművek hosszmeret szerinti osztályozásához

— Továbbá megkívánjuk, hogy a program az egyes sebességkategóriákban a különböző hosszúságú gépkocsik %-os arányát is állapítsa meg. A szelektálás alapjául szolgáló hosszmerethatárokat tetszés szerint lehessen megválasztani.

A mérés eredményeit a program a 2. táblázatban közölt forma szerint rendezi és nyomtatja ki.

2. táblázat

Sebességmérés két érzékelő hurokkal

Helyszín: M7 a budaörsi benzinkúttól kifelé

Dátum: 1974. augusztus 25. vasárnap

Mérés kezdete: 18⁴⁵

Mérés vége: 19⁴⁵

A hurkok távolsága a ráfutó éleket tekintve/(m: 4)

Hurokszélesség (m: 1,1)

Nagyméretű gépkocsi hossza (m: 6)

I. hurok csatornaszám: 2

II. hurok csatornaszám: 3

Sebességtartomány, km/h	Nagy kocsik aránya %	Követési idő s
0 – 5	0	0,0–0,5 13
05 – 10	0	0,5–1,0 54
10 – 15	0	1,0–1,5 88
15 – 20	0	1,5–2,0 74
20 – 25	0	2,0–2,5 95
25 – 30	2	2,5–3,0 94
30 – 35	1	3,0–3,5 75
35 – 40	5	3,5–4,0 64
40 – 45	9	4,0–4,5 45
45 – 50	95	4,5–5,0 34
50 – 55	0	5,0–10,0 181
55 – 60	180	
60 – 65	0	
65 – 70	0	
70 – 80	375	4
80 – 90	0	0
90 – 100	131	35
100 – 110	0	0
110 – 120	0	0
120 – 130	0	0
130 – 140	0	0
140 – 150	43	48
150 –	0	0

Összefoglalás

A fentiekben röviden vázolt feldolgozó és értékelő programok használhatóságukat illetően az Élmunkás téren végzett mérések alkalmával kerültek

kipróbálásra [1], [3]. A feldolgozott eredmények bizonyították, hogy a programok alkalmazásának nincs akadálya, jól beváltak. A sebességmérések esetében az M7 autópályán gyűjtött adatokat használtuk fel, mert ilyen hurkok az Élmunkás téren nem voltak.

A programok által feldolgozott mérési eredményeket itt nem kívánom részletezni, azokat már korábban nagy részt publikáltam [1], egy részük pedig [3] alatt is megtalálható. Továbbá az e cikkben példaként felhozott táblázatok is az Élmunkás téren végzett mérések eredményei közül valók.

Néhány szót szeretnék még szólni azonban a hurkok alkalmazásánál szerzett tapasztalatokról. A hurokelrendezés problémáinál már említettem, hogy a több nyomon keresztül fektetett hurkok esetében bizonyos számlálási hiba fellépésének lehetőségével eleve számolni kell.

Az Élmunkás téri mérések alkalmával, szűrőpróbaszerűen 0,5—1 óra időtartamú kézi számlálásokat végeztünk, több alkalommal. Ezeknek az eredményeit összehasonlítottuk a berendezés által regisztrált adatokkal. Az összehasonlítás során kiderült, hogy az 1. ábrán D2-vel és D5-tel jelölt mérőhurkoknál tapasztalt eltérés 5% alatt maradt. A D3, D4 és D6 jelű hurkok olyan pontosan érzékelték a járműveket, hogy az adott intervallumokban a kézi számlálás és a berendezés adatai között felfedezhető eltérés nem volt nagyobb, mint az egyébként a dekádönkénti rögzítésből is származható hiba. Megjegyezzük, hogy minden esetben a berendezés számlált kevesebb járművet, azaz az eltérés mindig negatív volt.

Egyedül a D1 jelű huroknál találtunk jelentősebb eltérést a két számlálás között. A kézzel számolt forgalom nagyságot véve alapul, a berendezés esetenként 16—21%-kal kisebb forgalmat regisztrált. Elemezve e jelenséget, arra a következtetésre jutottunk, hogy ez a tény az itt jelentős számban jobbra kanyarodó, a hídra felhajtani kívánó gépkocsik miatt következik be. A hídra csak az éppen szabad jelzést kapó, átkelő gyalogosokkal egyidejűleg lehet felhajtani. A gyalogosforgalom igen nagy. A jobbra kanyarodó gépkocsik sokat várnak, amíg felhajtási lehetőség kínálkozik, s ez-

zel visszatartják a külső nyom forgalmát. A geometriai viszonyok lehetővé teszik, hogy az itt álló gépkocsit balról egyszerre két személygépkocsi is kikerülheti a megmaradó pályarészen. Ezáltal annak a valószínűsége, hogy a mérőhurkon egy időben két jármű van, sokkal nagyobb, mint a többi hurok esetében, és így a számlálási hiba is növekszik.

E következtetést igazolandó, számlálásokat végeztünk a jobbra kanyarodó járművek arányára vonatkozóan. Az eredmények igazolták a feltevést, ugyanis a jobbra kanyarodó járművek %₀-os aránya feltűnően közelített az említett számlálási hiba %₀-os értékéhez.

A D2 és D5 jelű hurkok nem várt pontossága valószínűleg az illető csomóponti ágakban kialakult sajátos forgalmi körülményeknek tulajdonítható. A Csanády utcában a troli- és autóbussz megálló a felállási térségben van, és így igen gyakran gyakorlatilag egyetlen forgalmi nyomon áramlanak csak a járművek. A Váci úton, a Marx tér felé tartó irányban a helyzet hasonló. Itt a külső forgalmi nyom csak a terelő sziget mentén biztosít nyugodt felállási lehetőséget, egyébként hátrább már vegyes nyommá válik, a jobbra kanyarodni kívánó járművek miatt. A gyakorlat bizonyította, hogy a járművezetők nem szívesen veszik igénybe a külső nyomot. Ezek a körülmények szerencsésen befolyásolták a számlálás pontosságát.

Összefoglalva elmondható, hogy a két vagy több forgalmi nyomon átfektetett hurkok esetében a helyi körülmények igen nagy mértékben befolyásolják a számlálás pontosságát, és minden esetben mérlegelni kell — az említettek miatt —, hogy az adott helyen milyen hurokelrendezést valósítsunk meg.

IRODALOM

- [1] Mayer J.: A forgalomszámlálás automatizálása a VILATI/A program bemenő adatainak előállítására. Mérések a Philips 86 AF 210 típusú forgalomszámláló berendezéssel. Városi Közlekedés, 1975. szept.
- [2] SSI n. v. Philips traffic automation group the Hague: Inductiv traffic and vehicle detector Type 86 AA 201 (Gépkönyv)
- [3] Jankó D.: Kihaladási követési időközök mérése egy budapesti jelzőlámpás csomópontban Közlekedéstudományi Szemle, 1976. évi I. sz.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN

Kihaladási követési időközök mérése egy budapesti jelzőlámpás csomópontban

DR. JANKÓ DOMONKOS

A Villamos Automatika Intézet Forgalomirányítási Osztálya a Fővárosi Tanács VB. Közmű és Mélyépítési Főigazgatósága megbízása alapján a Váci út—Csanády u. csomópontban detektoros forgalomtechnikai mérőhelyet alakított ki [1].

Az egyes csomóponti ágakban induktív hurok-detektorokat helyeztek a burkolat alá, amelyek jeleit Philips gyártmányú szalaglyukasztós adat-rögzítő berendezéssel lehet folyamatosan rögzíteni, számítógépes feldolgozásra alkalmas formában. Ismereteink szerint a főváros területén ez az első korszerű állandó csomóponti mérőhely, amelynek telepítésével és üzemeltetésével kapcsolatban számos értékes tapasztalatot szereztünk; ezek a későbbiekben kialakítandó hasonló célú mérőhelyek tervezésénél és üzemeltetésénél felhasználhatók.

Jelencikkben a csomópont három ágában végzett kihaladási követési időközök mérési eredményeinek elemzése és az eredmények ismertetése található. A mérés célja az adott jelzőlámpás csomópontban egyenesen haladó, balra, illetve jobbra kanyarodó forgalom jellemzőinek a jelzőlámpa zöld jelzése alatti tanulmányozása volt. Számszerű értékeket állapítottunk meg az adott helyre vonatkozó nettó és bruttó követési időközökre, indulási időveszteségekre, illetve a kapacitásértékekre.

A mérés leírása

A csomópont három ágában a burkolat alá helyezett induktív hurkok segítségével az álló járműsorból a zöld jelzés alatt kihaladó járművek által keltett jeleket Philips szalaglyukasztóval rögzítettük.

A mérés helye: Budapest, XIII. ker.,
Váci út—Csanády utca (Élmunkás tér).

A mérés ideje: 1974. augusztus 28. 11³⁰—14⁵⁰.

Az 1. ábrán a csomópont vázlatja látható. Az 1., 2. és 3. számmal jelölt detektorokkal végeztük a méréseket. A Philips-berendezés a következő adatokat rögzítette:

az 1., 2., 3. jelű mozgásirányokra:

- sárga jelzés ideje és hossza;
- detektor foglaltság ideje és hossza.

A csomóponti jelzőberendezés periódusideje: 100 s,

zöldidő az egyenes irányban (1): 30 s,

zöldidő a jobb kanyarban (2): 17 s,

zöldidő a bal kanyarban (3): 16 s.

A forgalmi sávok szélessége: 3 m.

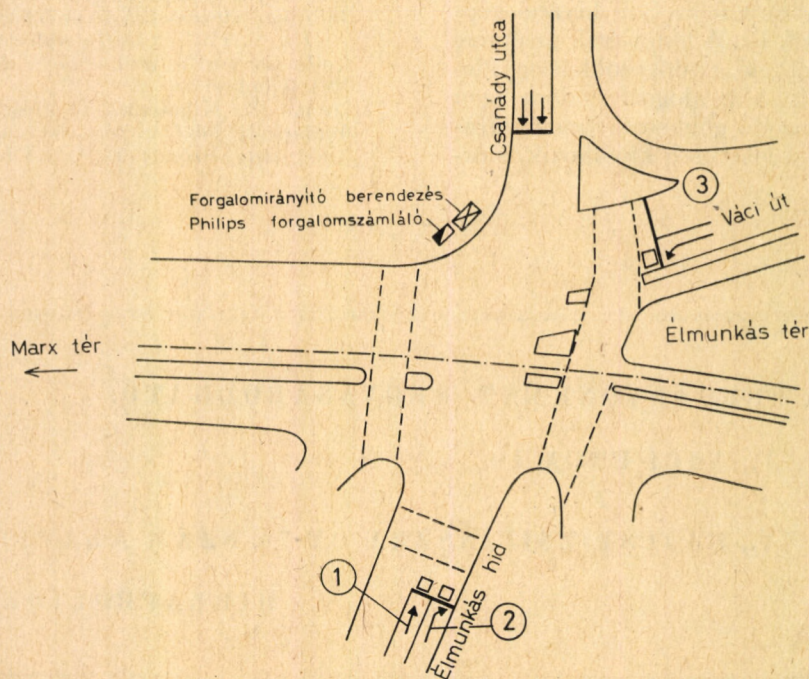
A vizsgált periódusok száma kb. 100.

A mérésről készült lyukszalag egy részletét a 2. ábra mutatja.

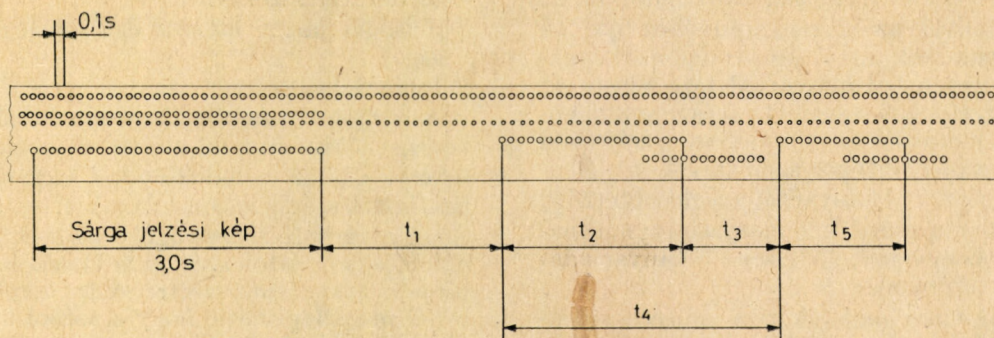
Eredmények

Az indulási időveszteség

A forgalomirányító jelzőlámpa zöld jelzési képének megjelenése és a sorban első járműnek a stop-vonalhoz való érkezése közötti időt t_1 -gyel jelöltük. Ez az időintervallum lényegében indulási veszteségidőnek fogható fel, és hossza elsősorban a jelzőlámpa elhelyezéstől és a gépjárművezetők figyelmétől függ.



1. ábra. A Váci út—Csanády utcai csomópont vázlatja



2. ábra. A mérés folyamán készült lyukszalag részlete

Mindhárom csomóponti ágban meghatároztuk a t_1 értékeit, amelyek az 1. táblázatban találhatók.

Az egyenes irányú mozgás és a bal kanyar járműösszetétele közel azonos. Ennek ellenére a t_1 idők átlaga a bal kanyarnál kisebb, az egyenes irány átlagának 85%-a. Hasonlóan alacsony a jobbra kanyarodó — a sorban első — járművek t_1 időinek átlaga. A tehergépkocsik aránya az összeforgalomból itt a legmagasabb. Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy nem elsősorban a járműösszetétel, hanem a zöldidő hossza, pontosabban a fázis telítettsége mint önszabályzó tényező határozza meg a t_1 időt. A két kanyarodó mozgásnál a vizsgált periódusok kb. fele telített volt. A szalagról értékelhető a sárga, illetve a piros jelzés alatt áthaladó járművek száma is [1]. Megfigyelhető volt az adott csomóponti mozgásokban a piros jelzés alatt áthaladók nagy száma.

Kihaladási sebesség

A járműsorból kihaladó első járműnek a stopvonalhoz helyezett detektor felett töltött idejét — tehát a sorból kihaladó első jármű foglaltsági idejét — t_2 -vel jelöltük. Az ezt követő foglaltsági idők t_3 , t_4 , t_{11} stb.

A detektorok mérete 2×2 méter. Az átlagos járműhosszúság figyelembevételével a járművek sebessége is számítható. Az előforduló foglaltsági idők esetén kb. ± 1 km/h pontossággal számíthatók a sebességértékek.

Hasonlítsuk össze a zöldidő elején a sorból elsőként áthaladó járművek foglaltsági idejét, illetve sebességét (2. táblázat).

Megfigyelhető, hogy egyenes irányban a sorból kihaladó első járművek detektorfoglaltsági ideje

2. táblázat

Az álló járműsorból kihaladó első járművek foglaltsági ideje a stopvonalhoz helyezett 2×2 m-es induktív hurok felett

Forgalmi mozgás	t_2	S	Mérések száma
	(s)	(s)	(db)
Egyes irány (1)	1,71	0,73	97
Jobb kanyar (2)	2,07	0,93	97
Bal kanyar (3)	1,57	0,44	98

hosszabb, mint a bal kanyar első járműveinek detektorfoglaltsági ideje. A járműösszetétel közel azonos, így a fenti jelenséget valószínűleg a fázisok telítettségében meglévő különbség indokolja. A rövidebb zöldidő alatt a járművezetők igyekeznek minél hamarabb elhagyni a csomópontot. Átlagosan 6,5 méter hosszú járművet feltételezünk az egyenes irányban és a bal kanyarban, míg 6,0 méter átlagos járműhosszal számolunk a jobb kanyarban.

Első járművek átlagsebessége
 egyenes irányban: $5,5 + 2$
 $1,71 \cdot 3,6 = 15,8$ km/h,
 első járművek átlagsebessége a bal kanyarban:
 $5,5 + 2$ $1,57 \cdot 3,6 = 17,1$ km/h,
 első járművek átlagsebessége a jobb kanyarban:
 $6 + 2$ $2,07 \cdot 3,6 = 15,8$ km/h.

A jobb kanyarban az első járművek (kb. 50%-ban tehergépjárművek) viszonylag kis veszteség-

1. táblázat

Az indulási idővesztés (t_1) átlagértékei a vizsgált csomóponti mozgásirányokban

Forgalmi mozgás	Zöldidő Z	t_1	Szórás S	Mért periódusok száma	Telített periódusok	Nem szgk-k aránya
	(s)	(s)	(s)	(db)	(%)	(%)
Egyenes irány	30	1,44	0,983	97	30	20
Jobb kanyar	17	1,26	1,00	98	54	51
Bal kanyar	16	1,23	0,863	97	50	18

idővel (1. t_1 értéket az 1. táblázatban) indulnak el, és az első járművek az egyenes irányéhoz hasonló sebességgel haladnak át a stopvonalon. Legnagyobb sebességet a bal kanyarnál tapasztaltunk. Itt a legrendezettebbek a geometriai és forgalmi körülmények. A mérések száma mindhárom irányban közel azonos, a mért értékek szórása viszont jelentős eltérést mutat. Bal kanyarnál a legkisebb (28% a relatív szórás), a másik két mozgásiránynál magasabb (43% az egyenes, 45% a jobb kanyar adatainak relatív szórása).

A továbbiakban vizsgáljuk meg, milyen sebességgel haladnak át a stopvonalon a sorból másodiknak, harmadiknak, ... n -ediknek áthaladó járművek. A 3. ábrán az egyenes irányban haladó járművek detektorfoglaltsági idejét, illetve a megadott átlagos járműhosszúságok segítségével számolt sebességet ábrázoltuk. Az ábrán a vizsgált esetek számát is feltüntettük, és a tapasztalati szórás változását is bemutatjuk. Az egyenes irányban az álló sorból kihaladó járművek sebessége a 4. jármű után állandósul. A 4., 5. és 6. jármű sebessége állandó: 31,0 km/h. A tapasztalati szórás értékei a 4. járműig csökkennek. (A 4. jármű detektorfoglaltsági átlagideje: 0,8731 s; tapasztalati szórás: 0,3257.)

A jobb és bal kanyar járműinek detektorfoglaltsági és sebességi adatait a 4. ábrán mutatjuk be. A folyamatos vonal a bal kanyar járműveinek jellemzőit mutatja. Itt csak az első öt jármű adatait vettük figyelembe (a vizsgálatot ugyanis csak az álló sorból kihaladó járművekre terjesztettük ki, és legalább 70 mérési adattal számoltunk). Az 5. jármű sebessége 29,5 km/h. Figyelemre méltó, hogy a tapasztalati szórás görbéje más jellegű, mint egyenes irányban. Itt az első két jármű adatai kevésbé szórnak:

bal kanyarnál az első jármű átlagos detektorfoglaltsága: 1,574 s,

tapasztalati szórás: 0,442 s,
 második jármű átlagos detektorfoglaltsága: 1,234 s,
 tapasztalati szórás: 0,425 s.

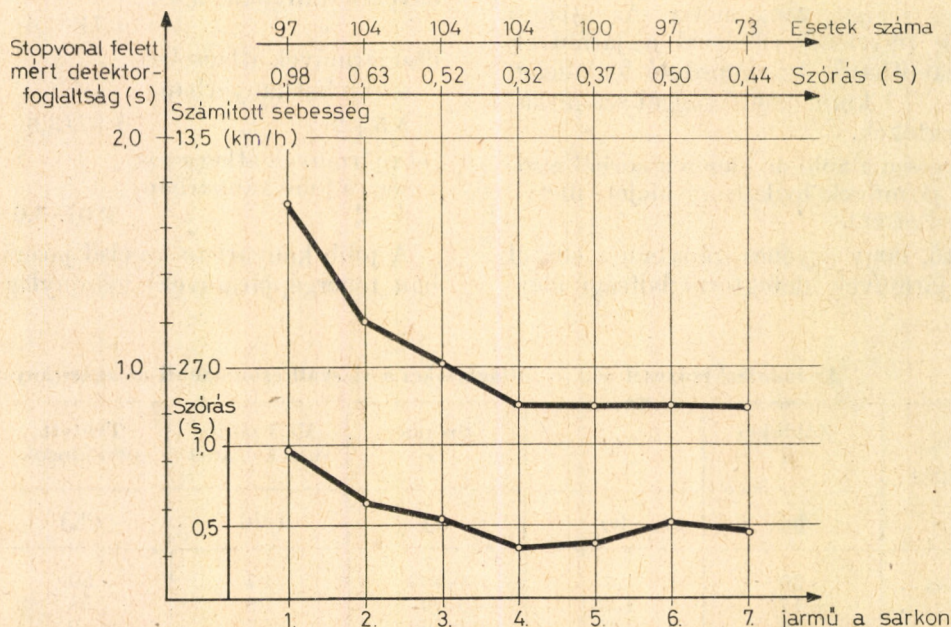
A sorból harmadiknak áthaladó járművek sebessége is kisebb, mint ahogy azt az első két jármű sebességi görbéje indokolná, s ugyanakkor a tapasztalati szórás növekszik. A 4. és 5. járművek ismét a várható sebességgel haladnak át a stopvonalon, és az adatok szórása is visszaesik az első két járműnél tapasztalt szintre. A 4. ábrán látható görbéből megállapítható, hogy a sorból harmadiknak kihaladó járműveknél mintegy megtorpan a járműsor mozgása. Ezt a bal kanyar geometriai kialakítása, illetve az adott helyi körülmények indokolják. A bal kanyar járművei viszonylag éles ív után az Élmunkás téri hídra hajtanak, miután a villamossíneken haladnak át. A rövid zöldidő, illetve a telített fázis önszabályozó hatása miatt az első két jármű általában rövid idő alatt halad át a stopvonalon, az említett okok miatt azonban visszafogják sebességüket, és ezzel a sorból harmadiknak kihaladó járműveket zavarják, megfelelő gyorsulásukat akadályozzák.

A jobb kanyar első három járművének jellemzőit a 3. táblázat tartalmazza.

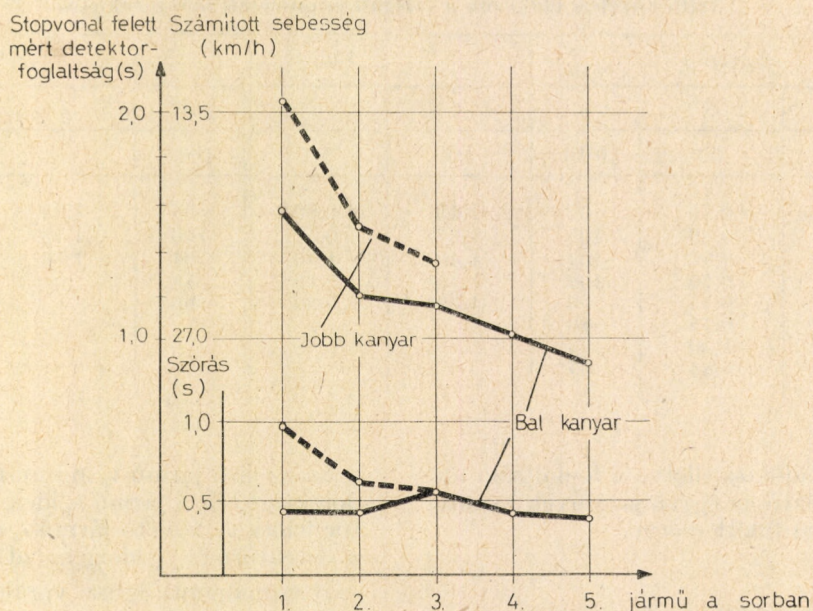
Járműsorgyorsulás

A 3. és 4. ábrán bemutatott görbék alapján megállapítható, hogy a forgalomirányító jelzőlámpa előtt, a zöld jelzésre várakozó sorból a zöld jelzés alatt kihaladó járművek egyre nagyobb sebességgel haladnak át a stopvonalon. Ez a sebességnövekedés — járműsorgyorsulás — az egyenes irányú forgalomban a 4. járműig tart. Ezután a kihaladási sebesség állandósul, a járműsorgyorsulás a 4. jármű után nulla.

Kiszámítottuk mindhárom mozgásirányban a járműsorgyorsulást (4. táblázat).



3. ábra. A stopvonal felett mért detektorfoglaltsági idők, a jármű sorban elfoglalt helyétől függően (egyenes irány)



4. ábra. A stopvonal felett mért detektorfoglaltsági idők, a jármű sorban elfoglalt helyétől függően (bal és jobb kanyar)

3. táblázat

A jobb kanyarban haladó forgalom első három járművének számított átlagsebessége, a stopvonal felett mérve

Járművek	Detektorfoglaltsági idők átlaga	Tapasztalati szórás	6 m átlagos járműhosszal számított átlagsebesség
	(s)	(s)	(km/h)
A sorban első járművek	2,07	0,93	15,8
A sorban második járművek	1,52	0,63	18,9
A sorban harmadik járművek	1,33	0,59	21,5

A legnagyobb az egyenes irányban tapasztalt járműsorgyorsulás és legkisebb a jobb kanyarnál. (Ez utóbbinál csak az első három járművet vettük figyelembe.) A bal kanyar járműsorgyorsulása az egyenesen haladó forgalomhoz hasonlítva kisebb, csak 72%-os. Adott esetben ennek oka a csomópont geometriai kialakításában keresendő. Az egyenes irányú mozgás lejtőn lefelé halad, míg a bal kanyar forgalma, közel 90°-os irányváltoztatással, a hídra emelkedőn felfelé mozog.

Nettó követési idők és követési távolságok

Az egyik jármű végének és az őt közvetlenül követő jármű elejének a stopvonalon történő áthaladása között eltelt időt a stopvonal feletti netto követési időköznek nevezzük. A mérési eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

A járműsor felgyorsulásával egyidejűleg csökkennek a nettó követési időközök. A mérési adatok alapján megállapítható, hogy az első és második jármű közötti — viszonylag hosszú — követési idő után az időértékek átlaga csökken, majd ismét növekszik. (Az egyenes iránynál és a bal kanyarnál figyelhető ez meg.) A nettó követési idő görbéje nem egyenletes, hanem hullámszerű mozgásra utal. Ezt a jelenséget a csomópont geometriájával magyarázható zavar idézi elő. Egyenes irányban a Csanády utca ellenkező oldalán az út keresztmetszete leszűkül, és feltehetően ez okozza a 7. és 8. járművek közötti megnövekedett nettó követési időt. Ezen adatok tapasztalati szórása is nagy — a mérési adatok közül a legnagyobb (relatív szórás: 74%).

A bal kanyarnál a korábban említett csomóponti helyzettel magyarázható e jelenség. Erre a mozgásra felrajzolható görbe „hullámhossza” kisebb, mint az egyenes irányra vonatkozó görbéé.

4. táblázat

Járműsorgyorsulás a vizsgált csomóponti mozgásirányokban

Forgalmi mozgás	Az első járművek átlagsebessége	Az utolsó gyorsuló jármű átlagsebessége	Járműsor gyorsulási ideje	Járműsor gyorsulása	Járműsor gyorsulása
	(km/h)	(km/h)	(s)	km/h/s	(m/s ²)
Egyenes irány (1)	15,8	(4. jármű) 31,0	10,43	1,45	0,40
Jobb kanyar (2)	15,8	(3. jármű) 21,5	8,32	0,69	0,19
Bal kanyar (3)	17,1	(5. jármű) 29,5	11,87	1,04	0,29

Nettó követési időközök a vizsgált csomóponti mozgásokban

Járművek között	Egyenes			Balra			Jobbra		
	<i>t</i>	<i>S</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>S</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>S</i>	<i>n</i>
	(s)	(s)	(db)	(s)	(s)	(bd)	(s)	(s)	(db)
1—2.	1,74	0,73	97	1,49	0,90	98	1,72	0,76	97
2—3.	1,66	0,86	105	1,37	0,57	100	1,75	0,87	94
3—4.	1,56	0,81	104	1,40	1,40	91	1,56	0,81	79
4—5.	1,53	0,70	102	1,40	0,89	78			
5—6.	1,57	0,75	96	1,39	0,80	65			
6—7.	1,61	0,75	86						
7—8.	1,75	1,30	73						
8—9.	1,48	0,84	57						

A nettó követési időköz, illetve a foglaltsági idő adataiból kiszámítható az egyes járművek közötti távolság a stopvonal fölött mérve.

Egyenes irányban:

az első és második jármű közötti átlagos távolság:	8,9 m,
negyedik és ötödik jármű közötti átlagos távolság:	13,0 m,
hetedik és nyolcadik jármű közötti átlagos távolság:	15,8 m,
nyolcadik és kilencedik jármű közötti átlagos távolság:	13,7 m.

Bal kanyarban:

az első és második jármű közötti átlagos távolság:	8,0 m,
negyedik és ötödik jármű közötti átlagos távolság:	11,4 m.

Jobb kanyarban:

az első és második jármű közötti átlagos távolság:	8,2 m,
harmadik és negyedik jármű közötti átlagos távolság:	9,9 m.

Bruttó követési idők

A mérést induktív hurokdetektorokkal végeztük, amelyek a stopvonalnál vannak elhelyezve. A sorban első és második járműre vonatkozó időadatok a 2. ábrán láthatók. A zöldidő megjelenése

után az első jármű t_1 idő után hozza működésbe a detektort. Ez a jármű t_2 ideig tartózkodik a detektor felett. A követő jármű t_3 idő múlva működteti a detektort és t_5 ideig halad át felette.

A csomóponti ágba várakozó sorból akkor haladt ki jármű, ha már átjutott a stopvonalon. Ily módon az első jármű áthaladásához szükséges idő: $(t_1 + t_2)$. A második jármű az első $(t_3 + t_5)$ idővel követi. Ez a $(t_3 + t_5)$ idő az első és második jármű végei között mért bruttó követési idő. (Pontosabban arról az időpillanatról van szó, amikor a jármű a detektor felett elhalad, és már megszűnik az elektromos jel.) Általánosan a járművek végei között mért bruttó követési időt B_2 -vel jelöltem.

Szokás a járművek első részei között mérni a bruttó követési időket, ezt B_1 -gyel jelöltem. Az első két járműre:

$$B_1 = (t_2 + t_3),$$

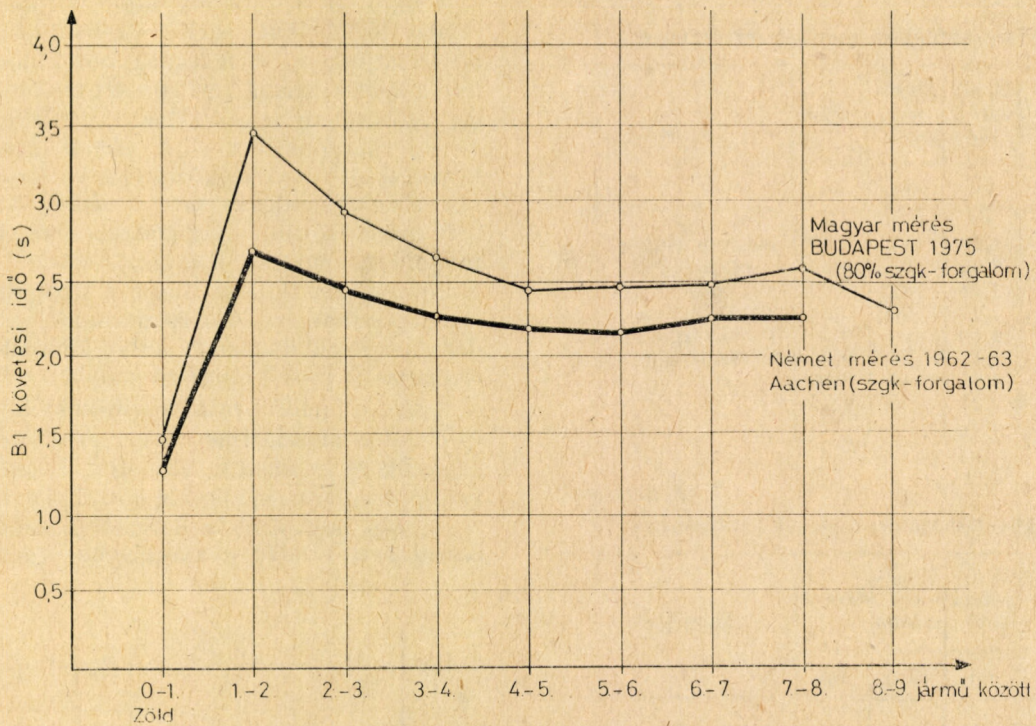
$$B_2 = (t_3 + t_5).$$

A vizsgált csomóponti irányokban a B_1 és B_2 követési időket meghatároztuk, és értékeik a 6. táblázatban találhatók.

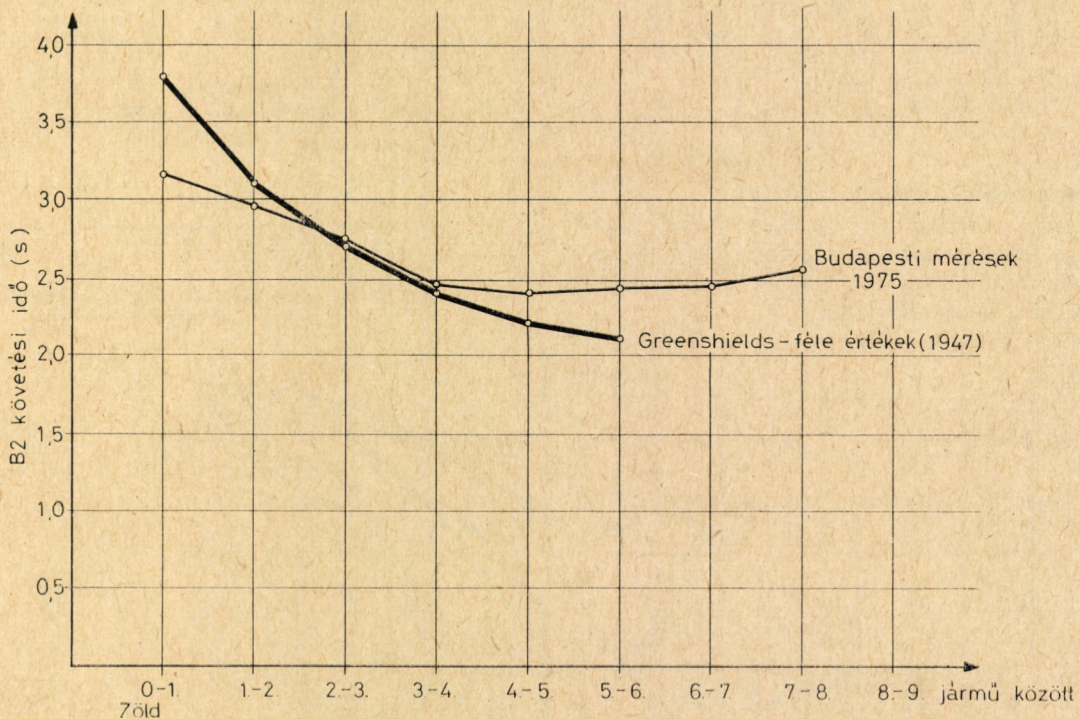
A B_1 és B_2 követési időket ábrázoltuk a szokásos módon az 5. és 6. ábrán. Az 5. ábrába egy 1962—63. évi német mérési eredményt is berajzoltunk [2]. A mérések számszerű eredményei a 7. táblázatban találhatók. Más helyen végzett mérés eredményeit tartalmazza a 8. táblázat. Érdekes a szórások összehasonlítása. A zöld megjelenése és az első jármű áthaladása közötti idő (t_1) átlagai nem lényegesen

Kétféleképpen számított bruttó követési idők a vizsgált irányokban

Járművek között	B_1 követési időközök (s)				B_2 követési időközök (s)		
	Egyenes	<i>S</i>	Jobb	Bal	Egyenes	Jobb	Bal
Zöld—1. jármű	1,44	0,98	1,26	1,23	3,16	3,33	2,81
1—2.	3,45	0,96	3,79	3,07	2,98	3,24	2,73
2—3.	2,91	1,07	3,37	2,61	2,72	3,08	2,55
3—4.	2,63	1,02	2,89	2,58	2,43		2,41
4—5.	2,42	0,78		2,41	2,40		2,32
5—6.	2,45	0,82		2,31	2,44		
6—7.	2,48	0,85			2,44		
7—8.	2,58				2,56		
8—9.	2,29						



5. ábra. B1 jelű bruttó követési idők jelzőlámpás csomópontban. Német és magyar mérési eredmények



6. ábra. B2 jelű bruttó követési idők jelzőlámpás csomópontban. Amerikai és magyar mérési eredmények

térnek el az általunk végzett mérések átlageredményeitől. A t_1 értékek szórása is lényegében azonos. Ez azért érdekes eredmény, mert a német méréseket jól kiépített városi csomópontban végezték, tisztán személygépjármű-forgalomban, míg a Csanády utcai méréseknél különösen a jobb kanyarban jelentős volt a tehergépkocsik aránya. A zöld jelzés megjelenése és az első jármű stopvonal-

hoz érkezése közötti t_1 idő lényegében a gépjármű-vezetőtől és nem a járműösszetételtől függ.

A sorban második, harmadik stb. jármű német, illetve magyar mérési eredményei azonban már különbözőek. Az átlagok alacsonyabbak és a szórásek kisebbek a német eredményeknél. A Csanády utcai méréseket nem korszerűen kiépített (kockakő burkolat) csomópontban, sem pedig tisztán sze-

7. táblázat

Német követési-időköz mérések eredménye [2]

Sorban elfoglalt hely	B_1 követési idő	Mérések száma	Szórás	Megjegyzés
	(s)			
Zöld-1. jármű	1,28	114	0,99	Aachen Theaterplatz (1962-63) $P=90$ s, Zöld=32,0 s, Piros/sárga=2,5 s, Sávszélesség: 3,0 m
1-2.	2,69	99	0,63	
2-3.	2,44	92	0,62	
3-4.	2,27	80	0,56	
4-5.	2,19	69	0,69	
5-6.	2,17	56	0,56	
6-7.	2,25	44	0,66	
7-8.	2,24	35	0,77	

8. táblázat

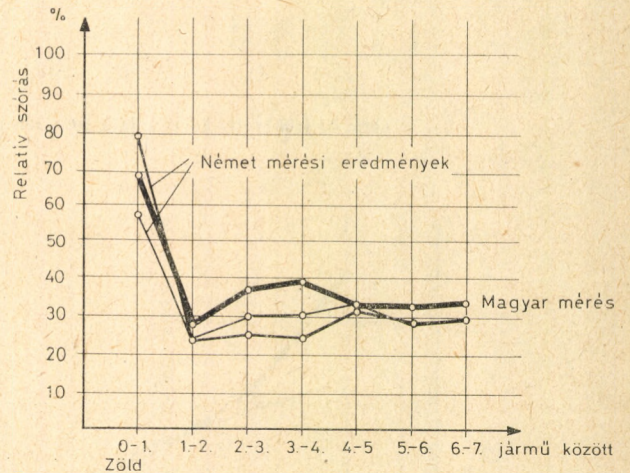
Német követési-időköz mérések eredménye [2]

Sorban elfoglalt hely	B_1 követési idő	Mérések száma	Szórás	Megjegyzés
	(s)			
Zöld-1. jármű	1,67	189	0,93	Aachen Kaiserplatz Sávszélesség: 3,2 m $P=80$ s, Zöld=25,0 s, Piros/sárga: 3,0 s
1-2.	2,69	161	0,66	
2-3.	2,26	134	0,68	
3-4.	2,22	118	0,67	
4-5.	2,11	95	0,70	
5-6.	2,11	73	0,53	
6-7.	1,97	56	0,56	
7-8.	1,92	42	0,58	
8-9.	1,92	26	0,66	

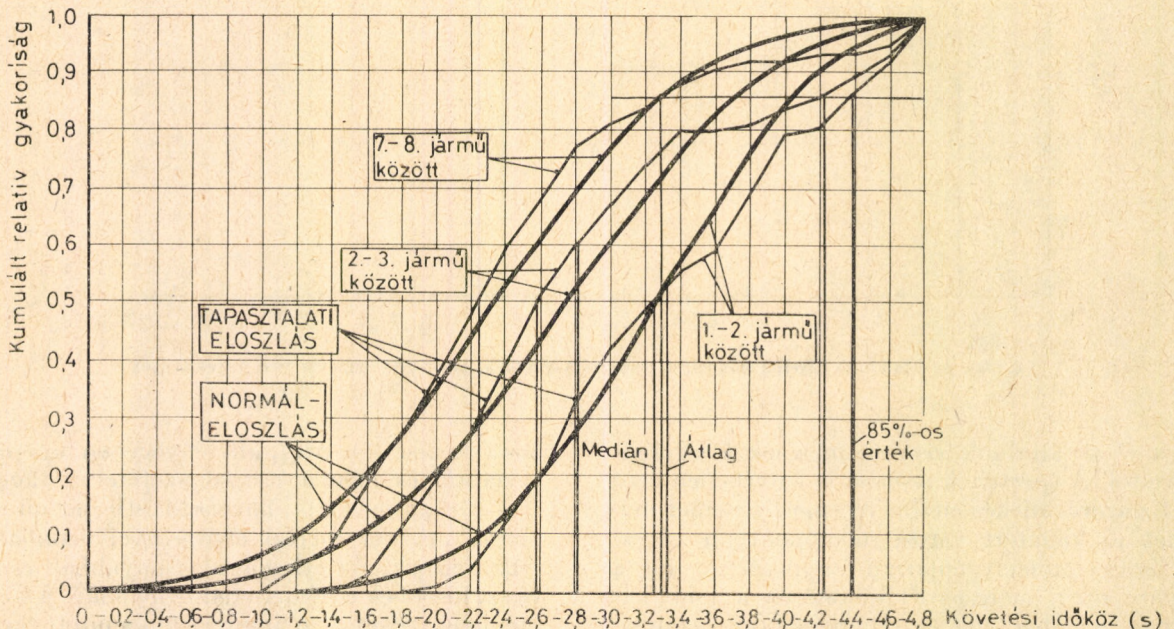
mélygépjármű-forgalomban végeztük. Ennek következtében — várhatóan — a B_1 követési időközök szórása egyenes irányban a mi vizsgálatainknál nagyobbak, mint az ismertetett német városokban végzett vizsgálatoknál.

A 6., 7. és 8. táblázat adataiból kiszámoltuk a relatív szórásokat, ezeket %-ban kifejezve a 7. ábrán mutatjuk be. A legnagyobb különbség a sorban a 3. és 4. jármű között mért követési idők relatív szórásában tapasztalható. Érdekes, hogy az 1-2., valamint a 4. és 5. jármű közötti bruttó követési időkre vonatkozó relatív szórás közel azonos. Ez azért érdekes, mert a német városban végzett mérés körülményei kedvezőbbek voltak (csomóponti geometria, fogalomösszetétel). A 7. ábra alapján tehát látható, hogy a vizsgált budapesti csomópontban az első és második jármű kihaladása megfelelő ütemű. A sorból kihaladó harmadik és negyedik jármű mozgása azonban erősen zavart.

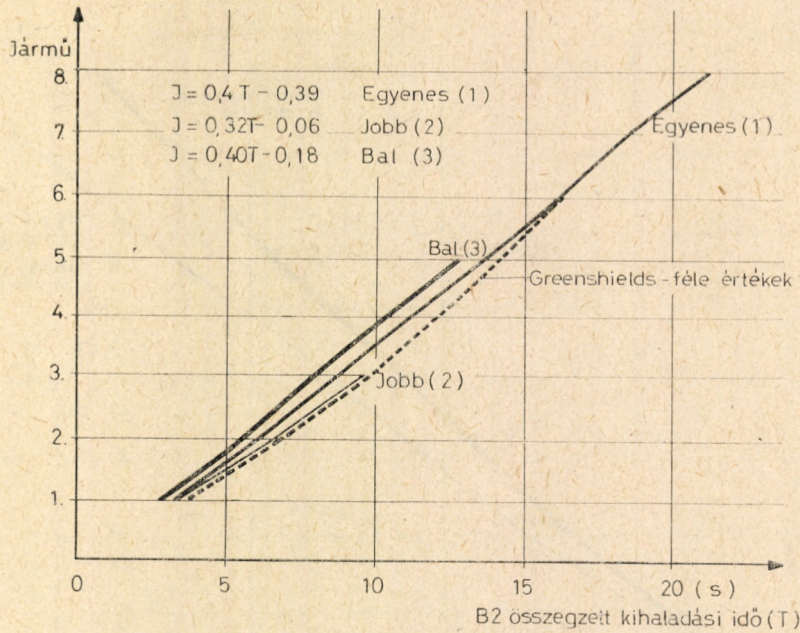
A B_1 -gyel jelölt bruttó követési idők tapasztalati és elméleti eloszlásfüggvényét az első és második, második és harmadik, valamint hetedik és nyolcadik jármű adatai alapján a 8. ábrán rajzoltuk fel. Az ábrán bejelöltük a helyzeti középértéket (0,5 összegezett relatív gyakorisághoz tartozó érték),



7. ábra. B_1 jelű bruttó követési idők mérési értékeinek relatív szórása a magyar és német mérésekénél



8. ábra. B_1 jelű bruttó követési idők tapasztalati és elméleti eloszlásfüggvényei az egyenesen haladó forgalomban



9. ábra. B2 jel követési idők összegezt értékei, a járművek sorban elfoglalt helyétől függően

az átlagot és a 0,85 összegezt relatív gyakorisághoz tartozó értékeket. A tapasztalati eloszlásfüggvények mellett az adatokra legjobban illeszkedő normál eloszlás függvényét is felrajzoltuk.*

Kapacitás

A csomóponti kihaladási idők mérésének egyik célja a különböző mozgásirányok kapacitásának meghatározása volt.

Az álló sorból az első, második, ... n -edik jármű áthaladásához szükséges időket a B_2 bruttó követési idők összegezésével számítjuk. A vizsgált irányokban kapott eredményeket a 9. ábrán mutatjuk be. A három pontsorra egyeneseket fektetünk, amelyek egyenletei az ábrán láthatók. (Az egyenes egyenletének meghatározásánál a $(0; 0)$ pontpárt nem vettük figyelembe.) A korrelációs együttható mindhárom esetben kéttizedes pontosság mellett: 1,00.

Vizsgáljuk meg, hol metszik az egyenesek a vízszintes tengelyt, azaz $J=0$ esetén T értéke mennyi:

egyenes irány: $T_{E_0} = 0,975$ s,
jobb kanyar: $T_{J_0} = 0,195$ s,
bal kanyar: $T_{B_0} = 0,450$ s.

A T_0 értéke nevezhető átlagos periódusonkénti indulási veszteségnek. A $T=0$ -hoz tartozó J_0 értékek járműdimenzióban mért veszteségek. Egyenes irányban $P=100$ s-nál ez

$$0,39 \frac{3600}{100} = 14 \text{ jármű/h.}$$

Jobb kanyarnál, ahol az indulási veszteség a legkisebb, mintegy 3 jármű/h.

Jelentősebb mértékben befolyásolja a kapacitást az egyenes meredeksége. Az egyenes irány és bal

kanyar meredeksége azonos 0,4 j/s; a jobb kanyaré: 0,32 j/s.

Az adott csomóponti ágak kapacitását a 9. ábrán közölt egyenesek egyenleteiből lehet meghatározni. A számszerű eredményeket a 9. táblázat tartalmazza:

$$KA = (mZ - b) \frac{3600}{P} \text{ (j/h)},$$

ahol KA az adott mozgásirány kapacitása (j/h),

- m a 9. ábrán bemutatott egyenes meredeksége (j/s),
- Z a vizsgált mozgásirány zöldideje (s),
- P periódusidő (s),
- b a 9. ábrán bemutatott egyenes tengelymetszete.

A vizsgált irányok átlagkapacitása.

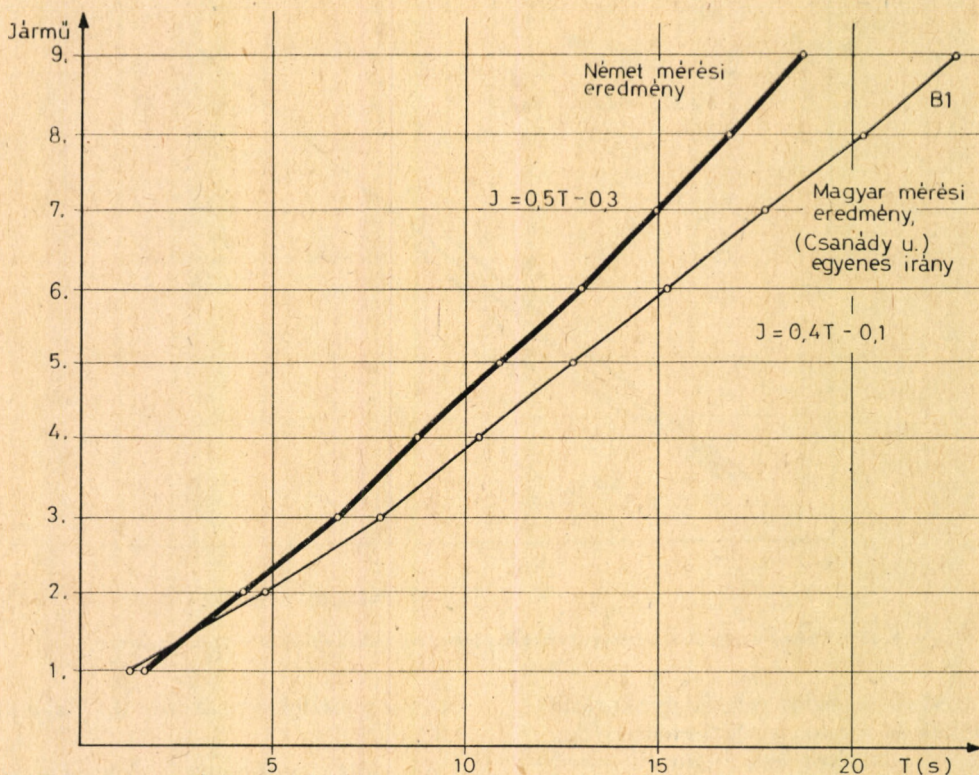
9. táblázat

B_2 jelű bruttó követési időközök alapján számított kapacitásértékek

Forgalmi mozgás	Periódus-idő	Zöldidő	m	b	Kapacitás
	(s)	(s)	(j/s)	(db)	(j/h)
Egyenes irány	100	30	0,4	0,39	418
Jobb kanyar	100	17	0,32	0,06	195
Bal kanyar	100	16	0,4	0,18	224

A B_1 jelű összegezt bruttó követési idők, amelyeket a járművek első részei között mérnek, hasonlóan egyenessel közelíthetők. A 8. táblázatban közölt német mérési eredményeket és a Csanády utcai egyenes irány eredményeit a 10. ábrán rajzoltuk fel. A B_1 követési időközök alapján is számítható a jelzőlámpás csomóponti mozgásirány kapacitása. Az így számított kapacitás: Csanády u. egyenes irányban: 430 j/h.

* A rajzot Hewlett-Packard számítógéppel készítettük. Programozó: Rácz László (KÖTUKI)



10. ábra. B1 jelű bruttó követési idők összegeztett értékei, a járművek sorban elfoglalt helyétől függően (német és magyar mérési eredmények)

Az eredmények összefoglalása

A leírt mérési, adatrögzítési módszer — a tapasztalatok alapján — megfelelően alkalmazható a jelzőlámpás csomóponti kapacitás meghatározásához, a csomóponti járműmozgás törvényszerűségeinek megállapításához.

1. A zöld jelzési kép megjelenése és a sorból az első jármű áthaladása közötti idő (t_1) átlagosan 1,2—1,4 s. Ez az érték a csomópont kialakításától és a gépjárművezetőktől függ, a járműtípus kevésbé befolyásolja. A külföldi mérési eredményekkel összehasonlítva ez megfelelő érték.

2. A sorból az első járművek 15—17 km/h sebességgel haladtak át a stopvonalon. A járműsor átlagosan 30 km/h sebességre gyorsult fel, 10—11 s alatt. A gyorsulás a 4—5. járműig tartott.

3. A csomóponti helyi geometriai adottságok zavaró hatása a nettó követési idők elemzésével kimutatható.

4. A szakirodalomból ismert, kétféleképpem mért bruttó követési idők a leírt méréssel meghatározhatók. A vizsgált csomópontban a különböző geometriai körülmények ellenére közel azonos kapacitásszintet mértünk az egyenes irányban és a bal kanyarban, a B_2 jelű követési időket figyelembe véve. (A kapacitás számszerű értéke közel azonos lenne, ha azonos lenne a zöldidő.) A jobb kanyar

— kedvezőtlen geometriai kialakítása és nagy teherforgalma miatt — kisebb kapacitású.

A B_1 jelű követési időköz-mérések eredményeit német mérésekkel hasonlítottuk össze. Ugyanazon jelzőlámpa adatok mellett a német csomópontban mért kapacitás 23%-kal nagyobb, mint a Csanády u.—Váci út csomópontban, egyenes irányban. Ennek okai:

- kedvezőtlen csomóponti kialakítás;
- inhomogén járműösszetétel.

A cikkben leírt módszerrel és eszközökkel célszerű a csomóponti követési-időköz és kapacitásméréseket folytatni, valamint más geometriai, forgalmi paraméterekkel rendelkező csomópontokban is elvégezni ezeket a vizsgálatokat. Az eredmények alkalmasak a forgalmat zavaró hatások kiszűrésére és a jelzőlámpa-tervezés alapadatainak pontosabbá tételére.

IRODALOM

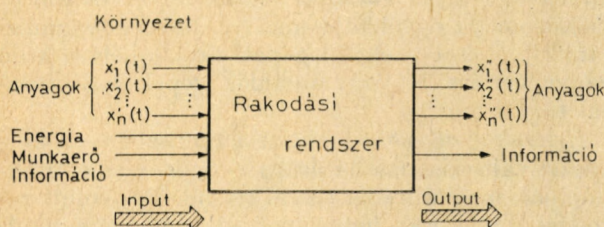
- [1] Mayer József: A forgalomszámlálás automatizálása a VILATI/A program bemenő adatainak előállítására. Mérések a Philips 86AF 210 típusú forgalomszámláló berendezéssel. Városi Közlekedés, 1975. szept.
- [2] Heusch, H.: Untersuchung von Gesetzmäßigkeiten an Signalgesteuerten Strassenknoten unter Anwendung der Monte-Carlo Methode. D 82 Diss, TH. Aachen, 1967.

Adaptív viselkedésű rakodási rendszerek vizsgálatának néhány elvi problémája

DR. PREZENSZKI JÓZSEF — DR. VÁRLAKI PÉTER

A rakodási folyamatok rendszerszemléletű értelmezése

A rakodási folyamatok — mint térben és időben lejátszódó tevékenységek meghatározott láncolatai — bonyolult rendszerben végbemenő folyamatként kezelhetők. A rendszer általános modelljének elemei (1. ábra):



1. ábra. A rakodási rendszer általános modellje

- a környezet;
- a rakodási rendszer;
- a rendszer bemenetei;
- a rendszer kimenetei.

A környezet — amely döntően befolyásolja a bemeneti és a kimeneti kapcsolatok jellegét — a rakodási rendszernek az újratermelési folyamat termelési és elosztási szférájában való elhelyezkedése szerint alakulhat. Eszerint különböztethetők meg pl. üzemi (vállalati), kereskedelmi, közlekedési stb. rakodóhelyek.

A rakodási rendszer a rakodási feladatok megoldásában közreműködő elemek (gépek, eszközök, létesítmények stb.) összessége. Ezek a környezetből felvett energiák és információk hatására — az ember valamilyen formában való közreműködése révén — összehangoltan dolgoznak (működnek).

Anyagáramlás szempontjából a rendszer bemenetét (inputját) a környezetből érkező — különböző megjelenési formájú és különböző mennyiségű

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$$

anyagok, a rendszer kimenetét (outputját) a környezet felé kibocsátott — a bemeneti állapotnak megfelelő, de ugyanazon időtartam alatt vizsgálat rendszerint eltérő mennyiségű —

$$x_1', x_2', x_3', \dots, x_n'$$

anyagok képezik.

A rendszer működése abban áll, hogy a bemeneteken érkező anyagokat a rendszerben levő elemek — az anyagok állapotának lehetőleg változatlan tartása mellett — a kimenetek felé továbbítják. A két sztochasztikus szállítási, illetve rakodási folyamat közé — a rakodási rendszeren belül — általában kiegyenlítő jellegű tárolási folyamat is kapcsolódik.

A rakodási folyamat tehát olyan — a rakodási rendszeren belül lejátszódó — folyamatrendszernek tekinthető, amelynek során — a rész- (az ún. RST) folyamatok logikus sorbakapcsolásával — az anyagok állapotváltozás nélkül (viszonylag rövid távolságon) helyet változtatnak abból a célból, hogy a megelőző és a következő folyamat idő- és térbeni kapcsolása lehetővé váljék.

A rakodási folyamatok ilyen értelmezése lehetővé teszi a rendszertechnika néhány megállapításának és összefüggésének a rakodási rendszerekre való adaptálását, és ebből adódóan a rakodási rendszerek korszerű vizsgálatát.

A rakodási rendszerek fontosabb sajátosságai

A rakodási rendszerek strukturája az alrendszer, illetve az elemek közötti — az adott időszakban fennálló — viszonylag tartós kapcsolatok összessége.

Alrendszerként a rendszerben működő azonos tulajdonságokkal rendelkező gépek, illetve eszközök és a létesítmények kezelhetők. Ezek egymással szoros összefüggésben vizsgálva alakíthatók ki, illetve választhatók meg: valamely alrendszer jellemzőinek figyelmen kívül hagyása ugyanis csökkenti a rendszer működésének jóságát.

A fentiek közül — az anyagmozgató gépekből és eszközökből képezett — gépesítési rendszer tekinthető a legdinamikusabb alrendszernek. Az anyagmozgató gépek gyors fejlődése ugyanis egyre újabb és újabb gépesítési rendszerek kialakítását teszi lehetővé.

A gépesítési rendszerek — az anyagáramlás szükség szerinti vezérlésével vagy szabályozásával, illetve az erre irányuló igények megfelelő színvonalú kielégítésével — döntő szerepet játszanak a rakodási rendszerben. Közvetlenül befolyásolják a további alrendszerek paramétereit és a rakodási rendszer működésének jóságát.

Az egyes elemek más elemekkel való kapcsolat nélkül is meghatározható tulajdonságokkal rendelkeznek (pl. az emelőtargoncák), így technikai szempontból egymástól elkülönítve is kezelhetők. Két különböző funkciójú alrendszer együtt dolgozó elemei azonban sem a tervezés, sem a működtetés során nem választhatók szét. Így pl. a rakodón mozgó emelőtargoncák paramétereit a rakodó alapvető paramétereit (pl. szélességét, a burkolat teherbíróképességét stb.) is befolyásolják — vagy viszont.

A rakodási rendszerek bonyolultsága relatív fogalom, és csak a rendszerben levő elemek mennyiségének és a közöttük fennálló kapcsolatok számának ismeretében közelíthető meg. Általában az a rakodási rendszer bonyolultabb, amely (horizontálisan vagy vertikálisan) tagoltabb, több alrend-

szere és eleme, valamint több kapcsolata van. Célszerű megkülönböztetnünk egyszerű, bonyolult és nagyon bonyolult rakodási rendszereket.

Egyszerű rakodási rendszerről beszélünk, ha ez kevés számú (de legalább két) elem, illetve egység összefüggő kapcsolatából áll. Ilyen egyszerű rakodási rendszernek tekinthető az egyféle gépesítési rendszerrel (pl. csak emelőtargoncákkal), s ezen belül kevés elemmel (néhány emelőtargoncával) dolgozó rendszer.

Bonyolult rakodási rendszernek tekinthető a különböző (pl. emelőtargoncás és darus) gépesítéssel kialakított, vagy egyféle (homogén) gépesítési megoldással, de nagyszámú elemmel dolgozó rendszer. Ebben az esetben a gépesítési és a létesítményi alrendszerek kapcsolatai is bonyolultak.

A *nagyon bonyolult rakodási rendszerek* sokoldalú feladatok végrehajtására alkalmasak: több egyszerű és bonyolult rendszerből és ezek kapcsolatából állanak. Nagyon bonyolult rakodási rendszernek tekinthetők pl. a különböző állapotú és tulajdonságú áruk (folyékony áruk, darabárúk, aprószemcsés áruk, por alakú áruk stb.) rakodására kialakított rendszerek.

A *rakodási rendszerek paramétere*i közül a megfelelő szintű kapacitás és megbízhatóság feltétele a rakodást megelőző és követő folyamat zavarmentes összekapcsolásának.

A *rendszer kapacitásának meghatározása* — a folyamatrendszer sajátosságai következtében — az input és az output oldal együttes kezelését kívánja, ezért a feladat bonyolult rendszerek esetében analitikusan általában nem, vagy csak körülményesen oldható meg. Általánosan elterjedt viszont a szimulációs eljárások alkalmazása, amelyek segítségével a kapacitás ugyancsak megközelíthető, azonban a rakodási igények előre meghatározható funkcionális megbízhatósággal kielégíthetők.

A rendszer megbízhatósága strukturális és funkcionális szempontból vizsgálható.

A *strukturális megbízhatóság* a rendszerben működő elemek jóságával függ össze, és a folyamatos, valamint a szakaszos működésű anyagmozgatási (gépesítési) rendszereknél egymástól eltérő vizsgálati módszerek alkalmazását kívánja. A strukturális megbízhatóság minden esetben a kapacitátszint valószínűségi változóként való kezelését jelenti, és a rendszer redundanciájának növelésével fokozható [8].

A *funkcionális megbízhatóság* arra ad választ, hogy a rendszer milyen mértékben elégíti ki a nem egyenletesen jelentkező igényeket. Tekintettel arra, hogy a rakodási rendszerek „terméke” — a rakodási teljesítmény — nem tárolható, a funkcionális megbízhatóság vizsgálata és a kapacitás meghatározása szorosan összefüggő feladatok.

A *rakodási rendszerek adaptivitásán* a rakodási teljesítmények — bizonyos határok közötti — változtatását és a változó igényekhez igazodó hatékony rakodási technológia kialakítását értjük*.

* Meg kívánjuk jegyezni, hogy ebben az értelmezésben csak a funkcionális adaptivitást vizsgáljuk, vagyis a rendszer fejlesztésével összefüggő strukturális változásoktól eltekintünk [10].

Minél gyorsabb az alkalmazkodás, annál rugalmasabb a rendszer.

Az adaptáció irányított vagy spontán folyamatú lehet.

Az *irányított (vezérelt) adaptáció* a korszerű irányítású — működési algoritmus szerint dolgozó — rakodási rendszerek sajátossága. A tervezettől eltérő input és output intenzitásváltozás hatására a működő rendszert irányító szervezet vagy berendezés a működési algoritmust gyorsan és zökkenőmentesen megváltoztatja. Az irányított adaptáció — a működési algoritmus megváltoztatása — homotrof és heterotrof jellegű lehet.

Homotrof adaptáció esetén a rendszer az igények változására az egyes elemek számának megváltoztatásával reagál. Vállalati rakodóhelyek esetén ez elsősorban az egyébként más (pl. belső anyagmozgatási) célokat szolgáló gépek rakodóhelyre való csoportosításával vagy tartalék gépek beállításával függ össze.

Heterotrof adaptáció esetén a rendszer — a környezet változásának hatására — egyes elemei funkciójának megváltoztatásával reagál. Bonyolult rakodási rendszerek heterotrof adaptációja a rendszerbe tartozó gépek szükség szerinti átcsoportosítását jelenti.

A *spontán adaptáció* az ember által irányított szakaszos működésű anyagmozgató gépekből (pl. targoncákból) álló rakodási rendszerek sajátossága. Abban nyilvánul meg, hogy a tömegesen jelentkező rakodási igények az embert gyorsabb cselekvésre ösztönzik, és ezáltal fokozódik a rendszer teljesítőképessége.

A rakodási és az ehhez hasonló — a környezettel dinamikus kölcsönhatásban működő — rendszerek paramétereinek és adaptivitásának vizsgálata a rendszer viselkedésének sztochasztikus modellezésével végezhető.

A továbbiakban a szakaszos működésű homogén elemekből (pl. emelőtargoncákból) kialakított rakodási rendszerek viselkedését vizsgáljuk.

A statikus jellegű vizsgálatok áttekintése

Az *egy- és a többcsatornás (párhuzamos) sorbanállási modellekkel való leírás* a rakodási rendszerek hagyományos modellezésének tekinthető. Ennél a közelítésnél a szállító járművekhez kapcsolódó rakodási feladatok az igényeknek, a rakodógépek (mint rendszerelemek) a kiszolgáló csatornáknak felelnek meg. A modell feltételezi a beérkezés és a kiszolgálás függetlenségét, a csatornák számának állandó voltát, valamint a szállító járművek és a rakodógépek homogenitását.

Az ilyen típusú sorbanállási modellek (Kendall szerinti csoportosítást véve alapul, egycsatornások: $M/M/1$, $M/E_k/1$, $M/D/1$, $E_k/M/1$, $D/M/1$ stb., többcsatornások: $M/M/s$, $M/D/s$, $M/E_k/s$ stb.) a fenti durva egyszerűsítések után a rendszerben keletkező várakozó sorokat vizsgálják, feltételezve még a rakodási rendszer egyensúlyi állapotát is ($\rho < 1$ és $t \ll 1/\mu$).

A rakodási rendszerek viselkedésének pontosabb, valószínűbb leírását teszik lehetővé a tömegkiszolgálási elmélet bonyolultabb modelljei.

A változó csatornaszámmal operáló többcsatornás modellek a rakodógépek számát diszkrét valószínűségi változónak tekintik és így alkalmasak egyszerű rakodási rendszerek működésének megbízhatósági jellegű elemzésére.

A sorba kapcsolt csatornák modelljei olyan rakodási rendszerek vizsgálatára alkalmazhatók, ahol a rakodási folyamatot egymás után kapcsolt gépek végzik.

A csoportos érkezést figyelembe vevő modell a rendszer viselkedését a hagyományos modellekhez képest — amelyeknél az érkezési és a kiszolgálási folyamat egyaránt a szállító járművek száma szerint alakul — pontosítja.

A csoportos érkezés a szállítójárművel érkező rakományegységek (RE) számával érzékelhető, amit a modell ugyancsak valószínűségi változónak tekint.

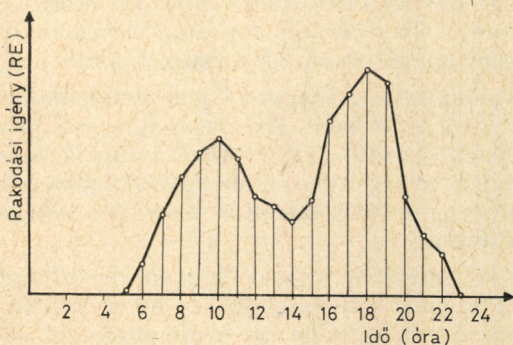
A kibernetikai sorbanállási modellek már a rendszer dinamikus vizsgálati módszeréhez közelítenek azzal, hogy a várakozó sor nagyságának változását (ennek függvényében) — visszacsatolással — a kiszolgálási intenzitás (kiszolgálási ráta) változása is követi. Ezek a nehezen kezelhető, bonyolult és rendszerint csak speciális esetekre érvényes sorbanállási modellek már esetenként alkalmasak lehetnek adaptív rakodási rendszerek viselkedésének közelítő leírására is.

A fenti modellek — az utolsó kivételével — a rakodási rendszerek viselkedését úgy közelítik meg, hogy feltételezik az igényfolyamat és a kiszolgálási folyamat függetlenségét, valamint a rendszer egyensúlyi állapotát. Adaptív rakodási rendszerek esetében a feltételezések indokolatlanok, tehát a statikus modellek — az esetek többségében — a valóságtól eltérő módon írják le a rendszer viselkedését.

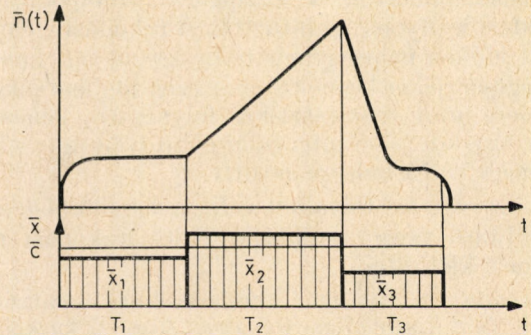
Dinamikus jellegű vizsgálatok

A rakodási rendszerek viselkedése — a rakodási igényfolyamat sajátosságaiból adódóan — általában időfüggő jellegű. Jellegzetes példát mutat a rakodási igényfolyamatnak mint sztochasztikus folyamatnak egy realizációjára a 2. ábra.

A rakodási rendszerek időfüggő viselkedésének legszembevetőbb jellegzetessége a várakozó rakományegységek sorának felépítése és lebontódása, valamint ezek — hosszabb időtartamon belüli — periódikusága [5].



2. ábra. A rakodási igények változását szemléltető hisztogram



3. ábra. Vázlat a várakozó sor időbeni alakulásának szemléltetéséhez

Legyen ismert a rakodási rendszer időfüggősége vizsgálatakor az idényfolyamat időbeni alakulása, valamint a rendszer kapacitásszintjének — mint valószínűségi változónak várható értéke (\bar{c}).

Pl. a $T = (T_1 + T_2 + T_3)$ vizsgált időtartamon belül:

T_1 időtartam alatt az átlagos rakodási igény-nagyság: $\bar{x}_1 < \bar{c}$;

T_2 időtartam alatt az átlagos rakodási igény-nagyság: $\bar{x}_2 > \bar{c}$;

T_3 időtartam alatt az átlagos rakodási igény-nagyság: $\bar{x}_3 < \bar{c}$.

Ekkor az egyszerű, nem adaptív rendszer viselkedése, a várakozó igények sorának felépülése és lebontódása a 3. ábra szerint alakul.

Ebben az esetben a várakozó sor alakulását az idő függvényében a következő összefüggések jellemzik:

$\bar{x} > \bar{c}$ esetén (a túlterhelési fázisban) a sorhossz közelítőleg az

$$\bar{n}(t) = (\bar{x} - \bar{c})t \quad (1)$$

összefüggés szerint épül fel.

$\bar{x} \leq \bar{c}$ esetén

— ha a rendszer közvetlenül a túlterhelési fázis után van, a sorhossz közelítőleg — fordított előjellel — az (1) összefüggés szerint épül le;

— ha a rendszerben nincsenek túlterhelés miatt várakozó rakományegységek, a sorhossz 0-ról \bar{n} -re közelítőleg (tapasztalati eredmények és statisztikai vizsgálatok alapján [5]) az

$$\bar{n}(t) = \bar{n}[1 - e^{-(\bar{x} - \bar{c})t}] \quad (2)$$

függvény szerint épül fel; \bar{n} -értékről 0-ra pedig az

$$\bar{n}(t) = \bar{n}e^{-\bar{c}t} \quad (3)$$

függvény szerint épül le.

Az egyszerű adaptív rakodási rendszerek viselkedésének alapvető jellegzetessége, hogy a rakodási igényfolyamat ingadozásához — a rendszer adaptív képessége következtében — a kiszolgálási folyamat megfelelő határokon belül képes alkalmazkodni.

A rakodási igények — a be- és a kiszállítást végző eszközök révén — két forrásból érkezhetnek. Ez abból adódik, hogy a be- és a kiszállítást végző eszközök egyszerre több olyan rakományegységgel, illetve rakományegységben kifejezett feladattal

érkeznek, amelyek a kiszolgálás szempontjából rakodási igénynek tekinthetők. A rakodási igények tehát időben nem egymás után egyenként, hanem tömegesen jelentkeznek; tehát ezek időbeni jelentkezésére mint sztochasztikus folyamatra jellemző, hogy egy adott időintervallumban több igény felléptének valószínűsége pozitív.

A kiszolgálási folyamat célja a beszállítást és a kiszállítást végző szállítójárművek rakodási igényeinek kielégítése.

Az adaptív rakodási rendszereknél feladat az igény- és a kiszolgálási folyamat közötti kapcsolat szorosságának a vizsgálata, valamint a rendszer-viselkedés modellezésekor elsősorban annak megállapítása, hogy milyen valószínűséggel tartózkodik n rakományegység a rendszerben, t idő eltelté után, ha nulla időpontban a rendszer állapotát (a várakozó sor nagyságának eloszlását) ismerjük: $P_i(0)$, és az érkezési folyamat statisztikus jellemzői, valamint a rendszer működési algoritmus és kiszolgálási stratégiája ismert.

Első lépésként az *adaptivitás fennállását*, illetve *mértékét* kell meghatározni. Ennek számítására javasolható a sztochasztikus rendszeranalízisből jól ismert, ún. keresztkorreláció- és autokorreláció-függvények felhasználásával képzett *adaptivitás függvény*:

$$u_{xy}(\tau) = \frac{\rho_{xy}(\tau)}{\sqrt{\rho_{xx}(0)\rho_{yy}(0)}}, \quad (4)$$

ahol

$$0 \leq u_{xy}(\tau) \leq 1.$$

A 0 érték a nem adaptív, az 1 érték a tökéletesen adaptív rendszerre jellemző.

Az összefüggésben a

$$\rho_{xy}(\tau) = \int_0^\infty \int_0^\infty x_i y_j P(x_i, y_j, \tau) dx_i dy_j \quad (5)$$

keresztkorreláció-függvény, amelyben feltételezzük, hogy a rakodási folyamat stacionárius. Ha a folyamat nem stacionárius minden t időpontra az alábbi összefüggéssel kell a keresztkorreláció-függvényt meghatározni:

$$\rho_{xy}(t+\tau) = \int_0^\infty \int_0^\infty x_i y_j P(x_i, t, y_j, t+\tau) dx_i dy_j. \quad (6)$$

Ekkor az adaptivitási függvény időfüggő lesz, és a (6) összefüggésnek megfelelően, értelemszerűen megváltozik $[\mu_{xy}^{(t)}(\tau)]^*$.

A rakodási folyamatok általában nem stacionáriusak, de bizonyos esetekben — elsősorban az alátérhelési periódusok vizsgálata alkalmával — feltételezhető a stacionaritás és az ergodicitás; így a számítások jelentősen egyszerűsíthetők. Ergodi-

* E vizsgálatok elvben csak az alátérhelt periódusban teljesen korrektek, mert ekkor a rendszer működési jelleggörbéje lineáris, míg a túlterhelési periódusban feltételezett karakterisztikájú. Így elméletileg helyesebb lenne a nemlineáris rendszerek szabályozásának elméletéből ismert valamelyik sztochasztikus linearizálási módszer alkalmazása [2]. E bonyolult komplex módszerek adaptálásának bemutatásától eltekintünk; tapasztalataink szerint a linearitás feltételezése nem okoz túlzott pontatlanságot.

kus esetben ugyanis a keresztkorreláció-függvény az ergodikus hipotézis szerint az időközéppérték alapján is meghatározható:

$$\rho_{xy}(\tau) = \lim \frac{1}{T} \int_0^\infty x(t) \cdot y(t+\tau) dt. \quad (7)$$

Tekintve, hogy a rakodási igény nagyság és a kiszolgált anyagmennyiség mindig pozitív:

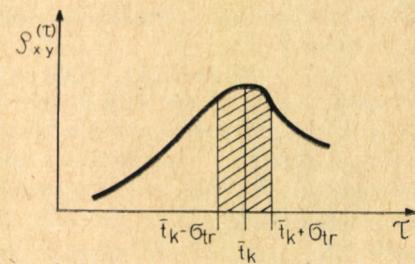
$$0 \leq \rho_{xy}(\tau) \leq \sqrt{\rho_{xx}(0)\rho_{yy}(0)}. \quad (8)$$

A $\rho_{xx}(0)$ és $\rho_{yy}(0)$ az igény-, illetve a kiszolgálási folyamat autokorreláció-függvényének zárus eltolási időre vonatkozó értéke [1], ahol az autokorreláció-függvény stacionárius esetben a

$$\rho_{xx}(\tau) = \int_0^\infty \int_0^\infty x_i y_j P(x_i, x_j, \tau) dx_i dx_j \quad (9)$$

összefüggéssel számítható.

A rakodási rendszerekre jellemző keresztkorreláció-függvényt mutat a 4. ábra. A függvény maximumát az átlagos kiszolgálási idő (\bar{t}_k) körüli értéknél veszi fel.



4. ábra. Az igény- és a kiszolgálási folyamat időbeni kapcsolatának szorosságára jellemző keresztkorreláció-függvény

Ekkor a rendszer *adaptivitási tényezője* (az adaptivitási függvény alapján) az alábbiak szerint határozható meg:

$$\begin{aligned} \bar{\mu} &= \frac{1}{2\sigma_{tr}} \int_{t_k - \sigma_{tr}}^{t_k + \sigma_{tr}} \mu_{xy}(\tau) d\tau = \\ &= \frac{1}{2\sigma_{tr} \sqrt{\rho_{xx}^{(0)} - \rho_{xy}^{(0)}}} \int_{t_k - \sigma_{tr}}^{t_k + \sigma_{tr}} \rho_{xy}(\tau) d\tau, \quad (10) \end{aligned}$$

ahol σ_{tr}^2 a rakodási idő szórásnégyzete.

A $\bar{\mu}$ tényező ($0 \leq \bar{\mu} \leq 1$) mint az adaptivitási függvény átlagos értéke a $t_k \pm \sigma_{tr}$ tartományban a rendszer adaptivitásának mértékét mutatja.

Az adaptivitási függvény jellegzetes alakulását szemlélteti az 5. ábra. Az ábrán τ_a az adaptivitás késésének legvalószínűbb értékét mutatja, amelyet a vizsgált rendszerben — az egyszerűsítés érdekében — a gyakorlati számítások során konstansnak tételezhetünk fel.

Az (5) keresztkorreláció-függvényben $P(x_i, y_i, \tau)$ annak a valószínűsége, hogy — ha a hatótényező (vagyis a sor nagysága) $x-\tau$ idő elteltével a befolyásolt tényező (vagyis a kiszolgálás) y .

1. táblázat

$\bar{P}(y | x, \tau_1) =$

$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	3/4	1/4	0	0	0
1	1/2	1/2	0	0	0
2	1/4	1/2	1/4	0	0
3	1/2	1/2	0	0	0
4	0	1/2	1/2	0	0

$\bar{P}(y | x, \tau_2) =$

$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	1/4	1/2	1/4	0	0
1	1/8	1/4	1/2	1/8	0
2	1/16	1/16	1/8	1/2	1/4
3	0	1/8	1/8	1/2	1/4
4	0	0	0	1/2	1/2

$\bar{P}(y | x, \tau_3) =$

$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	1	0	0	0	0
1	3/4	1/4	0	0	0
2	1/2	1/2	0	0	0
3	1/4	3/4	0	0	0
4	0	1/4	1/2	1/4	0

2. táblázat

$\bar{P}(x, y, \tau_1) =$

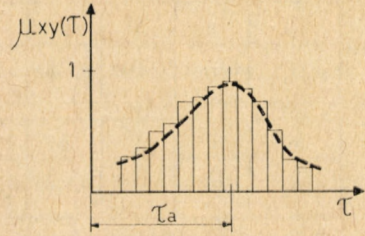
$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	3/64	1/64	0	0	0
1	1/32	1/32	0	0	0
2	1/32	1/16	1/32	0	0
3	1/4	1/4	0	0	0
4	0	1/8	1/8	0	0

$\bar{P}(x, y, \tau_2) =$

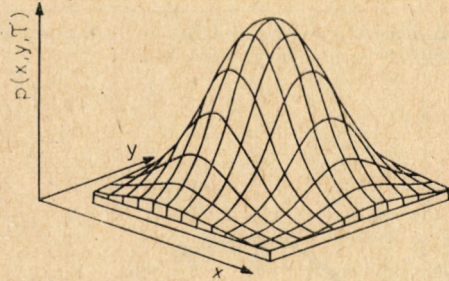
$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	1/64	1/32	1/64	0	0
1	1/128	1/64	1/32	1/128	0
2	1/128	1/128	1/64	1/16	1/32
3	0	1/16	1/16	1/4	1/8
4	0	0	0	1/8	1/8

$\bar{P}(x, y, \tau_3) =$

$x \downarrow y \rightarrow$	0	1	2	3	4
0	1/16	0	0	0	0
1	3/64	1/64	0	0	0
2	1/16	1/16	0	0	0
3	1/8	3/8	0	0	0
4	0	1/16	1/8	1/16	0



5. ábra. Vázlat az adaptivitási függvény szemléltetéséhez



6. ábra. Kétváltozós valószínűségi eloszlásfüggvény

A τ_a adaptivitási késés (időeltolódás) figyelembevételével meghatározható a $P(x, y)$ kétváltozós valószínűségi eloszlásfüggvény. Ilyen függvényt szemléltet példaként a 6. ábra. A metszetek közvetve azt is érzékeltetik, hogy amennyiben a várakozók száma (x) növekszik, az időegység alatti kiszolgálás lehetősége (y) emelkedik.

Az adaptivitási függvény és az adaptivitási tényező illusztrálására vegyünk egy egyszerű elvi példát.

Mérési eredményeink alapján az aláterhelt periódusban — feltételezve az igényfolyamat stacionáriusságát — rendelkezésünkre áll a rakodási igényeknek és kiszolgálásuknak feltételes valószínűség-eloszlása, a $\tau_1 = 10$ p, $\tau_2 = 15$ p és $\tau_3 = 20$ p időeltolódásokra (1. táblázat).

Az 1. táblázatban pl. $P(y|x, \tau_1)$ annak a feltételes valószínűsége, hogy ha x a rakodási igény (pl. RE-ben) egy tetszőleges időpontban, akkor τ_1 idő múlva a rendszer y igényt szolgál ki.

Ha a rakodási igények valószínűség-elosztásvektora (a mely ugyancsak mérések alapján határozható meg):

$\bar{P}(x) =$

x	0	1	2	3	4
$p(x)$	1/16	1/16	1/8	1/2	1/4

akkor a valószínűségeket tartalmazó diagonál-mátrix és a feltételes valószínűségekből álló sztochasztikus mátrixok szorzatából kaphatjuk az együttes kétdimenziós eloszlásokat (2. táblázat).

Ezek alapján a keresztkorreláció-függvény értékei a $\tau_1, \tau_2,$ és τ_3 időeltolódásokra az (5) összefüggés szerint határozhatók meg:

$\rho_{xy}(\tau_1) = 8,617;$
 $\rho_{xy}(\tau_2) = 2,53;$
 $\rho_{xy}(\tau_3) = 3,312.$

Ezek szerint az adaptivitási függvény értékei a τ_1, τ_2 és τ_3 időkre a (4) összefüggéssel számíthatók:

$\mu_{xy}(\tau_1) = 0,797;$
 $\mu_{xy}(\tau_2) = 0,946;$
 $\mu_{xy}(\tau_3) = 0,8704.$

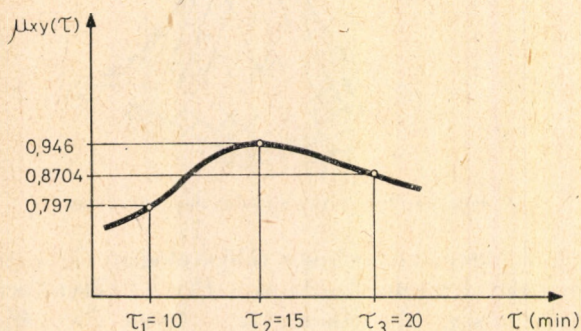
Ezen számításokhoz szükségesek az igények kiszolgálását jellemző valószínűségeloszlások vektorai, melyek a kétdimenziós eloszlásfüggvény vetületi eloszlásaként határozhatók meg:

$\bar{P}_y(\tau_1) =$	y	0	1	2	3	4
$p_y(\tau_1)$		0,3595	0,4843	0,1562	0,0000	0,0000

$\bar{P}_y(\tau_2) =$	y	0	1	2	3	4
$p_y(\tau_2)$		0,0313	0,1171	0,1250	0,4454	0,2812

$\bar{P}_y(\tau_3) =$	y	0	1	2	3	4
$p_y(\tau_3)$		0,2968	0,5157	0,1250	0,0625	0,0000

A számítások eredményeként az adaptivitási függvény görbáját a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra. Az adaptivitási függvény görbéjének alakulása a vizsgált rendszer esetében

Esetünkben adaptivitási tényezőnek tekinthetjük az adaptivitási függvény maximumát is [$\mu_{xy}(\tau_2) = 0,946$], amely a rakodási rendszer viszonylag erős adaptivitását mutatja az aláterhelt periódusban.

Ez a lehetőség azonban nem jelenti azt, hogy az időegység alatti kiszolgálás növekedés kellő időben és mértékben következik be. Az időeltolódás miatt ugyanis elképzelhető, hogy a nagyobb kiszolgálási intenzitásra való áttérés csak akkor áll már elő, amikor a várakozó sor leépülőben van vagy már leépült. Az adaptivitási függvény — illetve tényező — tehát nem ad közvetlen felvilágosítást arra, hogy az igény egységnyi idő alatti változása mekkora változást hoz létre a kiszolgálási intenzitásban.

Az adaptivitási tényezővel azonban egyértelműen kimutatható a rendszer alkalmazkodóképessége és ennek átlagos mértéke. Amennyiben e tényező alkalmazkodó rendszerre utal, a következő összefüggés javasolható a rendszer rugalmasságának, elaszticitásának meghatározására:

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta\lambda}{\lambda}}{\frac{\Delta\mu}{\mu}} = \frac{\frac{\Delta\lambda\Delta t}{\lambda t}}{\frac{\Delta\mu}{\mu}}, \quad (11)$$

ahol $\frac{\Delta\lambda}{\lambda}$ %-os igényváltozás,

$\frac{\Delta\mu}{\mu}$ %-os kiszolgálási intenzitás-változás,

$\frac{\Delta t}{t}$ %-os időváltozás.

Működő rakodási rendszerek esetében a várakozó sor kialakulása, illetve a sorhosszúság mérséklésének két lehetősége van: 1. az adaptivitás mértékének növelése; 2. a rugalmasság növelése (az alkalmazkodás időeltolódásának csökkentése). A lehetőségek közül ez utóbbi a rendszer korszerű irányításának problémáját is felveti.

Az érkezési és a kiszolgálási intenzitás közötti összefüggés, valamint a szállítási és a rakodási folyamat egyéb jellemzőinek ismeretében a rakodási rendszer viselkedése megbízhatóbb eljárások segítségével — részint analitikusan, részint számítógépes szimulációval — vizsgálható; ennek eredményeképpen pedig értékes következtetések vonhatók le, a tervezők, illetve rendszerfejlesztők számára. Az adaptív viselkedésű rakodási rendszerek korszerű modellezésének lehetőségeit és problémáit későbbi alkalommal tárgyaljuk.

IRODALOM

- [1] Csáki F.: Szabályozások dinamikája. Akadémiai Kiadó, Bp., 1970.
- [2] Csáki F.: Korszerű szabályozáselmélet. Akadémiai Kiadó, Bp., 1970.
- [3] Dreger, W.: Kapazität Komplexer Fördersysteme. Bestimmung mit Hilfe der Simulation. Fördern und Heben, 1973. 15—16. sz.
- [4] Ghosal: Some Aspects of Queues and Storage Systems. Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1970.
- [5] Gudehus, T.: Warteschlangen und Wartezeiten in Warenvertei- und Lager-systemen. Fördern und Heben, 1973. 5. sz.
- [6] Gudehus, T.: Grundgesetze fördertechnischer Systeme. Fördern und Heben, 1973. 12. sz.
- [7] Prabhu: Queues and Inventories. I. Wiley, New York—London—Sydney, 1965.
- [8] Prezenszki J.—Várlaki P.: Megbízhatósági vizsgálatok a korszerű raktári anyagmozgatás tervezésében. VIII. Országos Anyagmozgatási Konferencia előadásainak kiadványa, p. 31—45.
- [9] Stoyan: Matematische Methoden in der Operationsforschung. Fördertechnik-Bergbau-Transportwesen. VEB OV. G. Leipzig, 1971.
- [10] Turányi István: Közlekedésüzemi rendszerek. Tankönyvkiadó, Bp. 1972.
- [11] Wunsch: Systemanalyse. Band 3. Stochastische Systemanalyse. VEB V. W., Berlin, 1970.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Az államok közötti repülések nemzetközi jogi szabályozása

DR. PÁKAY ANDRÁS

A mai ember életének elválaszthatatlan részét alkotó polgári és egyéb rendeltetésű repülések jelentős része általában több állam légtérét érinti. Minden ilyen repülés mögött, valamely nemzetközi jogi szabály vagy szabályrendszer áll — amely létrejöttét egyáltalában lehetővé teszi —, nem beszélve a repülés gyakorlati végrehajtása során felmerülő és kötelezően alkalmazandó technikai jellegű normákról.

A repülésre vonatkozó nemzetközi jogi szabályok egységes rendszerként kezelhetők, amely számos általános és különös vonással rendelkezik. Ezek alkalmazásának elsődleges feltétele a repülések egyes fajtáinak pontos definíciója és elhatárolásuk más fajtáktól.

Külön kérdésként merül fel, hogy a jelenleg érvényben levő szabályrendszer mennyiben elégíti ki a gyakorlati szükségleteket, valamint az államok — köztük a szuverenitásuk sérthetetlenségének biztosítására törekvő szocialista országok — politikai, gazdasági és egyéb érdekeit.

A légtér szuverenitásának elve

A nemzetközi repülések szabályozásánál — a korábbi viták ismertetésétől eltekintve — fogadjuk el kiindulási pontként a Chicagóban, 1944. december 7-én, a nemzetközi polgári repülésről aláírt egyezmény (továbbiakban Chicagói egyezmény) 1. cikkében, a légtér szuverenitásával kapcsolatban megfogalmazott elvet, amely ma a nemzetközi tételes jog szerint a legszélesebb körben elfogadott alapelv:

„A Szerződő Államok elismerik, hogy minden Államot a területe fölötti légtérben teljes és kizárólagos szuverenitás illet meg.”

Eszerint bármely légijárműnek a más állam területe feletti légtérbe való berepüléséhez az érintett állam — valamilyen formában kifejezett, akár általános, akár egyedi — engedélyére van szükség. Ennek hiányában a repülés az államnak a légtérre vonatkozó szuverenitása megsértését jelenti, és ennek következményeivel jár. A következmények az eset súlyossága szerint természetesen változóak. Nyilvánvalóan más elbírálás alá esik egy ellenséges katonai repülőgép szándékos berepülése, és egy szomszédos állam polgári, például sportrepülőgépének az időjárási körülmények miatti véletlen áttérése a határon túlra.

Most tekintsünk el attól, hogy a légtér felső határa — tehát maga a szuverenitás — meddig terjed, mert ezt mind a mai napig egyértelműen nem rögzítették. A légtér ugyanis fokozatosan alakul át a világit jelentő légüres térré és így felső határa fizikailag sem állapítható meg.

A későbbiekben a technika — és különösen a kormányozható űrhajók — fejlődésével adódhatnak majd elhatárolási problémák a légtér mint a szuverenitás tárgya és — a — békés célokra minden állam által, más állam engedélye nélkül felhasználható — világűr között. A repülés mai szintjén azonban ilyen gyakorlati probléma még nem merült fel.

Ami az államok területét illeti — amely fölött elterülő légtérre a szuverenitás kiterjed —, ennek értelmezését a Chicagói egyezmény 2. cikke adja meg:

„Az Egyezmény szempontjából az állam területe a szuverenitása, fennhatósága védnöksége vagy megbízáson alapuló igazgatása alatt álló földterület és az ehhez tartozó területi vizek.”

Ez másként azt is jelenti, hogy az egyetlen államhoz sem tartozó terület vagy vizek — pl. a nyílt tenger — felett elterülő légtér nem tartozik egyetlen állam szuverenitása alá sem, s az ebben való repülés külön engedély nélkül végezhető.

A szabályozás általános vonásai

A szabályozás alapvető vonásaként említhetjük az egységet. Az egység mind földrajzi, mind tartalmi vonatkozásban megvalósul. A ma gyakorlatilag az egész világon egységes rendszert alkotó szabályozás alapját a már említett Chicagói egyezmény alkotja. Ennek az egyezménynek jelenleg 130 tagállama van — köztük szinte az összes jelentősebb állam —, és így csaknem egyetemesnek mondható. A Magyar Népköztársaság 1969. november 30-án vált az egyezmény részesévé, és az Elnöki Tanács az 1971. évi 25. számú törvényerejű rendelettel hirdette ki a hivatalos magyar nyelvű fordítást.

A Chicagói egyezmény — a légtérre vonatkozó szuverenitás deklarálásán kívül — tartalmazza bizonyos repülések tekintetében a szuverenitásnak az államok részéről önként vállalt többoldalú részleges és kölcsönös korlátozását, illetőleg a repülések más fajtái, így a katonai, valamint a kereskedelmi célú polgári repülések esetében az engedély elnyerésének feltételeit és módját is.

A nemzeti függetlenségét, szuverenitását és gazdasági érdekeit védelmező több állam — köztük a szocialista államok — annak az irányzatnak a hívei, hogy a nemzetközi repülésekre vonatkozó szabályozás — az észszerű egyszerűsítések mellett — megfelelő biztosítékokkal rendelkezék.

Ennek az irányzatnak a megvalósításáért folytatott harc hozta létre a Chicagói egyezményen nyugvó mai általános rendszert, amelyben a nemzetközi repülésre vonatkozó szabályozás eltérő repülések jellegétől, gyakoriságától és kereskedelmi céljától függően. A szabályozás bonyolult-

sága és a feltételek száma egyenes arányban növekszik a repüléseknek az érintett állam gazdasági érdekeire gyakorolható hatásával.

A Chicagói egyezményen alapuló szabályozási rendszer további általános vonása a keretjellegű szabályozási módszer. Ezen azt értjük, hogy a Chicagói egyezmény csupán néhány repülési fajta esetében ad közvetlenül lehetőséget a repülésre, a többi esetben államok között további — kétoldalú vagy többoldalú — megállapodásokat ír elő.

Ezen túlmenően — akár közvetlen, akár közvetett módon van lehetőség a repülés végrehajtására — rendkívül fontos és általános tétel, hogy a repülés tényleges megkezdésének és lebonyolításának bizonyos technikai feltételei vannak. Ez a repülés sajátos természetéből adódik és jelenti konkrétan az engedélyező állam repülési, repülésbiztonsági szabályainak megtartási kötelezettségét, mint pl. a légi útvonalak, a repülési magasság, a légi távközlési szabályok stb. követése.

Más szóval az állami engedély elnyerése nem jelent tetszés szerinti szabad röpködést a másik állam légterében, ezt a legegyszerűbb repülésbiztonsági érdekek és az állam általános biztonságának érdekei sem engednék meg. E követelménynek tételes jogi alapját a Chicagói egyezmény 11. cikke rögzíti általános jelleggel, s egyes technikai részletszabályokat másutt maga is megállapít.

„Szerződő Államnak a nemzetközi légiforgalomban részt vevő légi járművek belépésére, illetőleg távozására vonatkozó szabályait, valamint az ilyen légi járműveknek a Szerződő Állam területe fölött végzett repülésére vonatkozó szabályait — az Egyezmény rendelkezésétől függően — állami hovatartozás szempontjából történő megkülönböztetés nélkül minden Szerződő Állam légi járművére alkalmazni kell: e szabályokat a légi járművek a másik Államba történő belépés, az onnan távozás, és a területén tartózkodás során kötelesek megtartani.”

Állami repülések

A repülések egyes fajtáira vonatkozó konkrét szabályok vizsgálatánál elsősorban az ún. állami és a polgári légi járművek és ezek repülése között kell világosan különbséget tennünk, mert ez a további osztályozás alapja. Erre nézve a Chicagói egyezmény saját tárgyi hatályát rögzítő 3. cikke a következő rendelkezéseket tartalmazza:

„a) Az Egyezmény kizárólag a polgári légi járművekre vonatkozik, az állami légi járművekre nem alkalmazható.

b) A katonai, a vám- és a rendőri szervek céljára szolgáló légi járművet állami légi járműnek kell tekinteni.

c) A Szerződő Államok állami légi járművei csak külön államközi megállapodás, vagy esetenként kiadott engedély alapján és ezek feltételeinek megtartásával repülhetnek át más Szerződő Állam területe fölött, illetőleg szállhatnak le területén.

d) A Szerződő Államok kötelezik magukat arra, hogy az állami légi járművekre vonatkozó rendelkezések kiadásánál szem előtt tartják a polgári légi járművek biztonságos repülését.”

Az a) bekezdés alapvető fontosságú az egyezmény hatálya szempontjából, mert kimondja, hogy rendelkezései — ide értve a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (továbbiakban ICAO) egész tevékenységét és a repülések technikai lebonyolítására vonatkozó nemzetközi szabványokat is — nem vonatkoznak az ún. állami légi járművekre.

Állami légi járművön természetesen nem állami tulajdonban levő légi járművet kell érteni, hanem e fogalmat a b) bekezdés értelmezi.

A b) bekezdésben említett háromféle típusú légi járművel, illetőleg ezek repülésével kapcsolatban — az a) bekezdés értelmében — két fontos következtetést kell levonnunk. Hogy az egyezmény rendelkezései — e 3. cikk kivételével — nem vonatkoznak az ún. állami légi járművekre, tartalmilag annyit jelent, hogy e repülésekre nem vonatkoznak az egyezményben és függelékeiben (ún. Annexekben) foglalt előírások, szabványok, de ugyanakkor az egyezményben a polgári légi járművek számára biztosított repülési és egyéb jogok sem.

A rendelkezés nyilvánvaló célja, hogy e jogokat — főként a később ismertető 5. cikkben közvetlenül biztosított nem menetrendszerű átrepülés jogát — ne lehessen katonai célra felhasználni, amely más államok érdekeit súlyosan érintheti.

A b) bekezdésben említett háromféle kategória közül a gyakorlatban a katonai célú repülések mondhatók a legtipikusabbnak. Ezeknek kizárólag a repülésbiztonság terén van érintkezési felületük a polgári repüléssel, minthogy mindkét tevékenység során ugyanazt a légteret veszik igénybe, még ha a légtér részei elvben világosan elhatárolhatók is. A repülésbiztonságot jól szolgálja a polgári és katonai földi repülésirányítás széles körű összehangolása és — az ICAO által végső célként tekintett — egyesítése.

Mint látni fogjuk, a Chicagói egyezmény viszonylag szűken határozza meg a nem-polgári repülés fogalmát, amellyel másfelől a polgári repülés körét viszonylag tágan szabja meg.

A c) bekezdés rögzíti az állami légi járművek nemzetközi repülésének feltételeit, amelyeknek alapvetően két fajtája van: külön államközi megállapodás vagy esetenként kiadott engedély.

Szokás szerint külön államközi megállapodás rendezi az egymással katonai szövetségben levő vagy egymás területén légitámaszpontokat fenntartó államok katonai, vagy egyéb állami célú nemzetközi repüléseit és ezek feltételeit.

Az esetenként kiadott engedély az alkalmankénti állami célú repülésekre vonatkozik, amelyek ismertebb fajtája az államfők és egyéb magas rangú állami vezetők repülőútjai a hazai légierő gépeivel. Ezt a fajta egyedi engedélyt diplomáciai úton szokás megkérni — akár átrepülésre, akár leszállásra vonatkozik —, és igen udvariatlan lépésnek számít az engedély megtagadása vagy késedelemes megadása. Az elbírálásnál, amely — az egész ügyintézésrel együtt — a külügyminisztériumok hatáskörébe tartozik, kizárólag külügyi-diplomáciai (és természetesen repülésbiztonsági) szempontok játszanak szerepet, de a polgári repülés terén

alapvető fontosságú kereskedelmi érdekek itt nem jönnek figyelembe.

E ponton érdemes szólni a *b*) bekezdés fogalmazásáról, amely nem tesz említést a tulajdoni viszonyokról, hanem a „katonai, a vám- és a rendőri szervek céljára szolgáló” légijárművekről, illetőleg az ezek által végzett repülésekről szól. Ez a fogalmazás megfelel a gyakorlati követelményeknek, amely szerint a repülés célja döntő a Chicagói egyezmény hatályának és az engedély elbírálásának kérdésénél, nem pedig az, hogy történetesen mely szerv tulajdonában vagy állandó kezelésében van a szóban forgó repülőgép.

Jellemző példa erre, amikor államfők és egyéb magasrangú állami vezetők említett repülőútjait egyes esetekben nem a szokás szerinti légierő, hanem a nemzeti légitársaság gépe bonyolítja le különjáratként.

Az ilyen különjáratok idejére a légitársasági repülőgép — függetlenül polgári lajstromjelétől és vállalati feliratától — a fedélzeten levő személlyel vagy személyekkel kapcsolatos rendeltetése folytán katonai szervek céljára szolgálónak, tehát állami légijárműnek minősül. Így reá is vonatkoznak a *c*) bekezdés rendelkezései, amelyek diplomáciai úton eljuttatott kérelmet tesznek követelezővé.

Ez a fajta állami repülés az egyébként — akár a légierő, akár a légitársaság gépével végzik —, ahol a legszélesebb körben alkalmazzák a Chicagói egyezmény és az ICAO vonatkozó technikai normáit, a fedélzeti okmányoktól kezdve a leszállási eljárásokig, miután e repülések során igen gyakran polgári légifolyósokat és polgári repülőtereket vesznek igénybe.

A *d*) bekezdés a polgári és az állami repülések között említett érintkezési területre utal, és az államok ezzel kapcsolatos kötelezettségeit rögzíti, a polgári repülés érdekei szempontjából. Itt kifejezetten technikai jellegű előírásokról van szó, mint pl. légifolyósók, légterek, repülési magasságok kijelölése, repülésirányítási szolgálatok szabályozása stb., amelyek mindkét fél biztonságos repülésének előfeltételét képezik.

Nem menetrendszerű repülések

A repülések másik nagy — bennünket jobban érdeklő és lényegesen differenciáltabban szabályozott — csoportja; a polgári repülés körébe tartozik minden olyan repülés, amelyre a Chicagói egyezmény tárgyi hatálya kiterjed. Mint láttuk, e hatály negatív módszerrel került meghatározásra a Chicagói egyezmény — mint alapidokumentum — nem önti szavakba a polgári repülés fogalmát, de a gyakorlat számára az előbbi megközelítés is teljesen elegendő.

A polgári repülés terén a szabályozás módját alapvetően meghatározó két tényező a repülések időbeli gyakorisága, azaz hogy menetrendszerű légijáratról van-e szó vagy sem, illetőleg az esetleges kereskedelmi cél, azaz hogy leszállás esetén van-e szándék utasok, poggyász, áru és posta felvételére és lerakására. E fogalmak maguk is részletesebb kifejtést igényelnek, mielőtt a velük kapcsolatos

meglehetősen differenciált nemzetközi szabályozásra kitérnénk.

Nem menetrendszerű repülések fogalma alá tartozik minden olyan polgári repülés, amely — elsősorban rendszeressége és a későbbiekben pontosan kifejtésre kerülő egyéb ismérvei alapján — nem minősül menetrendszerűnek. Mindemellett a nem menetrendszerű repülések nem alkotják mechanikus ellentétét a menetrendszerű járatoknak. Itt többről van szó, ugyanis e körbe tartoznak az ún. nem közforgalmú repülés egyes fajtái is, így pl. a mentő-, sport-, magánrepülés stb., amelyek szintén érinthetik több állam légtérét. Nem közforgalmúnak nevezzük a polgári repülésnek azt a részét, amely nem utasok, poggyász, áru és posta fuvarozására irányul, hanem egyéb nem állami rendeltetésű célra.

Az érdekek különböző szintje miatt eltérő szabályozás vonatkozik a nem menetrendszerű repülésekre attól függően, hogy kereskedelmi célúak-e vagy sem. A nem menetrendszerű nem kereskedelmi repülésre az államok között a Chicagói egyezmény 5. cikk első bekezdése ad közvetlenül lehetőséget, többoldalú alapon.

„A Szerződő Államok egyetértenek abban, hogy a többi Szerződő Állam nem menetrendszerű légijáratot lebonyolító légijárművének joga van az Egyezmény feltételeinek a megtartásával a Szerződő Államok területére berepülni, fölötté leszállás nélkül átrepülni, vagy azon nem-kereskedelmi célból leszállni. E jog gyakorlásához előzetes engedély szerzésére nincs szükség, az az Állam azonban, amelynek területe fölött átrepülnek, megkövetelheti a leszállást. Mindemellett a Szerződő Államok fenntartják maguknak azt a jogot, hogy repülésbiztonsági szempontból az előírt útvonal megtartását követeljék meg olyan légijárműtől, amelyek megközelítésre nem alkalmas, vagy megfelelő repülési berendezésekkel el nem látott területek fölé kívánnak berepülni, illetőleg, hogy az ilyen repülést külön engedélyhez kössék.”

Látszólag a rendelkezés meglehetősen egyértelmű és világos, az elmúlt évtizedek során azonban számos értelmezési problémát vetett fel, amelyekben végső soron az ICAO foglalt állást. A viták lényege abban foglalható össze, hogy az idézett rendelkezés vonatkozik-e az említett nem közforgalmú repülés fajtáira is, vagy csupán a közforgalmú nem menetrendszerű járatokra. Számítalan érv merült fel mind a két oldalon — ahogyan az érdekek kívánták —, holott az eredeti angol szövegből még egyértelműbben kitűnik a szélesebb alkalmazásra irányuló szándék, ott ugyanis „menetrendszerűnek nem minősülő” repülésről van szó, amely nem azonos a nem menetrendszerű repüléssel.

Az ICAO a A2—17 számú közgyűlési határozatában foglalkozik a Chicagói egyezmény 5. cikke alkalmazásának kérdésével. A határozat 1. sz. függeléke javasolja, hogy az államok az 5. cikk alapján engedjék meg idegen magánrepülőgépeknek — kedvtelési céllal — és üzletembereknek vagy vállalatoknak, hogy saját tulajdonukban álló repülőgépen üzleti ügyből — külön engedély meg-

követelése nélkül — előzetes bejelentkezés alapján területükre berepüljenek.

Bár az idézett határozatot időközben adminisztratív okokból hatályon kívül helyezték, az 5. cikk ilyen értelmezése egyre szélesebb körben terjed, és a gyakorlatban ma már nemigen vet fel problémát.

A közforgalmú menetrendszerűnek nem minősülő nem kereskedelmi repüléseknél sem elvi, sem gyakorlati nehézség nem tapasztalható. Az értelmezés és alkalmazás egyaránt egységes, mindössze arra szokás utalni, hogy a menetrendszerűnek nem minősülő légijáratot „lebonyolító” légijármű jogáról van szó. A szóbanforgó — azaz éppen lebonyolított — járat nem menetrendszerű minősítése a lényeges tehát, és a jogot nem befolyásolja, hogy maga a légijármű egyébként menetrendszerű járatokat is lebonyolít.

A kereskedelmi célú nem menetrendszerű nemzetközi repülésekre a Chicagói egyezmény 5. cikk második bekezdése csupán keretrendelkezést tartalmaz:

„Ha a légijármű nem menetrendszerű nemzetközi légijárat lebonyolítása során utasokat, árut, poggyászt vagy postát díjért, illetőleg bérlet keretében szállít — a 7. cikk rendelkezésétől függően — jogosult utasokat, árut, vagy postát felvenni vagy kirakni, a felvétel vagy a kirakás helye szerinti Állam azon jogának sérelme nélkül, hogy az általa szükségesnek tartott rendelkezésnek, feltételnek, vagy korlátozásnak vesse alá a repülést.”

Bár erre csak a második fordulat utal, mégis egyértelmű, hogy a kirakás helye szerinti állam korlátlan jogokat élvez e járatok engedélyezése és ennek feltételei terén. A hivatkozott 7. cikk a más állam területének pontjai közötti kereskedelmi jellegű légi fuvarozás általánosan elismert tilalmát rögzíti (cabotage).

A gyakorlatban ezeket a járatokat a légügyi hatóságok egyedi elbírálás alapján engedélyezik, amelynek során olyan tényezőket vesznek figyelembe, mint a kölcsönösség, a hazai légitársaság érdekeinek védelme, a menetrendszerű járatok kapacitáskihasználása stb.

A nem menetrendszerű járatok hatalmas méretű fellendülése és a nemzetközi idegenforgalomban betöltött jelentős szerepe számos nyitott kérdést vetett fel az államok engedélyezési politikájával kapcsolatban, különösen az észak-atlanti forgalomban. Az Amerikai Egyesült Államok kétoldalú államközi egyezménymintát dolgozott ki e járatokról, de az európai országok — jól felfogott gazdasági érdekeik miatt — elzárkóztak a nem menetrendszerű forgalom teljes liberalizálása elől, és megmaradtak az egyedi, illetőleg egy-egy időszakra szóló engedélyezés elve mellett.

A nem menetrendszerű légijáratok kereskedelmi jogairól Európán belül többoldalú megállapodás született 1956. április 30-án Párizsban. A megállapodás — amelynek a húsz nyugat-európai tőkés államot tömörítő ún. Európai Polgári Repülési Konferencia (ECAC) tagjai lehetnek részesei — formailag továbbfejleszti a Chicagói egyezmény 5. cikkének második bekezdését. Nevezetesen fel-

függeszti az itt említett „rendelkezésnek, feltételnek, vagy korlátozásnak” való alávetést a kereskedelmi célú nem menetrendszerű járatok egyes kategóriáinál; Európán belül pl. légi taxin végzett repülések, vállalati kirándulások stb.

E több oldalú megállapodás mind tárgyi, mind földrajzi hatálya szempontjából jelentéktelen, mert nem terjed ki a legjellemzőbb típusú és tömegméretű különjáratokra. Mindemellett érdekes jogi megoldást tartalmaz, amelynek egyes elemei a későbbi jogfejlődés során esetleg felhasználhatók.

Menetrendszerű repülések

A nem menetrendszerű légijáratok nagyfokú elterjedése és gyakorisága szükségessé tette a menetrendszerűség fogalmának pontos definiálását. Az elhatárolás kizárja, hogy eltérő engedélyezési eljárás alá eső nem menetrendszerű járat sorozataként lehessen fenntartani lényegében menetrendszerű járatot két állam között.

Tekintettel arra, hogy a Chicagói egyezmény értelmező rendelkezései között erre nem tér ki, a tagállamok kérésére az ICAO Tanácsa 1952. március 25-én határozatban rögzítette a menetrendszerű nemzetközi légijárat fogalmát. Eszerint repülések olyan sorozatáról van szó, amely az összes következő tulajdonságokkal rendelkezik:

a) több mint egy állam területe felett levő légtérben halad át;

b) légijárművel, utasok, posta vagy áru ellenszolgáltatás fejében végzett fuvarozása céljából hajtják végre oly módon, hogy az összes repülés nyitva áll a közönség használatára;

c) ugyanazon két vagy több pont közötti forgalom kiszolgálása céljából üzemeltetik vagy

(i) közzétett menetrend szerint, vagy

(ii) olyan rendszeres vagy gyakori repülésekkel, amelyek felismerhetően szerves sorozatot alkotnak.

A meghatározás fő elemei konjunktív jellegűek, tehát — mint az a bevezető mondatrészből kitűnik — valamennyinek együttesen kell jelentkeznie. Némi bizonytalansági tényezőt hagy a c) bekezdés (ii) pontbeli változata, ahol a „felismerhetően” kifejezés kétségtelenül szubjektív elemet is tartalmazhat. Ez természetesen csak a határesetekben képzelhető el, ahol — az ICAO Tanács ajánlása szerint — az eset összes körülményeinek megfelelően kell eljárni.

Az esetek túlnyomó többségében ilyen körülmények tekintetében nincs szükség, mert a légi fuvarozók elemei érdeke, hogy rendszeresen üzemeltett járataikat menetrendben közzétegyék.

A menetrendszerű légijáratok nemzetközi repüléseinél ismét a Chicagói egyezmény rendelkezései mérvadók, amelynek 6. cikke tartalmaz ide vonatkozó keretrendelkezést:

„A Szerződő Államok területe fölötti, vagy területére irányuló menetrendszerű nemzetközi légijárat az illető Állam külön engedélyével, valamint az engedély, illetőleg a hozzájárulás feltételeinek megfelelően tartható fenn.”

E cikk tartalmára nézve negatív módon szabályozza a menetrendszerű járatok üzemeltetését, azaz közvetlenül nem teszi lehetővé, hanem az érintett államok megállapodását követeli meg. E megállapodás aszerint változhat, hogy a szóbanforgó járatok kereskedelmi jogokat kívánnak-e élvezni vagy megelégednek a menetrendszerű átrepülés vagy technikai célú leszállás jogával.

Ha kereskedelmi érdekeik nem forognak veszélyben — a Chicagói egyezmény 5. cikke első bekezdéséhez hasonlóan — az államok meglehetősen liberálisak e téren. Ez vezetett ahhoz, hogy e szűkebb jogokat multilaterális alapon lehetett biztosítani.

A Chicagói egyezmény aláírásának napján, 1944. december 7-én két másik dokumentum is aláírásra került Chicagóban, melyek közül az ezt a kérdést szabályozó nemzetközi légijáratok átmenő forgalmáról szóló egyezmény (International Air Services Transit Agreement — a továbbiakban tranzit egyezmény) nyert komoly jelentőséget, mintegy száz állam részvételével.

A Magyar Népköztársaság 1973. január 15-én csatlakozott az egyezményhez, amelyet az Elnöki Tanács az 1973. évi 13. sz. törvényerejű rendelettel hirdetett ki.

Az egyezmény legfontosabb rendelkezését az I. cikk 1. szakasza tartalmazza:

„Minden Szerződő Állam biztosítja a többi Szerződő Állam számára a menetrendszerű nemzetközi légijáratok tekintetében a következő légi szabadságjogokat:

1. a területe fölötti leszállás nélküli átrepülés jogát;

2. a nem kereskedelmi célú leszállás jogát.

Az e szakaszban menetrendszerű nemzetközi légijáratok számára biztosított jogok nem alkalmazhatók a katonai célra használt repülőterekre. Tényleges ellenségeskedés vagy katonai megszállás területén, továbbá háború idején az ilyen területekhez vezető légi útvonalon az említett jogok gyakorlása az illetékes katonai hatóságok jóváhagyásától függ.”

A tranzit egyezményben való részvétel nagymértékben egyszerűsíti az ilyen járatok berepülésével kapcsolatos adminisztrációt. Két olyan állam viszonylatában, amelyek egyaránt tagjai ennek az egyezménynek is, a menetrendszerű járatok átrepüléséhez és nem kereskedelmi célú leszállásához külön engedélyre nincs szükség.

Szükség van azonban a járatok — menetrendi idényenkénti előzetes — bejelentésére és ennek visszaigazolására, amit a repülésbiztonság megkövetel. További biztosítéka a részes államoknak katonai szempontból az idézett rendelkezés második bekezdése.

Az I. cikk 4. szakasz (1) bekezdése további technikai jellegű feltételeket szab meg, a (2) bekezdés első fordulata pedig anyagi ösztönzőket is tartalmaz, amelyekkel az államok — útvonalberendezések használati díja néven — egyre szélesebb körben és fokozódó mértékben élnek.

„Az egyezmény rendelkezéseitől függően mind-egyik Szerződő Állam

1. területe fölött kijelölheti azt a légi útvonalat, amelyet a nemzetközi légijáratoknak követniük kell, illetőleg azokat a repülőtereket, amelyeket a légijáratok igénybe vehetnek;

2. igazságos és ésszerű díjat vehet ki, vagy engedheti ilyen díj kivetését e nemzetközi légijáratokra repülőtereit és más berendezései használatáért.”

További általános biztosítékot jelent az I. cikk 2. szakasza, amely szerint az 1. szakaszban említett jogokat a Chicagói egyezmény rendelkezéseivel — többek között az ott megállapított feltételekkel, korlátozásokkal stb. — összhangban kell gyakorolni.

A gyakorlatban megállapítható, hogy e több oldalú megállapodás jól szolgálja az összes résztvevő állam érdekeit és a nemzetközi menetrendszerű légijáratok átrepülését, illetőleg technikai leszállását. Ezen még az a tény sem változtat, hogy egyes részes államok az előzetes bejelentést engedélykérsének és annak visszaigazolását az engedély megadásának tekintik. Amíg az egyezmény rendelkezéseit maradéktalanul megtartják — és ez a tipikus — az elnevezésnek csupán formai jelentősége van.

Nem sikerült 1944-ben Chicagóban ilyen többoldalú alapon rendezni a menetrendszerű légijáratok kereskedelmi jogának a kérdését. Volt ilyen próbálkozás a Chicagói Konferencia idején főként az Amerikai Egyesült Államok részéről, amely a második világháborúban megerősödve, fő haszonélvezője lett volna az ún. nyitott ég politikájának és a nemzetközi piacoknak. Az államok többsége felismerte az ebben rejlő gazdasági veszélyeket, és nem léptek fel partnerként az USA-val ilyen típusú nemzetközi rendezés érdekében.

Formailag elkészült egy ilyen további jogokat tartalmazó egyezmény Chicagóban — ez a harmadik chicagói okmány —, mind a mai napig azonban nem talált széles körű elfogadásra, az említett okok folytán. Az International Air Transport Agreement néven ismert egyezményt mindössze tizegynéhány állam írta alá.

A kereskedelmi jogú menetrendszerű járatok fenntartásának általános feltétele és formája a kétoldalú államközi légügyi egyezmény. Ebből az egyezménytípusból az elmúlt három évtizedben kétezernél többet vettek nyilvántartásba az ICAO-nál. A szervezet mintarendelkezések kidolgozásával könnyíti meg az államok dolgát — túlmenően azokon a technikai részletrendelkezéseken, amelyeket a Chicagói egyezmény és függelékei tesznek kötelezővé többoldalú alapon.

Az államközi légügyi egyezmények előkészítés, megkötése, rendelkezései, függeléke, politikai jelentősége stb. érdekességüknél fogva maguk is hosszabb és részletesebb kifejtést igényelnének, de jelenlegi tárgyunknál maradván csupán a szóban forgó repüléskategória szabályozásával kapcsolatos szerepükkel foglalkozunk. A kétoldalú légügyi egyezmények megkötését követően a — szokás szerint külön függelékben megállapított útvonalon üzemeltethető — menetrendszerű kereskedelmi jogú légijárat az egyezmény alaprendelkezései sze-

rint általában a következő feltételek mellett indítható meg:

1. A járatot indítani szándékozó félnek írásban ki kell jelölnie a járatot üzemeltető légi közlekedési vállalatot, amely bizonyos garancia vállalását is jelenti e vállalatnak a nemzetközi szabályokkal összhangban való tevékenységéért.

2. A másik fél ezt követően köteles az üzemeltetési feltételeket megadni, kivéve ha az egyezményben taxitíve meghatározott kizáró ok áll fenn (pl. a vállalat tulajdonának túlnyomó többsége vagy tényleges ellenőrzése nem a kijelölő állam vagy állampolgárai kezében van).

3. A légügyi hatóságok részéről jóváhagyott díjtételek és menetrend — továbbá esetleg a két légi közlekedési vállalat közötti együttműködést szabályozó megállapodás — van hatályban.

E feltételek a bevezetőben említett keretjellegű szabályozás sajátos megnyilvánulási formái. Több állam területét érintő járat esetében az egyezmény megléte és az egyéb ismertetett feltételek mindegyik állammal szemben külön-külön követelményként jelentkeznek, amelyeknek tartalmilag egybehangzónak, illetőleg egymással kapcsolódónak kell lenniük. Könnyen elképzelhető, hogy milyen nehéz ennek elérése egy 4—5 leszállásra tervezett légi járat esetében, ahol ennyi állammal kell tárgyalni és egyeztetni.

Nem lenne teljes a kép, ha e körben nem szólnánk arról a kivételes esetről, amikor valamely politikai vagy egyéb ok folytán nem lehetséges két állam között a légügyi egyezmény megkötése, és mégis szükséges a menetrendszerű járat megindítása. Ilyenkor a gazdasági szükségesség áttöri az akadályozó tényezőket, és a vállalatok a másik fél légügyi hatóságától kapott, általában egy menetrendi idényre szóló ún. ideiglenes üzemeltetési engedély alapján és feltételei mellett végezhetnek légi fuvarozást.

Ilyen ideiglenes engedély mellett is természetesen meg kell tartani a vonatkozó helyi és nemzetközi szabályokat. Nagy hátránya e megoldásnak, hogy bármikor azonnal visszavonható, és természetesen folytán nem alkalmas két állam közötti légügyi kapcsolatok átfogó szabályozására. Nincs meg az a biztonság, amelyet a légügyi egyezmények általában 12 hónapos felmondási ideje nyújt, és amely — más államközi egyezményekhez hasonlóan — viszonylag bonyolult belső alkotmányos és nemzetközi diplomáciai eljárás következménye lehet csak.

Gyakorlati tapasztalatok

Az ismertetett nemzetközi szabályozás elsődleges pozitív vonása az, hogy egyáltalán létezik. Ennek eredménye részint, hogy megvan a lehetőség a népeket összekötő nemzetközi légiközlekedés — jogilag szabályozott — fejlődésére; részint a szabályozás részletességével pontos eligazítást nyújt az államoknak jogaik és kötelezségeikkel, esetleg egyes teendőikkel kapcsolatban. A pusztán létén túlmenően a szabályozásnak fontos vonása, hogy minden fajta repülésre kivétel nélkül kiterjed, így a rendszeren nincsenek fehér foltok.

A jelenlegi rendszer további érdeme a bevezetőben említett egységesség. A végrehajtás során ugyan nem tapasztalunk ugyanilyen egységességet — amint azt egyes értelmezési vitáknál láttuk —, azonban ez a gyakorlatban nem okoz különösebb zavart. Az államok szokás szerint ún. légitájékoztató közleményekben (AIP) teszik közzé és juttatják el az összes országba hazai szabályaikat, sajátosságait és az esetleges módosításokat. Ez a széles körű nyilvánosság is közvetve a nemzetközi szabályoknak való megfelelésre ösztönöz.

Az államok esetenként helytelen gyakorlatot folytatnak, és ezzel fölösleges túlmunkát vállalnak magukra. Arról a viszonylag gyakori esetről van szó, amikor egy állam, amely a Chicagói egyezménynek — és esetleg a tranzit egyezménynek is — tagjává válik, de nem módosítja ennek megfelelően belső szabályozását és engedélyezési eljárásait. Ilyenkor az egyre növekvő számú átrepülő és technikai leszállást végző járatot ugyanolyan alapos egyedi vizsgálat és elbírálás után „engedélyezi”, mint amikor még szükség volt engedélyre, illetőleg joga volt az engedélyt megtagadni.

Ez a több évtizedes beidegződésen alapuló viszonylag hosszadalmas eljárás fölösleges adminisztratív terhet ró a légügyi hatóságok központi apparátusára, és egyben elvonja a figyelmet a tényleges engedélyezést igénylő — valamint az állam és a hazai légifuvarozó érdekeit érintő — kereskedelmi célú repülésekről.

A helyes gyakorlat az, ha a Chicagói egyezmény 5. cikk első bekezdése és a tranzit egyezmény I. cikk 1. szakasza alá tartozó repülésekkel kapcsolatos hatáskört a légügyi hatóságok a repülésirányítást végző szervezetek adják át, amelyek a bejelentett repülési igényt visszaigazolják, és ellátják a földi irányítást, ellenőrzést, a hozzájuk egyébként is eljutó részletes adatok alapján. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy az ilyenfajta repülés megtagadása csak repülésirányítási vagy hasonló technikai okból jogszerű.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a jelenlegi szabályozás és ennek alkalmazása lényegében kielégíti az államok és a gyakorlat követelményeit. Megfelelő az arány a szuverenitás védelme és a nemzetközi repülés szabadsága között, s így ehhez az átfogó rendszerhez a szocialista államok is csatlakoztak, és következetesen alkalmazzák.

A jövőben az alapidokumentumok tekintetében továbbra is egyes értelmezési, alkalmazási kérdések merülhetnek fel, az elvi és földrajzi egységesség biztosítása érdekében. Némileg súlyosabb a kérdés a kereskedelmi jogú nem menetrendszerű járatok esetében, ahol az egyedi engedélyezés rendszere közeledik ahhoz a ponthoz, hogy az igények kielégítésének gátjává válják. E téren kétoldalú vagy körzeti államközi egyezmények létrehozása alkothatja a jogfejlődés valószínű irányát. Ehhez azonban alapjaiban tisztázni kell a különjáratok forgalom funkcióit, szerepét és a menetrendszerű forgalomhoz való viszonyát, amely évek óta a nemzetközi polgári repülés egyik legvitatottabb, és mind a mai napig megoldatlan kérdése.

Egyesületi hírek

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET KÖZGYŰLÉSE

A Közlekedéstudományi Egyesület 1975. december 10-én tartotta évvégi közgyűlését, a Technika Háza I. emeleti kongresszusi termében.

Dr. Zahumenszky József társelnök üdvözlése és megnyitója után kimentette Rödönyi Károly elnököt, aki elfoglaltsága miatt nem vehetett részt a közgyűlésen. A tárgysorozat elfogadtatása után megemlékezett az elhunyt Závódszky László győri titkárról, majd dr. Vajda Zoltán főtitkár tartotta meg beszámolóját a második félév munkájáról, eredményeiről, és ismertette az 1976. év feladatait.

Az Egyesület gazdasági helyzetéről Galántai József, a Számvizsgáló Bizottság elnöke számolt be, összehasonlítást téve az előző időszak gazdasági helyzetével.

Vita után a beszámolókat a közgyűlés elfogadta.

Ezt követően került sor a kitüntetések és jutalmak átadására.

Dr. Nagy Rudolf, a Fővárosi Tanács V. B. Közlekedési Főigazgatóságának vezetője a Fővárosi Tanács V. B. elnökének elismerését és plakettjét a következőknek adta át:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Dr. Bényei András, | BME |
| 2. Hrivnák Sándor, | Föv. Tan. V. B. Közl. Főig. |
| 3. Dr. Rózsa László, | UVATERV |
| 4. Aradi Lajos, | KPM |
| 5. Szini Béla, | KÖTUKI |

Szilágyi Lajos miniszterhelyettes adta át az „Építőipar Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetést a következőknek:

- | | |
|-------------------------|------------|
| 1. Horváth Ferenc, | KPM VF. 6. |
| 2. Dr. Nemesdy Ervin, | BME |
| 3. Dr. Juhász Bertalan, | BME |
| 4. Dr. Gajári József, | KTMF |

Máthé Sándor rendőralezredes a „Közbiztonsági Érem” arany fokozata miniszteri kitüntetést a következőknek adta át:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Óri László, | MÁV-Ig., Szombathely |
| 2. Láncoš Péter, | KPM VF. VBO. |
| 3. Dr. Koller Sándor, | BME |
| 4. Havas Péter, | KPM |
| 5. Hiner Pál, | BKV |

Dr. Zahumenszky József társelnök a „Közlekedés Kiváló Dolgozója”, illetve a „Posta Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetéseket a következőknek adta át:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Dr. Mészáros Pál, | VATUKI |
| 2. Hartványi István, | KPM VF. 7. |
| 3. Mandola István, | KPM VF. 9. |
| 4. Kardos Tibor, | KPM VF. 10. |
| 5. Széll Imre, | MAHART |
| 6. Paisch Nándor, | VOLÁN 1. sz. Váll. |
| 7. Barcsi János, | KPM VF. 7. |
| 8. Széchy Ernő, | KÉV |
| 9. Dr. Kovácsházy Frigyes, | FÖMTERV |
| 10. Dr. Lers Károly, | BKV |
| 11. Sváb Ernő, | VOLÁN 18. sz. V.,
Tatabánya |
| 12. Péter Ferenc, | KPM KIG, Veszprém |
| 13. Karsai Gábor, | MÁV Állomásfőn.,
Szeged |
| 14. Szakonyi Lajos, | VOLÁN 12. sz. V., Pécs |
| 15. Molnár Tibor, | VOLÁN 15. sz. V.,
Keszthely |

- | | |
|------------------------|--|
| 16. Sajben Pál, | Békés m. Tanácsi
Tervező V., Békéscsaba |
| 17. Pápa Ede, | MÁV-Ig., Szombathely |
| 18. Dr. Schiffer János | Rendőrfőkapitányság,
Debrecen |
| 19. Berki István, | VOLÁN 19. sz. V., Győr |
| 20. Bödei János, | VOLÁN 16. sz. V.,
Zalaegerszeg |
| 21. Dr. Kovács Sándor, | MÁV Járműjavító Ü,
Szolnok |
| 22. Dr. Wurm Ferenc, | Posta Értékesítő Hiv. |
| 23. Dr. Babos István, | PVIG |
| 24. Böke Éva, | Postahivatal, Zala-
egerszeg |

Jáky József emlékérmeket kaptak:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Csermendy László, | KPM |
| 2. Dr. Kemenes Arzén, | KPM VF. 6. |
| 3. Hájm Géza, | VOLÁN 16. sz. V.,
Zalaegerszeg |
| 4. Tapoleczai Kálmán, | Volán Tröszt |

A Közlekedéstudományi Egyesület aranyjelvényét kapták:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Török János, | MÁV Bp. Ig. |
| 2. Görbicz Sándor, | KPM VF. 10. |
| 3. Dr. Cseh Lajos, | KPM |
| 4. Hegyi Kálmán, | UVATERV |
| 5. Frischmann Gábor, | PVIG |
| 6. Dr. Orosz József, | BME |
| 7. Dr. Winkler Péter, | KPM |
| 8. Kontor László, | MÁV-Ig., Miskolc |
| 9. Török Antalné, | MÁV-Ig., Miskolc |
| 10. Kopasz Flórián, | Postaig., Szeged |
| 11. Molnár Gábor, | MÁV Állomásfőn.,
Békéscsaba |
| 12. Gyúró Imre, | AFIT XII. sz. V.,
Szombathely |
| 13. Papp József | MÁV Pft. Főn. Debrecen |
| 14. Sohajda József, | VOLÁN 9. sz. V.,
Kecskemét |
| 15. Kalló Sándor, | VOLÁN 19. sz. V., Győr |
| 16. Pipus György, | MÁV Vont. Főn.,
Nagykanizsa |
| 17. Loppert Tibor, | Zala m. Tanács |
| 18. Dr. Gelencsér István, | Zala m. Rendőrfő-
kapitányság |
| 19. Mózes Pál, | Városi Tanács,
Nagykanizsa |

A Közlekedéstudományi Egyesület ezüstjelvényét kapták:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Botlik László, | MÁV Bp. Ig. |
| 2. Pásztói Katalin, | MÁV Bp. Ig. |
| 3. Papp Ernő, | MÁV Magasép. Főn.,
Budapest |
| 4. Zombori Ferenc, | KPM VF. 6. |
| 5. Evers Antal, | KPM VF. 6. |
| 6. Maráz Béla, | KPM VF. 7. |
| 7. Benczik Béla, | Volán Tröszt |
| 8. Dr. Sármácssy Gábor, | Volán Tröszt |
| 9. Borsos Károly, | Postavezérig. |
| 10. Czigány Sebestyén, | PKI |

- | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 11. Kiss Dénes, | Orsz. Műeml. Felügy. | 20. Pomázi László, | VOLÁN 8. sz. V.,
Békéscsaba |
| 12. Dr. Kiss Árpád, | MNB | 21. Horváth Ignác, | MÁV Állomásfőn., Pápa |
| 13. Szabó Imre, | MÁV Járműjav. Ü.,
Szolnok | 22. Dr. Vékony Lajos, | Postaig., Debrecen |
| 14. Droszt Mihály, | Volán 15. sz. V.,
Veszprém | 23. Baján János, | VOLÁN 19. sz. V., Győr |
| 15. Gaganetz Aurél, | Lenin Kohászati Művek,
Miskolc | 24. Zentai László, | Postahiv., Nagykanizsa |
| 16. Lőrincz István, | VOLÁN 10. sz. V.,
Szeged | 25. Vági István, | KPM KIG, Veszprém |
| 17. Tegzes Béla, | VOLÁN 12. sz. V.,
Pécs | 26. Enyedi László, | UVATERV |
| 18. Butora Károly, | KÉV, Kecskemét | 27. Major János, | KSZDSZ |
| 19. Ádám Bálint, | MÁV Vont. Főn.,
Kecskemét | 28. Sebestyén János, | Vasutas Szaksz. |

A kitüntetések átadása után a jutalmak kiosztása következett, majd Dr. Zahumenszky József társelnök az ülést bezárta.

MEGTARTOTT KÖZPONTI ELŐADÁSOK ÉS EGYÉB RENDEZVÉNYEK

1975.

November 26. A BUDAPESTI POSTAIGAZGATÓSÁG FORGALMI NAPJA

Ünnepi megnyitó: POHARAI GYÖRGY posta-
vezéregazgató-helyettes (PVIg)

Az V. ötéves terv előkészítése az üzemi demokrácia
tükrében

Előadó: DEJCZŐ GÁBOR (Bp. Ig.)

Korreferátumok:

— a gazdasági ágazat részéről: KOVÁTS JÓ-
zsefné (Bp. Ig.);

— az üzemviteli ágazat részéről: ECZETES JÓ-
ZSEF (Bp. Ig.);

— a műszaki ágazat részéről: SZILVÁGYI TIBOR
(Bp. Ig.).

Esettanulmány a Bp. 70. sz. Postahivatalnál folyó
kísérletről

Előadó: SIMORAY LAJOS (Bp. Ig.)

Zárszó:

DEJCZŐ GÁBOR (Bp. Ig.)

**November 26. A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi
Csoport rendezésében szakmai tájékoztató a vasút-
gépészeti diplomatervet készítő egyetemi hallgatók
részére**

Előadók: MARÁZ BÉLA (KPM VF.), KARDOS
TIBOR (KPM VF.)

**November 26. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete ren-
dezésében előadás: Üzenetkapcsoló központok alkalm-
mazásának lehetőségei a vasúti közlekedésben**

Előadó: PÁSZTOR JÁNOS (Északi Járműjavító
Ü.)

**November 27. A Közúti Szakosztály rendezésében elő-
adás: Minőségtervezés, szabályozás, valamint az
értékelemzés együttes felhasználása az útépitések
hatékonyságának növelésére**

Előadó: DR. ZSILA GÉZA (Aszfaltútép. V.)

**November 27. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete ren-
dezésében előadás: A kocsiforduló-idő csökkentésének
további lehetőségei, elsősorban az állomási helyi
kocsitartózkodás csökkenésén keresztül**

Előadó: BIRÓ FERENC (Bp. Ig. III. o.)

**November 27. A Postai és Távközlési Tagozat Műsor-
szórásai Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudom-
ányos Egyesület közös rendezésében előadás: A 10 GHz feletti frekvenciájú elektromágneses
hullámok terjedése**

Előadó: BÓTI LÁSZLÓ (PKI)

**November 28. A Vasútépítési és Pályafenntartási Szak-
osztály rendezésében előadás: Japán a vasútépítő
mérnök szemével**

Előadó: DR. KERKÁPOLY ENDRE (BME)

**December 1. A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében
előadás: A kombinált fuvarozás és díjszabás elemei**

Előadó: DR. ZELEY ISTVÁN (KÖTUKI)

**December 2. A Közúti Szakosztály rendezésében elő-
adás: Útpályák víztelenítési kérdései**

Előadó: BEKE IMRE (UVATERV)

**December 3. A Hajózási Szakosztály rendezésében:
„A kompközlekedés és a kishajózás helyzete és fej-
lesztése” c. anket**

Előadások:

A kompközlekedés és a kishajózás helyzete és fel-
adatai

Előadó: MOLNÁR JÁNOS (KPM Tan. Közl.
Főoszt.)

A dunai és a tiszai kompközlekedés egységes beru-
házási üzemeltetési rendszerének kialakítása

Előadó: CSABA ATTILA (Pest m. Kishajózási és
Jav. V.)

A kishajózás fejlesztésének lehetőségei

Előadó: SZÉLL IMRE ny. mérnök

Hozzászólások:

— SZABÓ JÓZSEF (Borsod-Abaúj-Zemplén m.
Tan. VB. ÉKV O.)

— HORVÁTH LAJOS ny. főmérnök (Békéscsaba)

Vita

Tipizálási lehetőségek a komp- és a kishajózás
területén

Előadó: MARKÓ MIHÁLY (KPM Hajózási Fő-
oszt.)

Hozzászólások:

— VASVÁRIMIKLÓS (Magyar Hajó- és Darugyár)

— ORSZÁGH ISTVÁN (MÁHART)

— SZEKERES KÁROLY (KPM Hajózási Főo.)

— DR. HORVÁTH GYÖRGY (Autóip. Kut. Int.)

Vita

Zárszó: KOVÁCS ISTVÁN (KPM Hajózási Fő-
oszt.)

December 3. A PRTMI Műszaki Napja

Előadások:

Log. per antenna telepítése és alkalmazása rövid-
hullámú telephelyen

Előadó: SZILÁGYI JÓZSEF (Diósd, Rádió-
állomás)

A BMK erőáramú rekonstrukciójának gyakorlati
megvalósítása

Előadók: SZABÓ LÁSZLÓ (Bp-i Mikrohullámú
Központ), TEVESZ LÁSZLÓ (PRTMI Beruh. O.)

Néhány észrevétel az országos mikrohullámú háló-
zat rekonstrukciójánál a konfliktus-valószínű-
ségről

Előadó: CSIMINSZKY GYŐZŐ (PRTMI Üzem-
techn. O.)

Javaslat a PRTMI épület-fenntartásának normatív
tervezéséhez éves, ötéves és tizenötéves távlatban

Előadó: KISS JÓZSEF (PRTMI Üzemtechn. O.)
A PRTMI Műszaki Nap pályázatának eredmény-
hirdetése

- December 5.* A Közlekedéstudományi Egyesület kibővített elnökségi ülése
- December 5.* A Vasúti Járműjavító Szakosztály rendezésében: „Elektronikus számítógép alkalmazása a vasúti járműjavító iparban” c. anket
Elnöki megnyitó: DR. TURÁNYI ISTVÁN (BME)
Előadások:
A járműjavító szakszolgálat információs rendszerének helye a vasút integrált információs rendszerében
Előadó: URBÁN SÁNDOR (KPM VF. 9.)
A járműjavító szakosztály követelménye a számítógépes rendszerrel szemben
Előadó: GECSE ALFRÉD (KPM VF. 10. C.)
A javítószolgálat bevezetett programozási rendszerének általános leírása és műszaki alapjai a poznanai vasúti járműjavító példáján
Előadó: Dipl. Ing. WLYDYSŁAW HANZEWNIAK (PKP Poznanai Járműjav. V.)
Tapasztalatok a Német Birodalmi vasúti járműjavító információs rendszerének kifejlődéséről és bevezetéséről
Előadó: Dipl. Ing. LOTHAR JUSTA (DR Járműjavító Üzemek Kísérleti és Fejlesztési Iroda, Zwickau)
A járműjavító szakszolgálatnál kialakítandó számítógépes rendszer általános ismertetése
Előadó: KOVÁCS GYULA (MÁV Északi Járműjavító Üzem)
A járműjavítóipar üzemeiben tervezett termelésirányítási alrendszerek ismertetése
Előadó: PÁSZTOR JÁNOS (KPM VF. 10.)
A járműjavítóipar üzemeiben tervezett anyag-gazdálkodási alrendszerek ismertetése
Előadó: BARABÁS HUNORNÉ (MÁV Északi Járműjavító Üzem)
Hozzászólások:
Zárszó: PAPP GYULA (KPM VF. 10.)
- December 5.* A Postai- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében anket: Video-telefonhálózat kialakítása
Vitavezető: GRÁNÁSI SÁNDOR (PKI)
- December 8.* A Postai- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Számítógépek felhasználása távközlési hálózatok tervezéséhez
Előadó: HORVÁTH GYULA (BHG)
- December 9.* A Közúti Szakosztály Üzemeltetési Szakcsoportja rendezésében előadás: Az utak az autópálya-forgalom szabályozásában és a járművezetők tájékoztatásában
Előadók: EDELÉNYI PÉTER (KÖTUKI), RÉPÁSSY ATTILA (KPM Közúti Ig. Autóp. Főm.)
Felkért hozzászóló: BIHÁMI JÓZSEF (KPM Közúti Ig. Autóp. Főm.)
- December 9.* A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: Új elvi kérdések a közlekedésfeltekezésben
Előadó: DR. GÁBOR LÁSZLÓ (PKKB)
- December 9.* A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás: A West Gate híd tönkremenése és az ezzel kapcsolatos kutatások
Előadó: Prof. N. W. MURRAY egyetemi tanár (Clyton Victoria, Ausztrália)
- December 9.* A Postai- és Távközlési Tagozat Műsorozási Szakosztálya rendezésében előadás: Az V. ötéves terv előkészítése a PRTMI-nél
Előadó: BARTHA JÓZSEF (PRTMI)
- December 10.* A Közlekedéstudományi Egyesület Közgyűlése
- December 10.* A Postai- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Beszámoló a 'Telecom'75 Híradástechnikai Világkiállítás- és Konferenciáról
Előadók: DR. FRAJKA BÉLA (BME), SZILÁGYI SÁNDOR (BHG)
- December 11.* A Vasútiüzemi Szakosztály rendezésében előadás: Nemzetközi értekezletek és azok szerepe a menetrendek kialakításában
Előadó: BÁCS ISTVÁN (KPM VF. 8. C.)
- December 11.* Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében előadás: Talajszilárdítási és horgonyzási tapasztalatok
Előadó: JANITSÁRY IVÁN (KÉV)
- December 12.* A Közlekedéstudományi Egyesület rendezésében előadás: Az új KRESZ bevezetése előkészítésének VI. kerületi tapasztalatai
Előadó: DR. ENDRE LÁSZLÓ (MÁVTI)
- December 12.* Az Építési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága és az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály közös rendezésében tanulmányúti beszámoló: Nagyméretű új fürdőlépők (Soil Mec) kivitelezési problémái.
Előadó: RACSMÁNY LÁSZLÓ (Hidép. V.)
- December 12.* A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Tehergépkocsi és autóbusz szervokormányainak korszerű vizsgálata
Előadók: LÉVAY PÁL (AFIT), OLÁH IMRE (TTFM)
- December 15.* A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoportja rendezésében: A közlekedésmérnöki kari tanterv-korszerűsítéssel foglalkozó munkabizottság vitaulése
Előadó: DR. SIMONYI ALFRÉD (BME)
- December 16.* A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A módosított közgazdasági szabályozók várható hatása a vasútüzemben
Előadó: JÁNDY KÁROLY (KPM VF.)
- December 16.* A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A Duna—Majna—Rajna csatorna hajózására való felkészülés helyzete
Előadó: KOVÁCS ISTVÁN (KPM Hajózási Főoszt.)
- December 17.* A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás: A vasútiüzemi távgépíró-hálózat korszerűsítésének időszerű kérdései
Előadó: PAPP JÁNOS (KPM VF. 9. Szako.)
- December 17.* A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály és a Közúti Szakosztály Üzemeltetési Szakcsoportja közös rendezésében előadás: A KÖTUKI-ban végzett forgalomtechnikai, forgalombiztonsági kutatások ismertetése
Előadók: MÁRFAI TIBOR (KÖTUKI), BALOGH TIBOR (KÖTUKI), CSÚCS ANDRÁS (KÖTUKI), DR. SIDÓ FERENC (KÖTUKI)
- December 18.* A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Aszfaltfinisherek alkalmazási vizsgálata és eredménye
Előadó: DR. MÁTÉ GYÖRGY (BME)
- December 18.* A Közúti Szakosztály és a Budapesti Közúti Igazgatóság rendezésében előadás: Angliai tanulmányúti beszámoló
Előadó: PÉTKI GUSZTÁV (UVATERV)
- December 19.* A Vasútiépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Nagy-Budapest vasúti góc fejlesztési koncepciója
Előadó: DR. TELEK JÁNOS (MÁV Bp. Ig.)
- December 19.* A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Számítógép alkalmazásának igénye, lehetősége és feltételei a gépjárműfenntartó iparban
Előadó: PADOS JÁNOS (AFIT)
- December 22.* A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: A gépi vágánykimérésen alapuló kiértékelési információrendszer felhasználási lehetőségei a különböző vágányszabályozási munkakapacitások elosztására
Előadó: VARSÁNYI ENDRE (KFF)
- December 23.* A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: A „Dolgozz Hibamentesen” munkamódszer kiterjesztése a termelésre közvetlen kiható munkakörökre a III. sz. AJV-nál
Előadó: RÁKÓCZI ATTILA

FIATAL MŰSZAKIAK ÉS KÖZGAZDÁSZOK TANÁCSA VETÉLKEDŐJE A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLETBEN

Múlt év március havában a MTESZ, KISZ és SZOT országos vetélkedőt és pályázatot írt ki. A vetélkedőre és a pályázatra a MTESZ minden tagegyesülete, így a Közlekedéstudományi Egyesület is saját szakterületén, felhívást adott ki.

Az országos rendező bizottság a vetélkedő legáltalánosabb céljának a *minőségfejlesztés társadalmi úton való elősegítését* javasolta. E témában a vetélkedőre való felkészüléskor nagyon sokan szerezhettek új ismereteket és bizonyíthatták gazdasági és ifjúságpolitikai, valamint közgazdasági, üzem- és munkaszervezési felkészültségüket. A vetélkedő egyúttal alkalmas volt arra, hogy a műszaki propaganda eszközeivel széles körben ismertetésre kerüljenek a IV. ötéves terv előirányzott feladatai és az új feladatokra való felkészülésünk lehetőségei. Így a vetélkedősorozat a gazdaságpolitikai agítáció hatékony eszközévé vált.

A közlekedés és távközlés szakterületeiről összesen 17 együttes jelentkezett, s ezek munkahelyükön szeptember hóban rendezték meg vetélkedésüket.

Az elért összesített teljesítmény alapján választották ki az adott munkahelyet képviselő 5-fős csapatokat a szakmai ágazati vetélkedőre.

Az országos ágazati döntőre már csak 9 együttes küldte pályázatát és ezek vettek részt 5—5 fővel az ágazati döntőn, amelyet 1975. december 11-én tartottak a tatabányai Művelődési Otthonban. A zsűriben az egyes ágazatok szakemberei vettek részt.

A zsűri tagjai a pályázatokat már előzetesen elbírálták, majd a helyszínen az együttesek tagjainak a pályázatuk témájára jellemző 5—5 kérdést tettek fel.

A második menetben az együttesek tagjainak tesztlapokat kellett kitölteniök, melyen gazdaságpolitikai,

ifjúságpolitikai és döntési, vezetési készséget felmérő feladatokra kellett feleletet adniok.

A zsűri mind a pályázatokat, mind a tesztlapokat és szóbeli kérdéseket pontozta és ezek összeredménye alapján a következő döntést hozta:

I. díj: VOLÁN 18. sz. Vállalat, Tatabánya. 10 000,— Ft és KISZ aranyplakett

II. díj: MÁV Járműjavító Üzem, Szombathely. 8 000,— Ft és KISZ ezüst plakett

III. díj: VOLÁN 5. sz. Vállalat, Nyíregyháza. 6 000,— Ft és KISZ bronz plakett

IV. díj: MÁV Igazgatóság, Pécs. 5 000,— Ft

V. díj: Postaigazgatóság, Sopron. 4 000,— Ft

VI. helyezett: MAHART kikötő, Budapest

VII. helyezett: MÁV Járműjavító Üzem, Dunakeszi

VIII. helyezett: MÁV Járműjavító Üzem, Szolnok

IX. helyezett: MÁV Körzeti Állomásfőnökség, Záhony

A zsűri külön jutalmazta a politikai vetélkedőn legjobban szerepelt három versenyzőt:

1. *Német Ernő*, Postaigazgatóság, Sopron. 800,— Ft

2. *Szabó Istvánné*, VOLÁN 5. sz. Váll., Nyíregyháza. 700,— Ft

3. *Elek László*, MÁV Járműjavító Üzem, Szombathely 500,— Ft

A fiatalok szakmai felkészültsége felülmúlta a várokozást, feleleteiken látszott, hogy alaposan felkészültek a vetélkedőre.

Solymos János

Hirdessen a

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT,

BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9—11

Telefon: 221-285

- István Dr. Turányi*: **Les tâches actuelles du développement coordonné de l'habitat et de la circulation** 1
- Conférence de M. Turányi, professeur d'Université à Budapest qui a été tenue à la réunion commune du comité des sciences d'agglomération d'hommes et des sciences de communications de l'Académie des Sciences de Hongrie. L'auteur a examiné les actions mutuelles du développement des villes et de la communication, la nécessité absolue du développement coordonné: au cours de la conférence on a également présenté aux auditeurs la grande importance des recherches des aspects humains, sociaux et économiques.
- István Dr. Rozgonyi*: **La nouvelle solution du problème du «travelling salesman»** 6
- C'est le problème du «travelling salesman» qui est l'une des tâches des recherches d'opérations. L'auteur résout ce problème — en faisant le premier pas — à l'aide de la répartition du tour tout en effectuant la convocation des «travelling salesman» au certains centres. De cette façon ne restent que des tours partiels, dont la longueur est minimum. Dans le deuxième pas l'auteur les réduit en parties constituantes n'effectuant que des transformations minimum possibles. Pour faire connaître cette méthode l'auteur nous en apporte un exemple aussi.
- Ágnes Medveczki*: **Le Musée du Métro** 11
- La Direction du Musée des Communications de Hongrie a créé en automne de l'année 1975 la nouvelle succursale de Musée à la place Deák de Budapest, où se trouve le plus grand centre du récent Métro. Ce petit musée a été installé dans une étape déjà abandonnée du chemin de fer souterrain ancien. Ce nouveau Musée des Communications tout en évoquant et exposant les souvenirs du premier Métro de Budapest, construit en 1896, nous montre les résultats du nouveau grand métro moderne et ceux de sa construction aussi. En même temps il nous fait connaître les autres objectifs prévus dans le domaine de la construction de ce Métro.
- Joseph Mayer*: **La construction de l'appareil automatique du marquage des données de la technique du transport et l'évaluation de ces données de mesurage** 17
- En 1974 on a mis en exploitation un appareil automatique du marquage des données de fabrication Philips dans un des centres de circulation à Budapest. Cette étude fait connaître la mise en place des capteurs sensibles, analyse les problèmes qui concernent les techniques de la communication, le «software» du dépouillement des données et les exigences qui en résultent.
- Domonkos Dr. Jankó*: **Le mesurage des intervalles de suite des véhicules dans un centre muni de feux de signalisation à Budapest** 24
- Au centre de communication donné les mesurages ont été effectués par des appareils de fabrication Philips. L'article étudie les traits caractéristiques de la communication toute droite et de celle effectuant le virage à droite et à gauche pendant le temps de signalisation verte du feu de signalisation. L'auteur établit des données numériques concernant les intervalles de suite nettes et bruts, les pertes de temps pendant le départ et les capacités.
- Joseph Dr. Prezenszky—Péter Dr. Várlaki*: **Quelques problèmes de principe concernant l'examen des systèmes de chargement ayant la nature adaptive** 33
- L'auteur de cette étude analyse les systèmes des processus du chargement au début de son travail: dans la deuxième partie il s'occupe des traits caractéristiques principaux de divers systèmes de chargement, des méthodes de recherches statiques et dynamiques, des modèles et leurs qualités.
- Revue Internationale:*
- András Dr. Pákay*: **Règlement international juridique des vols entre les Etats** 39
- L'auteur de l'article partant du principe de la souveraineté de l'air et de l'espace établie en 1944 par la Convention Internationale de Chicago, analyse le règlement juridique des vols d'avion conformes et non conformes à l'horaire entre les Etats. Dans la deuxième partie on étudie les expériences pratiques et les tendances probables du développement à ce sujet.
- Revue de livres* 10
- Nouvelles de l'Association* 45

S U M M A R Y

	Page
<i>Dr. István Turányi: Timely Tasks of the Concerted Settlement and Transport Development</i>	1
<p>This study is the matter of a paper read by the author at a Conference that was organized jointly by the Hungarian Academy of Sciences' Transport Sciences and Settlement Sciences Committees. It analyses with full particulars the reciprocal effects of the development of cities and of transport, the necessity of a concerted development, then it underlines also the importance of the research of human, social and economical points of view.</p>	
<i>Dr. István Rozgonyi: A New Solution to the Travelling Salesman's Problem</i>	6
<p>One of the themes of operations research is the "travelling salesman problem". The author solves the task in a first step as a distribution problem, then breaks up the calculated part trips—their total length being a minimum—in a second step using the minimum transformation possible. He illustrates the method also by an example.</p>	
<i>Ágnes Medveczki: The Underground Railway Museum</i>	11
<p>In the autumn 1975 the Hungarian Transport Museum has inaugurated a new branch on Budapest Deák Square—one of the greatest junctions of the underground railway system—using a suspended section of tunnel. This Museum has been erected as a monument to the memory of the first underground railway on the Continent from 1896 but it shows also the results of the construction of the modern Metro and its further projects as well.</p>	
<i>József Mayer: Structure of a Traffic Data Recording Device and Valuation of the Results of Measuring</i>	17
<p>In 1974 a Data Recording Device made by Philips has been put into operation in a Budapest road junction. The article makes us acquainted with the arrangement of detection loops, the relating traffic engineering problems, the software of the data processing and the claims laid to the device.</p>	
<i>Dr. Domonkos Jankó: Measurement of the Following Intervals at Leaving in a Budapest Junction Controlled by Traffic Signals</i>	24
<p>In the road junction controlled by traffic signals in question the measurements were carried out with a device made by Philips. The article reports on the characteristics of the traffic flow in a straight line and those at turning to the left or right, respectively, during the green light of the traffic signal. He publishes numerical values concerning the net and gross following intervals, the losses of time at starting and the capacities.</p>	
<i>Dr. József Prezenszki—Dr. Péter Várlaki: Some Problems of Principle of the Study of Transshipment Systems of Adaptive Behaviour</i>	33
<p>After an explanation of transshipment processes from the aspect of systems analysis the study deals with the main peculiarities of transshipment systems, with the static and dynamic investigation methods, with models and their features.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. András Páray: International Statutory Regulation of Flights between Countries</i>	39
<p>Starting from the sovereignty of air-space—that has been established by the Chicago Agreement from 1944—the author analyses the statutory regulation of governmental, regular and additional flights, then deals with the practical experiences and the likely tendencies of development.</p>	
<i>Book Review</i>	10
<i>Association News</i>	45

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. 1. 5539, 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.

MEGISMERTET

a mai szovjet írónemzedék
legtehetségesebb egyéni-
ségeivel; közli a szovjet
szellemi és irodalmi élet
vitacikkeit a

SZOVJET IRODALOM CÍMŰ FOLYÓIRAT

