

1972 APR 6

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



2D X



**2** SZÁM  
XXII. ÉVFOLYAM

1972. FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ  
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ  
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-  
LICHE RUNDSCHAU  
Zeitschrift des Vereins  
für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE  
DES COMMUNICATIONS  
Organe de la Société scientifique pour la  
communication

SCIENTIFIC REVIEW  
OF COMMUNICATIONS  
Monthly of the Scientific Association  
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:  
Dr. Harmati Sándor

Szerkesztő:  
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr.  
Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas  
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács  
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros  
Károly, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf,  
dr. Nemesdy Ervin, Piroska István, dr.  
Szabó Dezső, dr. Tózsér István, dr. Tu-  
rányi István.

\*

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

Felelős kiadó:  
Sala Sándor

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

\*

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető  
bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél,  
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-  
ponti Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V.,  
József nádor tér 1.) közvetlenül vagy pos-  
tautalványon, valamint átutalással a KHI  
215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

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

A folyóirat külföldre előfizethető  
„Kultúra” 169. P. O. B. Budapest 62.  
72.2., 16311 Révai Nyomda,  
Budapest V., Vadász utca 16.  
F. v.: Povárny Jenő.

INDEX: 25 454

TARTALOM

<i>Pohl György—Tóth László: A közlekedés és hírközlés hosszútávú tervezésének eredményei és problémái</i> .....	49
<i>Dr. Czére Béla: A 75 éves Közlekedési Múzeum új kiállításai</i> ...	58
<i>Vásárhelyi Boldizsár: Sztochasztikus modellek a közúti forgalmi folyam leírására</i> .....	69
<i>Polhammer Győző: Anyagmozgatás '71</i> .....	82
<i>Könyvszemle</i> .....	86
<i>Dr. Bocskai József: Előregyártott vasbeton burkoló elemek a budapesti villamosvasúti pályákon</i> .....	87
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Dr. Csikós Mihály: Nemzetközi szimpózium a forgalom irányításáról</i> .....	97
<i>Dr. Wagener, Hermann: A drezdai Közlekedési Főiskola — a közlekedés és hírközlés oktatási központja az NDK-ban</i> .....	100
<i>Egyesületi hírek</i> .....	102

*E számunk szerzői:*

*Pohl György*, okl. közgazda, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium főelőadója; *Tóth László*, okl. közlekedési mérnök, főmérnök a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumban; *Dr. Czére Béla*, a közlekedéstudományok doktora, c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum főigazgatója; *Vásárhelyi Boldizsár*, okl. mérnök, a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet munkatársa; *Polhammer Győző*, okl. közlekedési mérnök, az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet főosztályvezetője; *Dr. Bocskai József*, okl. mérnök, a Budapesti Közlekedési Vállalat építési főmérnöke; *Dr. Csikós Mihály*, okl. jogász és tanár, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Vasúti Főosztálya Kibernetikai Osztályának főelőadója; *Dr. Hermann Wagener*, főiskolai tanár, a drezdai Közlekedési Főiskola rektora.

- Дёрдь Пол—Ласло Тот:* **Достижения и проблемы перспективного планирования транспорта и связи** ..... 49
- В Венгрии впервые разрабатывается перспективный план народного хозяйства, который распространяется до 1985. года. Авторы статьи излагают концепции, касающиеся дальнего сообщения, городского транспорта и связи, показывая при этом ожидаемые размеры потребностей в пассажирских и грузовых перевозках и разделения труда, далее и главные направления развития отдельных транспортных отраслей. В заключительной части труда они выявляют трудности и неопределённости прогнозизации.
- Д-р Бэла Цэрэ:* **Новые выставки в 75-и летнем Транспортном Музее** ..... 58
- В 1896-ом году основанный Будапештский Транспортный Музей в 1971-ом году праздновал свой 75. летней юбилей. Статья даёт отчёт о юбилейных празднествах, о научной сессии, организованной по этому случаю. Вслед за этим автор покажет читателям перестроенные постоянные выставки музея, которые охватывают равным образом железнодорожный, водный, автомобильный, воздушный и городской транспорт, а также космонавтику.
- Болдижар Вашархэй:* **Стохастические модели для описания потока шоссеиного движения** ..... 69
- На основании все расширяющейся профессиональной литературы данный труд даёт охватную картину о моделях вероятности потока шоссеиного движения. Он занимается разным моделями, разработанными на поток движения по идеальным страдам и дорогам и учитывающие также дорожные условия. Вслед за этим излагаются своеобразности преимущества и невыгоды их применения.
- Дёз Полхаммер:* **Мероприятие, проведённые в 1971-ом году в области перемещения материалов** ..... 82
- В Венгрии каждые два года организуют мероприятия с целью стимулирования развития и показа отечественных достижений в области перемещения материалов. Статья даёт отчёт о VII. Всесоюзной Конференции по Перемещению Материалов, организованной в октябре 1971. года, о выставке профессиональной литературы и машин, связывающейся с этой конференцией, далее о всеоюзных гонках водителей автотележек.
- Д-р Йозеф Бочкаи:* **Применение сборных железобетонных плит арматуры на будапештских трамвайных путях** ..... 87
- В статье излагаются предшествующие события, касающиеся отечественных испытаний, использованные зарубежные опыты. Вслед за этим показаны проектирование первых участков будапештских трамвайных линий, сооружённых с применением сборных железобетонных плит арматуры и приводятся результаты контрольный испытаний и опытов. Наконец рассмотрены основные направления развития.
- Международный Обзор:*
- Д-р Михай Чикош:* **Международная симпозию об управлении движением** ..... 97
- Статья обзореает более важные результаты симпозиума, совместно организованного ИФАС ИФИП в июне 1970. года. в г. Версай, более подробно распространяясь при этом на железнодорожный транспорт и на средства передвижения на воздушной подушке.
- Д-р Херманн Вагенэр:* **Дрезденский Транспортный Институт является центром обучения транспорта и связи в ГДР** ..... 100
- Статья, написанная начальником института занимается главными направлениями транспортного высшего образования, его двадцатилетними результатами, далее целевыми установками 3. реформы высшего образования, введённой в 1968-ом году.
- Библиография* ..... 86
- Деятельность Общества* ..... 102

<i>György Pohl—László Tóth: Ergebnisse und Probleme der langfristigen Planung des Verkehrs- und Nachrichtenwesens</i> .....	49
<p>Zum ersten Mal wurde in Ungarn ein langfristiger Plan der Volkswirtschaft bis 1985 ausgearbeitet. Die Verfasser geben den Teil der Konzeption bekannt, der sich auf den Fern- und Stadtverkehr, sowie auf das Nachrichtenwesen bezieht, wobei sie die voraussichtliche Entwicklung des Personen- und Gütertransportbedarfs und der Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern beschreiben. Der abschliessende Teil der Studie legt die Schwierigkeiten und Unsicherheiten der Prognostizierung dar.</p>	
<i>Dr. Béla Czére: Neue Ausstellungen des 75jährigen Verkehrsmuseums</i> .....	58
<p>Das in 1896 gegründete Budapester Verkehrsmuseum feierte in 1971 sein dreiviertelhundertjähriges Jubiläum. Der Artikel berichtet über die Jubiläumsfeierlichkeiten, über die aus diesem Anlass veranstalteten wissenschaftlichen Tagungen und beschreibt die reorganisierten ständigen Ausstellungen des Museums, die sich auf die Gebiete des Eisenbahn-, Wasser-, Strassen- und Stadtverkehrs, sowie des Luftfahrtwesens und der Raumfahrt erstrecken.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Stochastische Modelle zur Beschreibung des Strassenverkehrsstroms</i> .....	69
<p>Die Abhandlung gibt ein umfassendes Bild der Wahrscheinlichkeitsmodelle des Strassenverkehrsstroms, wozu die stetig zunehmende Fachliteratur als Grundlage dient. Sie befasst sich mit verschiedenen Modellen, die für eine ideale Fahrbahn und Verkehrsstrom ausgearbeitet sind und auch die Strassenverhältnisse berücksichtigen, sie legt auch deren Eigentümlichkeiten, sowie die Vor- und Nachteile ihrer Verwendung dar.</p>	
<i>Győző Polhammer: Materialbewegung '71</i> .....	82
<p>Zwecks Darlegung der heimischen Ergebnisse und Anregung der Entwicklung in der Materialbewegung wird in Ungarn zweijährlich ein Veranstaltungszyklus abgehalten. Der Artikel berichtet über die im Oktober 1971 veranstaltete VII. Landeskonferenz Materialbewegung, über die im Zusammenhange mit dieser stattfindende Ausstellung der Fachliteratur und der Maschinen, sowie über den internationalen und Landes-Wettbewerb der Karrenführer.</p>	
<i>Dr. József Boeckai: Betonfertigteile als Belegungselemente in den Gleisen der Budapester Strassenbahn</i> .....	87
<p>Der Verfasser legt die Vorgeschichte der bezüglichen heimischen Versuche und die angewandten ausländischen Erfahrungen dar, dann führt er die Planung und den Bau der ersten Budapester Streckenabschnitte aus Betonfertigplatten vor, nachher beschreibt er die Ergebnisse der Prüfungsversuche und der Erfahrungen. Abschliessend schildert er die Hauptrichtungen der Entwicklung.</p>	
<i>Auslandschau:</i>	
<i>Dr. Mihály Csikós: Internationales Symposium über die Verkehrslenkung</i> .....	97
<p>Der Artikel überblickt die bedeutendsten Ergebnisse eines durch IFAC und IFIP in Versailles im Juni 1970 gemeinsam veranstalteten Symposiums, wobei der Eisenbahnverkehr und die Luftkissenfahrzeuge in ausführlicher Form behandelt werden.</p>	
<i>Dr. Hermann Wagener: Die Hochschule für Verkehrswesen in Dresden — Unterrichtszentrum für Verkehrs- und Nachrichtenwesen in der DDR</i> .....	100
<p>Der durch den Rektor der Hochschule verfasste Artikel behandelt die Hauptrichtungen des höheren Unterrichtswesens, die in zwei Jahrzehnten erzielten Ergebnisse des letzteren, sowie die Zielsetzungen der in 1968 begonnenen 3. Hochschulreform.</p>	
<i>Bücherschau</i> .....	86
<i>Vereinsnachrichten</i> .....	102

## A közlekedés és hírköziés hosszútávú tervezésének eredményei és problémái

POHL GYÖRGY — TÓTH LÁSZLÓ

### I. A HOSSZÚTÁVÚ TERVMUNKA ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEI

A tudományoknak, a technikának, a gazdaságunk korunkat jellemző és világméretekben érvényesülő, egyre gyorsuló ütemű fejlődése mind erőteljesebb hatást gyakorol a társadalomra. A társadalomnak alapvető érdeke, hogy kellő időben és megfelelő módon reagáljon a fejlődés által támasztott — előnyös vagy kevésbé előnyös — hatásokra.

Az össz-társadalmi szinten irányított és a termelőeszközök tulajdonjogával rendelkező szocialista társadalom számára adott a lehetőség, hogy — felismerve a fejlődés általános törvényszerűségeit — a társadalom egésze érdekeinek alapulvételével *tudatosan és tervszerűen* szabályozza a gazdasági fejlődés menetét.

A gazdasági fejlődés tudatos szabályozásának, az anyagi és szellemi kapacitások felhasználási akcióprogramjának egyik fontos eszköze a *népgazdaság hosszútávú terve*. A távlati tervmunka részben a társadalmi, gazdasági, és technikai fejlődés jövőbeni tendenciáinak felismerésére, komplex feltárására irányul, részben pedig a tudatos társadalmi beavatkozás ütemezett programját alakítja ki.

A tudatos elemző, feltáró munka alapján tizenöt-húsz éves időszakra viszonylag megbízhatóan előre-vevethetők a fejlődés főbb irányai és tendenciái. Ez alapon kitűzhetők azok az általános érvényű koncepciók is, amelyek mintegy vezérfonalát adják a jövőbeni gazdasági döntéseknek. Hangsúlyozni kell: a hosszútávú terv távolról sem „utasítás jellegű”, konkrét program, *nem jövőbeni teendőinket, hanem jövőbeni törekvéseinket* tartalmazza, perspektívát, irányvonalat jelent a mindenkori vezetés számára.

A hosszútávú terv sajátossága, hogy az nem tekinthető érvényességi időtartamának végéig lezártnak, hanem a mindenkori körülményeknek megfelelően folyamatosan változó, mintegy „élő” programnak. A hosszútávú tervet a jövőbeni kutatások, vizsgálatok eredményeinek ismeretében folyamatosan *fejleszteni*, a mindenkori gazdasági adottságok függvényében *aktualizálni*, végül az idő előrehaladtával, legalább öt évenként *nyújtani* kell.

A népgazdaság most első ízben kidolgozásra kerülő hosszútávú terve 15 éves időszakot ölel fel. Az 1985-ös év olyan *eszmei időpont*, amelyet az elérni kívánt színvonal jellemez, amelyhez végül is egy elképzelt fejlődési ütem mellett a gazdasági struktúra elképzelt alakításával kívánunk eljutni.

A társadalmi-gazdasági fejlődésnek azt az út-vonalát, amelyet az adottságok és a fejlődés szabta lehetőségek keretei között, a társadalmi és gazdasági célkitűzések mindenkori kielégítése mellett kívánunk követni, csak sokirányú és alapos elemző munka alapján lehet felvázolni. A *saját* gazdasági körülményeink, társadalmi, természeti és történelmi *adottságaink figyelembevétele* mellett a hosszútávú terv kialakításának fontos eszköze a *nemzetközi összehasonlító vizsgálatok*, elemzések elvégzése is.

A népgazdaságban folyó hosszútávú tervmunka fontos követelménye, hogy az átfogó, legfontosabb kérdéseket a különböző területekre, különböző folyamatokra vonatkozó koncepciók — kölcsönös összefüggésükre tekintettel — *összehangoltak* legyenek. E feltétel biztosításának egyik eszköze a hosszútávú tervképzések *több változatban* történő kidolgozása is.

A népgazdasági hosszútávú terv végső soron több *részterületet* ölel fel, és több *munkaszakaszban* kerül kialakításra.

Így mindenekelőtt az újratermelési folyamat társadalmi, emberi tényezőire (demográfia, fog-

lalkoztatás, fogyasztás, oktatás, szakemberképzés stb.), továbbá az ország külgazdasági kapcsolataira, a különböző területi-gazdasági egységek fejlesztésére vonatkozó távlati lehetőségeket, elképzeléseket kellett számbavenni. Részsámításokat kellett végezni a népgazdaság egyes ágainak fejlesztési elképzeléseiről, így többek között a *szállítás és hírközlés* népgazdasági ág 15 éves fejlesztési elgondolásairól. A rész-sámítások szintézisét, a komplex gazdasági összefüggések feltárását a népgazdasági szintű *makroökonómiai* számítások biztosítják.

A szállítás és hírközlés népgazdasági ág hosszútávú tervmunkája *három részterületet* ölel fel: a közlekedést (városi közlekedés nélkül), a városi közlekedést és a hírközlést. Az ágazati hosszútávú tervmunka *több fázison, munkaszakaszon* keresztül jutott oda, hogy időben elsőként – a többi bizottságot megelőzve – a közlekedés és hírközlés távlati tervezési bizottsága tárgyalhatta ágazata tervkonceptióit. Ebben természetesen nagy része volt annak is, hogy a hosszútávú tervkonceptió olyan szilárd alapra támaszkodhatott, mint a jól előkészített és a legfelső fórumokon is elfogadott *közlekedéspolitikai koncepció*.

A közlekedési és hírközlési hosszútávú tervmunka az 1950–1967-es évek fejlődésének *elemzésével*, összefüggéseinek, tendenciáinak feltárásával kezdődött. Ezek alapján – a népgazdaság fejlődése egészére kidolgozott hipotézisek figyelembevételével – került sor a szállítás és hírközlés népgazdasági ág 1971–1985 közötti időszakra várható fejlődése *hipotéziseinek* kimunkálására. Ezt követően indult meg az említett három – közlekedési, városi közlekedési és hírközlési – tervkonceptió munkabizottságok keretében történő kidolgozása. A koncepciókat, többszöri tárgyalás, finomítás, kiegészítés után 1971. januárjában a közlekedés- és postaügyi miniszter vezetésével ülésező *témaköri bizottság* megtárgyalta és elfogadta. Időközben egyeztetésre került a közlekedés és hírközlés eszközigenye a magyar iparfejlesztési előirányzatokkal, és a népgazdasági szintű makroökonómiai számításokhoz elkészült a közlekedés ágazatai kapcsolatait kifejező, a gazdasági modell-számításokhoz szükséges számszerű és értékelő anyag is.

A tervkonceptió kidolgozása a tervező apparátus számára igen nagy erőpróbát jelentett. Amellett, hogy most első ízben került sor ilyen viszonylag hosszú időszakot felölelő és megalapozásában, az összefüggések feltárásában igen nagy követelményeket támasztó munkára, a más népgazdasági ágaknál egy időben folyó párhuzamos tervmunka nem adott módot a kapcsolatok pontos megismerésére. Mindezt a közlekedés áruszállítási teljesítményeinek az utóbbi időben történt sajátos alakulása is nehezítette.

Végső soron azonban úgy érezzük – és ezt a témaköri bizottság állásfoglalása is alátámasztja – ágazatunk olyan jól megalapozott hosszútávú tervkonceptióval rendelkezik, amely jelen ismereteink mellett reális utat mutat a másfél évtizedes fejlesztése számára.

## II. A KÖZLEKEDÉS ÉS HÍRKÖZLÉS CÉLKITŰZÉSEI AZ 1985. ÉVIG ÉS A MEGVALÓSÍTÁS ÚTJAI

A hosszútávú fejlesztési koncepció legfőbb célkitűzéseit a megelőző időszak hazai elemzései és a nemzetközi tapasztalatok felhasználásával valószínűsíthető feladatok alapján lehetett kijelölni.

A közlekedés és a hírközlés távlati feladatait, szükséges fejlődését a társadalmi-gazdasági életben betöltött szerepe határozza meg, ezért csak sokoldalú vizsgálat alapján jelölhető meg a legjelentősebb feladatok várható terjedelme.

Mivel a szállítás és hírközlés népgazdasági ágban három olyan nagy, egymástól elég jól elhatárolható feladatkör egyesül, mint a helyközi közlekedés, a városi közlekedés és a hírközlés, ezért célszerű külön áttekinteni a rájuk háruló feladatokat, az ezek alapján előirányzott célokat, illetve megvalósításuk lehetőségeit.

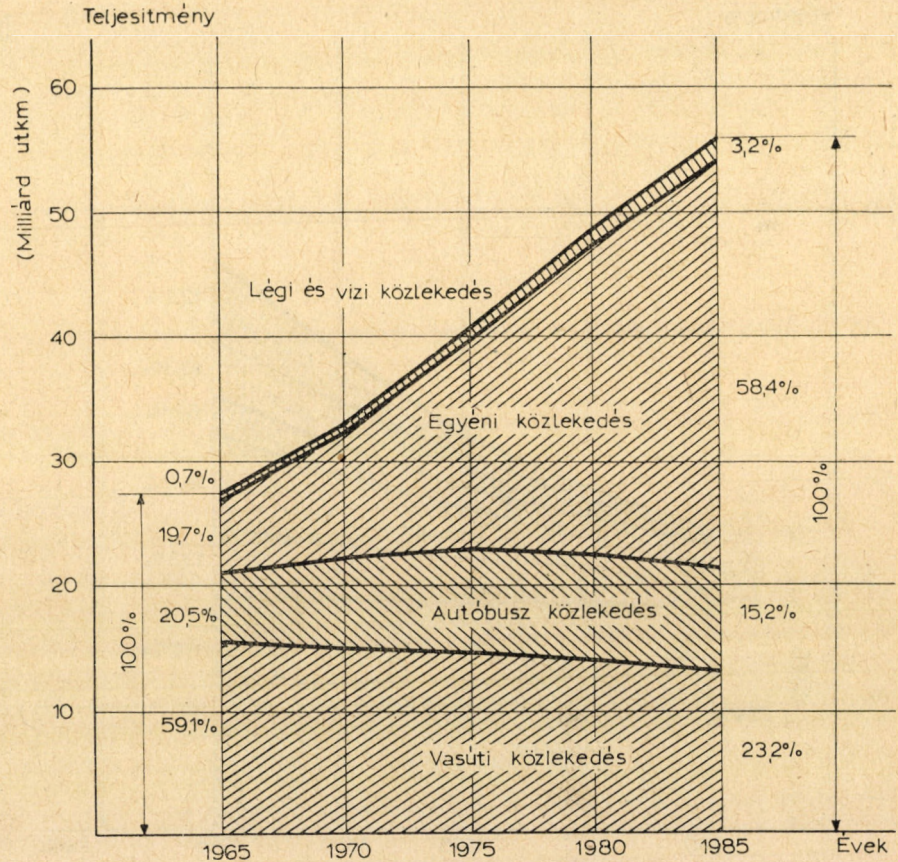
*I. A helyközi szállítási szükségleteken belül a személy- és áruszállításban eltérő hatások érvényesülnek.*

A *személyszállítási, illetve utazási igényekben* várható változás legfontosabb vonása a személyes igényekkel összefüggő, egyéb, nem hivatásforgalom jellegű utazások mennyiségének és arányának ugrásszerű növekedése. Az életszínvonal és a szabadidő növelésével, a motorizáció térhódításával igen nagymértékben megnő a lakosság mozgásigénye. A lakosságszám kismértékű növekedése (a tervidőszak végén 11 millió fővel számolhatunk) összességében nem indokolna jelentősebb utazási igénynövekedést, azonban az egy főre jutó fajlagos igények több mint másfélszeresre való emelkedése már alátámasztja a személyszállítási teljesítmények 65–70%-os fejlődését.

A személyszállítási igényeken belül az anyagi termeléssel, közigazgatással, oktatással szoros kapcsolatban álló *hivatásforgalom* mennyisége lényegesen nem változik. Ezt a termelés területi tagoltságában, a vidék iparosításában, az urbanizációs fejlődésben, a területfejlesztésben, a lakásviszonyokban, a szabadidőben és az utazás kulturáltságában bekövetkező, ellentétes irányban is érvényesülő tényezők várható hatása alapján lehet megállapítani. A hivatásforgalom lebonyolítása továbbra is elsősorban a tömegközlekedésre, tehát a vasútra és a közhasználatú autóbuszközlekedésre hárul.

Lényegében a *fogyasztás jellegű utazások* növekedése az oka a hosszútávú tervidőszak helyközi utazásaiban bekövetkező emelkedésnek. Ezt a motorizáció várható hazai fejlődése határozza meg. A nemzetközi statisztikai adatokból leszűrt következtetések, a szocialista társadalmi rendszerünkben kialakult értékítélet és nem utolsósorban a motorizáció rendkívül súlyos társadalmi terhei alapján a fejlesztési koncepció három változatot vizsgált. Az I. változat 1 millió, a II. 1,5 millió, a III. változat pedig 2 millió db körüli személygépkocsi állománnyal számol 1985-re. A változatok a lakosság igényeit éppúgy eltérő szinten elégítik ki, mint ahogyan a népgazdaságot is különböző-

I. ábra. A helyközi utazási teljesítmények alakulása a motorizációs fejlődés II. változata mellett



képpen terhelik meg. Reálisan az 1,5 milliós állománnyal számolhatunk. Ennek eredményeként az egyéni közlekedés részaránya a helyközi utasforgalomban megkétszereződik, megközelíti a 60%-ot. A személyszállítási igények alakulásában a hazai turizmusnak is mind számottevőbb a szerepe.

A személyszállítási teljesítmények mennyiségében és megoldásában beálló változásokat jól szemlélteti az I. ábra.

Az áruszállítási feladatok mennyiségét, arányát, megoszlását döntően a társadalmi termelés méreteiben, struktúrájában, az energiahordozók felhasználásában bekövetkező változások, a beruházásoknak az infrastrukturális fejlesztések irányába való eltolódása, a korszerű termelés-szervezés, a területfejlesztés, valamint a nemzetközi kapcsolatok bővülése szabja meg.

Mindezek együttes eredményeként a tervidőszakban az áruszállítási teljesítmények összességükben 60–70%-kal növekednek, de egyidejűleg a nemzeti jövedelemre vetített szállítási-igényesség az intenzívebb gazdálkodás, a termelési struktúra megváltozásának eredményeként mintegy 20–25%-kal csökken.

A hosszútávú tervidőszak áruszállítási feladatainak megoldása során fontos a szerepe a *hatékony munkamegosztásnak*. A jelentkező fuvarigényeket annak a közlekedési ágnak kell kielégítenie, amelyik az adott körülmények között a legkisebb élő- és holtmunka ráfordítással képes azt teljesíteni.

A *vasúti közlekedés* részaránya, a gyakorlatilag azonos szinten maradó teljesítményével csaknem

40%-ra csökken,\* azonban továbbra is az országos szállítási rendszer gerincét fogja képezni, és a nemzetközi forgalomban is megtartja vezető szerepét.

A *közúti közlekedés* előretörésére lehet számítani az áruszállításban is, miközben teljesítményei két és félszeresre növekednek, és részesedése 30%-ra emelkedik. A gyűjtő-elosztó jellegű és a darabáru szállítások mellett a rakodásra, illetve a szállítási időre érzékeny áruk továbbításában lesz szerepe.

A *vízi közlekedés* részben a folyók irányába eső tömegáruk belföldi és nemzetközi szállításaiban, részben a tengeri szállításokban tölthet be jelentős szerepet, hozzájárulva a népgazdaság eredményesebb devizagazdálkodásához.

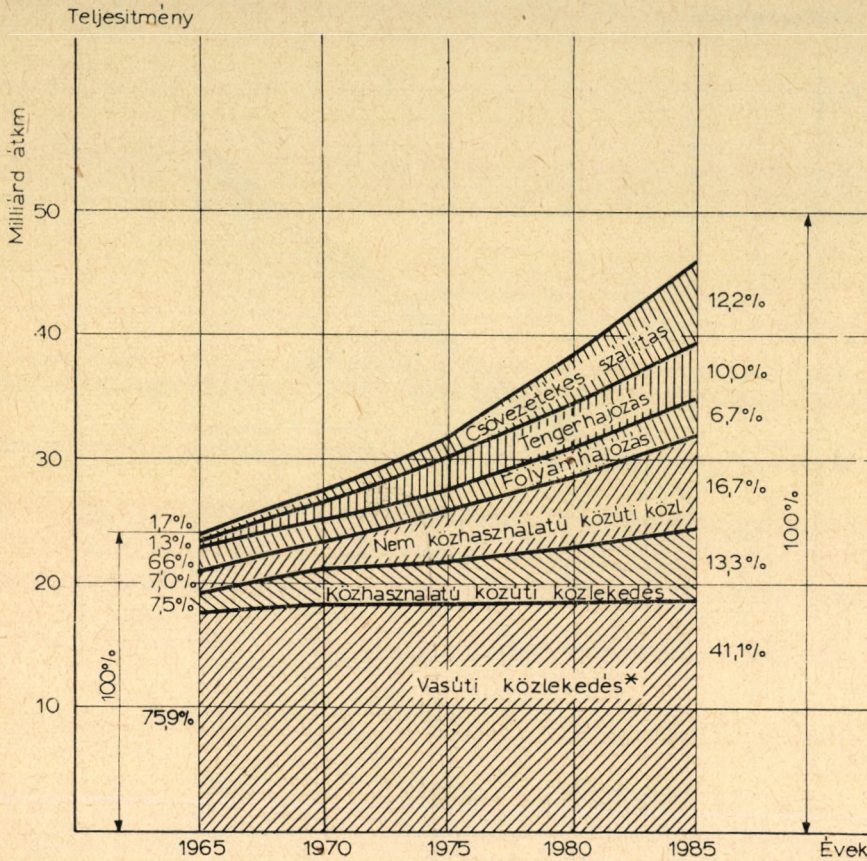
A szénhidrogének fokozódó térhódítása az ország energiagazdálkodásában azt eredményezi, hogy a *csővezetékes* szállítás részesedése a teljesítményekből elérheti a 12%-ot.

Az áruszállítási teljesítmények alakulását szemlélteti a 2. ábra.

A jelentkező feladatok megoldásaként – figyelembevéve a társadalmilag leghatékonyabb közlekedési munkamegosztást – széleskörű *fejlesztési célkitűzések* kijelölésére került sor.

A tudomány, a technika egyre gyorsuló fejlődése következtében a nagytávú és hosszú élettartamú

\* A hosszútávú terv előkészítése és kidolgozása óta eltelt időszak tényadatai arra engednek következtetni, hogy a vasúti közlekedés a tervezettnél nagyobb teljesítményfelfutást érhet el, így részaránya is magasabb lehet.



2. ábra. Az áruszállítási teljesítmények alakulása

Megjegyzés:

\* A hosszútávú tervképzések szerinti növekedés, résszarány. Az utóbbi időszak tényadatai alapján ennél fokozottabb felütés várható.

állóeszközök perspektív fejlesztését megnehezíti, hogy 15 évnél hosszabb távon lenne szükség határozott elképzelésekre. Feltételezve, hogy a közlekedés területén jelentkező technikai újítások hazai elterjedésére széles körben nem lehet a tervidőszakban számítani, a közlekedési rendszer egészen új alapokra történő helyezéséről nem beszélhetünk. Alapvető cél, az arányosság szempontjainak szem előtt tartása mellett, a meglévő rendszer korszerűsítése, a szállítási és üzemi technológia továbbfejlesztése, a gépesítés, valamint az automatizálás kiterjesztése.

A vasúti közlekedés folyamatban levő rekonstrukciója részben a hálózat racionalizálásban nyilvánul meg. A mintegy 2000 km-es kisforgalmú vonal felszámolásával kialakuló 65 km/1000 km<sup>2</sup> vonalhálózati sűrűség megfelel adottságainknak. A 3000 km-es törzshálózat – ezen belül a mintegy 1100 km-es villamosított vonalszakasz –, a korszerűsítések után 23 tonna tengelynyomás mellett 120–160 km/h sebességű vonatok közlekedtetésére lesz alkalmas. A törzshálózaton kívül, a távlatban megmaradó vonalak többségén is korszerűsítésre kerül sor, és ezzel a hálózat  $\frac{1}{5}$ -én 20 tonnánál nagyobb lesz a megengedhető tengelynyomás. A vasúton belüli arányos fejlesztés fontos célkitűzése az állomások, pályaudvarok, csomópontok korszerűsítése. A személyforgalom biztonsága, kul-

turáltsága, az áruszállítás hatékonysága (körzeti állomási rendszer) teszi ezt szükségessé.

A vasút rekonstrukciójában kiemelkedő szerepe van az üzemi folyamatok gépesítésének, automatizálásának. A korszerű biztosítóberendezések létesítése és a forgalomirányítás automatizálása jelent igen nagy feladatokat.

A vontatás korszerűsítése keretében a gőzüzemlet a tervidőszak első felében teljesen kiszorítja a villamos- és Diesel-üzem, amely a vontatási teljesítményekből mintegy fele-fele arányban részesedik. A tolatási feladatokat teljes egészében Dieselmozdonyok látják el.

A személy- és teherkocsi-park rekonstrukciója ugyancsak befejeződik a tervidőszak első felében. Ennek eredményeként a személyszállításban a zsúfoltság mintegy 20%-kal csökken, a teherkocsi-park raktárhelykapacitása 10–15%-kal növekedik. Az önműködő vonó- és ütköző készülékek felszerelésére is sor kerül a tervidőszakban.

A vasúti járműjavító bázisok és kiszolgáló üzemek arányos fejlesztésével lehet az alapfeladat hatékony megoldását biztosítani.

A közúti közlekedés fejlesztési célkitűzéseit elsődlegesen a gépkocsi állomány és a közúti forgalom növekedése határozza meg. A legrealisabb elképzelés (II. változat) szerint a személygépkocsik száma 1,5 millióra, a jelenleginek 7-szeresére, a

tehergépkocsik száma a háromszorosára fog növekedni.

Az áruszállításon belül tovább nő a nem közhasználatú szektor szerepe, amit a termelési folyamatokhoz való nagyfokú alkalmazkodási képessége indokol.

A gépjárműállomány tervezett fejlesztése hazánk úthálózatának, és ezen belül elsősorban az országos közúthálózatnak intenzív fejlesztését, korszerűsítését kívánja meg. Legfőbb célkitűzése, hogy a közúti forgalom lebonyolítása gazdaságos és biztonságos legyen. Alepvető feladat a hazai és a nemzetközi főirányokba eső utak nemzetközi színvonalú kiépítése, amit a belföldi és a nemzetközi forgalom egyaránt megkövetel. 1985-ig az országba utazó idegenek száma várhatóan eléri a 9 millió főt, akiknek közel fele személygépkocsin érkezik. Ez azt jelenti, hogy közel 2 millió külföldi személygépkocsi forgalmával is számolni kell hazai közutainkon.

A mintegy 30 000 km-es országos közúthálózat sűrűsége kielégítő, de fokozódnak a kiépítettség, a műszaki paraméterekkel szembeni követelmények.

Elsősorban a forgalom döntő részét lebonyolító főúthálózaton sűrűsödnek az átépítések, korszerűsítések. Így 1985-ig a motorizációs színvonal II. változat szerinti (1,5 millió db-os személygépkocsi állomány) megvalósulása esetén a tervkoncepció mintegy 620 km autópálya és 600 km kétnyomú autót út építését irányozza elő. A főúthálózat mellett az alsóbbrendű úthálózat korszerűsítése is megtörténik. A tervidőszak első felében várhatóan befejeződik a bekötő út program, és 1985-re az országos közúthálózat egésze pormentes burkolatú lesz.

A közúti fenntartási tevékenység volumenének és minőségi színvonalának lépést kell tartania a közúthálózat rekonstrukciójával.

A motorizációs fejlődés az autójavítóiparral, az autó- és alkatrészkereskedelemmel, valamint az üzemanyagellátó hálózattal szemben is növekvő követelményeket támaszt.

A légi közlekedés alapvető feladatához, a közép- és nagytávolságú nemzetközi utasforgalom lebonyolításához, illetve az annak révén megvalósuló devizaszerző és kímélő tevékenységéhez szükséges a MALÉV gépparkjának sugárhajtású gépekkel való bővítése, a ferihegyi légikikötő fejlesztése (forgalmi épület, második felszálló pálya), valamint a repülésirányítás korszerűsítése.

A vízi közlekedés tevékenységén belül kiemelkedő jelentőségű a nemzetközi forgalom. A folyami hajózás fejlesztését az európai víziúthálózat nagy kapacitású csatornákkal való bővítése alapozhatja meg. A toló és önjáró hajózás uralkodóvá válik. A tengeri hajózásnál a perspektív célkitűzések szerint évi 1 millió tonna áru szállítására kell hazai hajóteret biztosítani.

A csővezetékes szállítás — abszolút hatékonysága, valamint az energiastruktúrában végbemenő változások miatt — jelentősen kifejlddik. A kőolajvezetékhossz négyeszeresére való növelésével, földgázvezeték rendszerek kifejlesztésével az import

szénhidrogén gyakorlatilag csak csővezetéken érkezik majd hazánkba, és a kőolajtermék nagyfogyasztó centrumok ellátása is ilyen módon történik.

E célkitűzések megvalósulásával az 1980-as évek közepén olyan szállítási rendszer áll rendelkezésre, amely alapvetően a ma meglévő közlekedési módokra és hálózatokra épül, de összehasonlíthatatlanul korszerűbb és hatékonyabb lesz. Megfelel a társadalom és a gazdaság várható fejlettségi szintjének, és egyúttal összhangban lesz a nemzetközi követelményekkel is.

A célkitűzések megvalósításához szükséges élő- és holtmunka biztosítása azonban a közlekedés és az egész népgazdaság elé komoly feladatokat állít.

A közlekedés munkaerőigénye 1985-ig számottevően emelkedik és csak a vasútnál várható létszámcsökkentés. A létszámemelés irányába a munkaigényesebb közúti közlekedés növekvő részesedése és a munkaidő-csökkentés, míg ellenében a termelékeny növekedés fejti ki hatását. Végeredményben a főtevékenységű közlekedés létszámigénye 1985-re mintegy 30 ezer fővel emelkedik. A 60–70%-kal megnövekvő szállítási feladat megoldásához felhasznált összes munkaidőalap 12%-kal csökken. A közlekedési dolgozók létszámnövekedése mellett a gépkocsi karbantartó és javító ipar, az autó- és alkatrészkereskedelem, a közúthálózat-fenntartás, valamint a közúti gépkocsivezetői létszámigénye is jelentős. Mindezt egybevetve tizenöt év alatt a közlekedés népgazdasági szintű létszámigénye 165–170 ezer fővel növekszik.

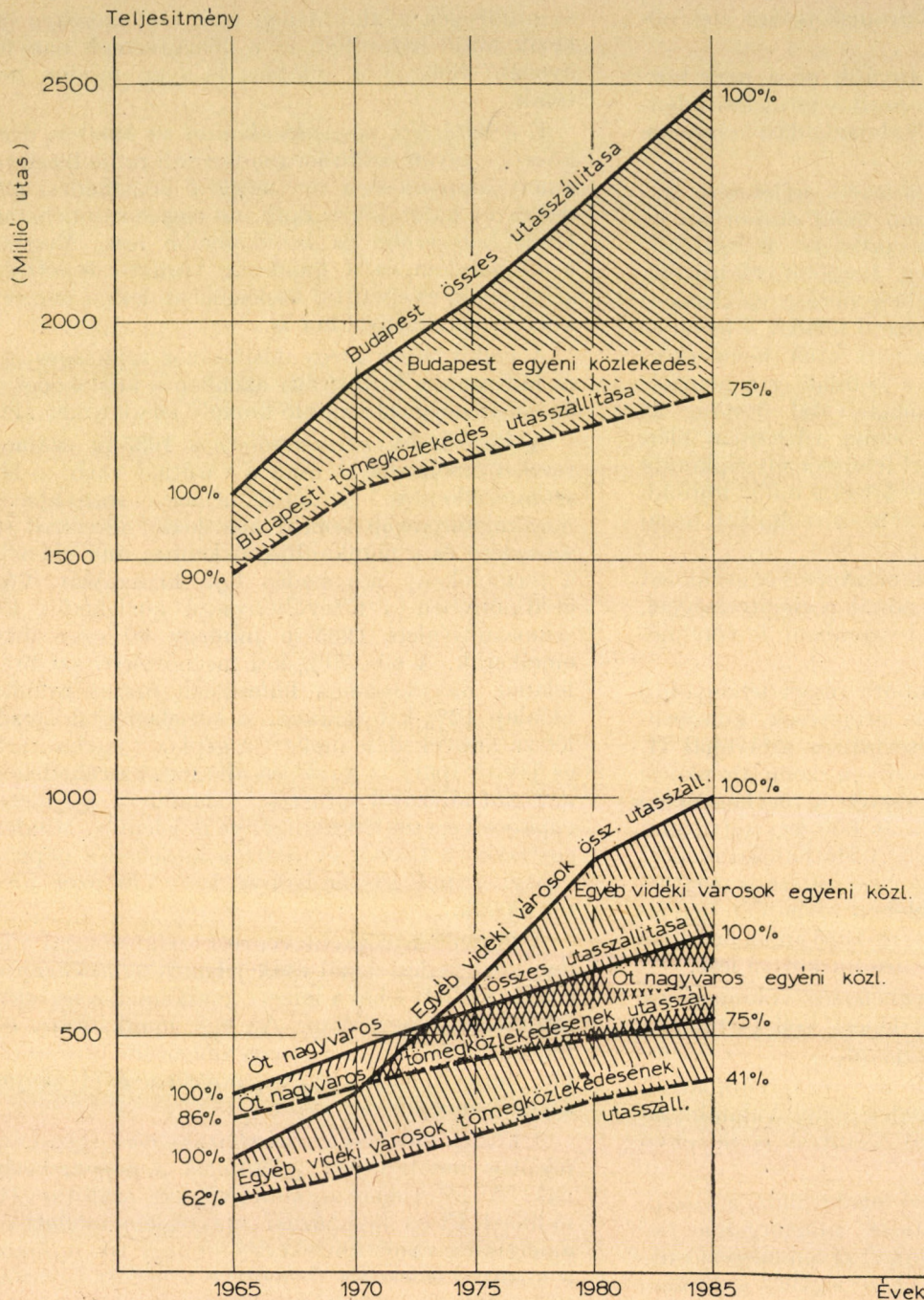
A főtevékenységként végzett szállításoknál minden közlekedési ágánál csak jelentős termelékenység emelés mellett lehet a jelzett létszámmal a növekvő feladatokat megoldani. Az egy munkára eső teljesítmény 50%-os, az egy dolgozóra jutó szállítási teljesítmény 17%-os növekedésével számol a tervkoncepció.

A közlekedés beruházási előirányzatai ugyancsak jelentős megterhelést jelentenek a népgazdaságnak. A főtevékenységként végzett szállítás 160 milliárd Ft-os beruházási szükséglete mellett — amelyből a vasúti közlekedés mintegy 100 milliárd, a közúti közlekedés (beleértve a közúti fuvarozó vállalatok és az országos közúthálózat beruházásait) 55 milliárd Ft-tal részesedik — a közúthálózat fenntartása, valamint a közúti közlekedést kiszolgáló, kapcsolódó területek fejlesztése további 150 milliárd Ft-ot meghaladó összeget igényel.

Az energia- és anyagigényt tekintve lényeges változás, hogy a vasúti gőzvontatásnál többszörösen jobb hatásfokú korszerű járművek energiaigénye a gőzmozdonyokéhoz képest erősen visszaesik, ami mellett a villamosenergia és főként a folyékony üzemanyag iránti igény az egész közlekedésben ugrásszerűen megnövekszik.

Kiemelten kezelendő a gépkocsiabroncsköpeny és az útépitéshez szükséges cement- és bitumenigény biztosítása is.

2. A városi közlekedésre az elkövetkező 15 év során a reáljövedelmek emelkedése, az urbanizáció és



3. ábra. A helyi utazási teljesítmények alakulása a motorizációs fejlődés II. változata mellett

motorizáció fokozódása, valamint a termelőerők színvonalának növekedése egyre nagyobb terheket ró.

A motorizációs fejlődésnek megfelelően a városi közlekedés alakulása is változatokkal közelíthető meg.

Az utasszállítási igények alakulására a lakosság-számnak és a fajlagos utazási szükségletnek van döntő hatása.

A főváros lakosságának 2,1–2,3 millióra növelésénél lényegesen jelentősebb arányú, 40%-os öt nagy vidéki városunk (Miskolc, Debrecen, Szeged, Pécs, Győr) lakosságának növekedése; az urbanizációs folyamat eredményeként 1985-re az ország lakosságának 60%-a lesz városlakó.

A fajlagos utazási szükséglet alakulására döntő hatással lesz a személygépkocsi állomány felfutása. Az egyenletesebb eloszlás eredményeként a vidéki városokban nagyobb ütemű lesz a motorizációs fejlődés, mint a fővárosban.

Az egyéni közlekedési eszközök ugrásszerűen megnövekvő száma a városi személyközlekedési munkamegosztásban is alapvető változást okoz, a tömegközlekedés részesedése az összes utazás lebonyolításában a stagnáló teljesítmények mellett csökkenő irányzatú lesz. A nagy gócpontokban, a zsúfolt városi centrumokban és főként a csúcsforgalmi időszakokban azonban a tömegközlekedés szerepe vitathatatlan. A fővárosban naponta

5 millió, a vidéki nagyvárosokban pedig 1,5 millió utazás lebonyolítása vár a tömegközlekedésre.

Az egyéni és tömegközlekedés várható nagysága a fővárosban, valamint a vidéki városokban előreláthatólag a 3. ábra szerint alakul.

A megnövekvő áruszállítási feladatok a városi úthálózaton közlekedő tehergépkocsik számának jelentős növelését követeli meg. Különösen Budapesten jelent ez súlyos teherterételt, mivel az úthálózatot terhelő, mintegy kétszeresére fokozódó forgalom csak nagy áldozatok árán vezethető le biztonságosan, zavarmentesen.

A jelentkező feladatok megoldására a városi közlekedés *alapvető célkitűzései* a következőkben foglalható össze.

A *fővárosban* történelmileg kialakult tömegközlekedési- és úthálózat szerkezetében, vonalvezetésében számottevő változtatásokkal nem kell számolni, viszont a kapacitásokat olyan mértékben szükséges bővíteni, hogy a zsúfoltság csökkenjék és az utazási idő rövidüljön. Ennek megfelelően azokon az útvonalakon, ahol a tömeg- és egyéni közlekedés által megkívánt kapacitások az útfelszínen nem biztosíthatók, szükségszerű ezek szintbeni különválasztása, gyakorlatilag a földalatti gyorsvasúti rendszer kiépítése. Ezzel egyidejűleg a feleslegessé váló felszíni tömegközlekedési eszközök pályáját az egyéni közlekedési eszközök számára lehet felszabadítani.

A gyorsközlekedési hálózat gerincét a felszín alatti gyorsvasúti hálózat adja, s ezt egészítik ki gyorsautóbusz és gyors-villamos vonalak. Kiszolgálását, a ráhordó és elosztó forgalom lebonyolítását a megmaradó autóbusz és villamos hálózaton lehet megoldani. Az így kialakuló egységes tömegközlekedési hálózaton mindenütt csak olyan közlekedési eszközt foglalkoztatnak, amely az adott feladat megoldására a leghatékonyabb. A tömegközlekedési kiszolgáló létesítmények arányos fejlesztése biztosíthatja az alapfeladat zavartalan ellátását.

A megnövekvő gépjárműforgalom az útfelület növelésén túlmenően megköveteli az utak kiépítettségének, a csomópontok kialakításának fokozott korszerűsítését, a parkolóhelyek, az üzemanyagellátó bázisok bővítését, valamint az egyéb kiszolgáló létesítmények arányos fejlesztését.

A *vidéki nagyvárosokban* – ha kisebb forgalomkoncentráció mellett is – lényegében hasonlóak a célkitűzések. A város-szerkezetek változása miatt számos helyen kell módosítani a tömegközlekedési viszonylatok és az úthálózat vonalvezetését. A legnagyobb forgalmú irányokban a kétvágányú villamosvasút fogja a forgalmat lebonyolítani, Miskolc és Szeged belterületén mintegy 4 km-es hosszban felszín alatti kialakítással. Az egyvágányú villamosvonalak megszüntetésével az autóbuszforgalom növekedése várható. Ennek, valamint az intenzív személygépkocsi forgalom növekedésének következtében a vidéki városok úthálózat-fejlesztése előtt komoly feladatok állnak. Az országos főúthálózat városközpontot átmetsző szakaszai helyett mindenütt ki kell építeni az érintőleges

útvonalakat. A hálózat sűrűségének növelése mellett a kiépítettségében is előbbre kell lépni.

A célkitűzéseknek megfelelően *megvalósításra kerülő fejlesztések eredményeként* a fővárosban a gyorsvasúti rendszer a tömegközlekedési szállítási teljesítményekből 50%-kal részesedik, a zsúfoltság 10%-kal csökken és az utazási sebesség 50%-kal emelkedik.

Az úthálózat hosszának kismértékű növekedése mellett a kiépítettség fokozásával, a többszintű csomópontok kialakításával, a korszerű forgalomirányítással elérhető, hogy a megnövekvő forgalmat zavartalanul és gyorsabban lehet lebonyolítani.

A városi tömegközlekedés feladatait csak a *létszámnövekedés* mellett képes megoldani. A munkaidőcsökkentés – amely először csak a havi 210 órára történő csökkentést jelenti – és a teljesítmények növekedése mintegy 20 000 fő többletigényt jelent. A *termelékenység*, a zsúfoltság csökkentését is figyelembevéve, utaskm-ben mérve 30%-kal csökken, de férőhelykm-ben a bázis szintjén mozog.

A városi közlekedés *beruházási igénye* 115 milliárd Ft-ot tesz ki, amelyből a főváros 70 milliárd Ft-tal részesedik.

Az *energia- és anyagszükségletnél* a villamosenergia egyértelmű növekedésével lehet számolni, míg az autóbusz közlekedés üzemanyag és gumibroncs igénye a kezdeti növekedést követően – a gyorsvasúti hálózat kiépítésével összhangban – a jelenlegi szintre csökken.

Az elképzelések megvalósulásával a városi közlekedés által nyújtott szolgáltatások volumene, színvonala nagymértékben megnő, és összhangban lesz a vele szemben támasztott társadalmi igényekkel. Ennek hatása a népgazdaság számos kapcsolódó területén érvényesül, és lényegesen megjavítja a lakosság életkörülményeit is.

3. A *hírközlés* jövőbeni feladatai, a sokrétű szolgáltatás következtében, igen nagyszámú szempont figyelembevételével jelölhetők ki. A gazdasági, politikai, honvédelmi érdekek mellett – tömegkommunikációs tevékenysége folytán – a kulturális-szociális szempontok is nagyfontosságúak.

A jövő feladatait alapvetően meghatározzák, hogy – a nemzetközi összehasonlításokból leszűrte megállapítások szerint is – a jogos igények kielégítése számos területen nem megfelelő. A fejlesztést természetesen a népgazdaság teherbíróképessége korlátozza, ezért az alapvető célkitűzés csak az lehet, hogy 1985-ig az elmaradás fokozatos csökkentésére törekedve, szűkítsük a jogos, ki nem elégített igények körét.

A *távbeszélő* fejlesztés kidolgozott három változata közül a legrealisabb a középső szintű célkitűzés. A 18–20 állomás/100 lakos sűrűségű változat esetén azonban – a közületi igények kielégítése mellett – a lakosság teljes kielégítésére nem kerülhet sor.

Az automatizálással, a korszerű, üzembiztos belöldi és nemzetközi hálózatok kiépítésével a forgalom 4–5-szörösre növekszik.

A távírószolgálatban a telítettségi szint megközelítése miatt a forgalom számottevő emelkedésére nem számíthatunk, viszont az előfizetői *telex* forgalom nagyarányú fejlődése előrelátható. Jelenleg is 1000 db a kielégítetlen állomátság.

Az *adatátviteli szolgálat* kialakulása, a számítógépekhez kapcsolódó hírközlő hálózat kifejlesztése egészen új szolgáltatás lesz a hírközlésnek, amely a gazdasági életben előreláthatólag fontos szerephez jut.

A rádió és televízió műsorszórás fejlesztési célkitűzései között elsőrendű a Kossuth és Petőfi adók műsorszórási minőségének és hatókörének kiterjesztése. Az országos III. műsor, valamint a tájjellegű műsorok időtartamának, minőségének fokozása mellett politikai cél a külföldre irányuló műsorszórás jellemzőinek javítása is.

A televízió műsorszórásban cél az ország két komplett műsorral való ellátása, színes képvételre alkalmas paraméterekkel.

A rádió és televízió műsorszórás javulásával egyidejűleg a rádióelőfizetők kis számú növekedése (3,1 millió főre) mellett a televízió előfizetők ha-

sonló nagyságrendű, 3 milliós táborára lehet számítani. Ezen belül a színes TV tulajdonosok száma az 1 milliót is elérheti.

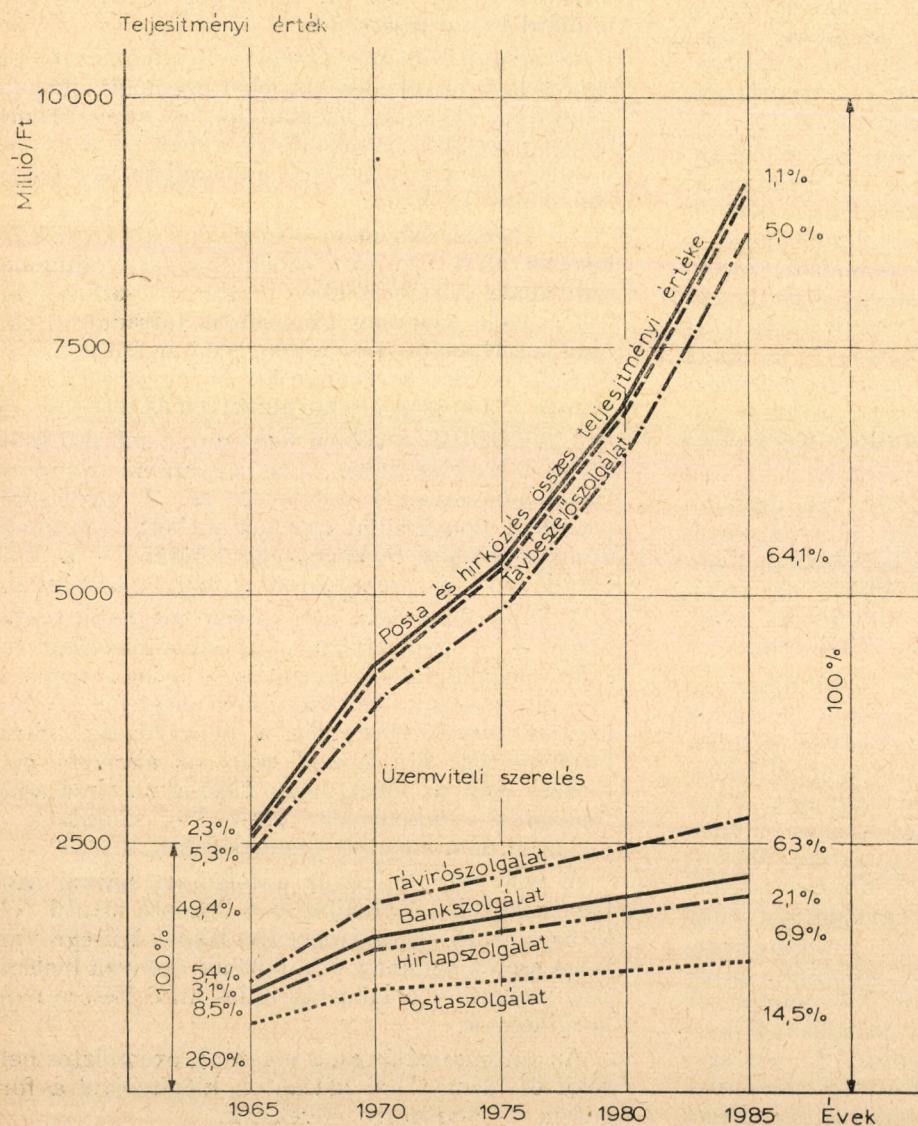
A *postaszolgálatnál* a hivatali hálózat sűrűsége kielégítő. Cél a gépesített és automatizált góchivatali rendszer kialakítása, az ezzel összefüggő góccentrikus szállítási rendszer megszervezése. A hírlapforgalom több mint 50%-os, a postai küldemények 30%-os növekedése megköveteli a gépesített expedíciót.

Hasonlóan szükséges az ügyvitelszervezés és gépesítés korszerűsítése.

A hírközlés és postaszolgálat alaptevékenységének kielégítő szintű ellátása a kisegítő tevékenységek arányos fejlesztését is megkívánja.

A hírközlés népgazdasági ágazat üzletviteli teljesítményeinek várható alakulását a 4. ábra mutatja be.

A célkitűzések megvalósításához a hírközlés 10 000 fő többlet *munkaerőigényt* támaszt. A munkaidőcsökkentés bevezetése, a nagyobb feladatok növelő hatásával szemben a műszaki fejlesztések eredményeként jelentkező megtakarítások állnak.



4. ábra. A posta és hírközlés teljesítményi értékének alakulása a távbeszélő-ellátottság II. változata mellett

A 18%-os létszámnövekedés a munkaidő alapon csak 2%-os növekedést eredményez, ennek megfelelően az erre vetített termelékenység-emelkedés jelentős.

A posta *beruházási igénye* a tervezett fejlesztéseket figyelembevéve meghaladja a 38 milliárd Ft-ot.

Az *anyagfelhasználás* terén a kábelek, távbeszélőkészülékek felhasználásának ugrásszerű növekedésére, a légvezeték építési anyagok csökkenésére lehet számítani.

A villamosenergia fogyasztás az elkövetkező 15 év során kétszeresére nő.

A célkitűzések megvalósítása eredményeként hírközlési-postai igények eddiginél színvonalasabb és gazdaságosabb kielégítésével számolhatunk, amely előnyösen befolyásolhatja az ország társadalmi-gazdasági fejlődését, a kitűzött általános gazdaságpolitikai célkitűzések megvalósítását.

### III. A HOSSZÚTÁVÚ TERVKONCEPCIÓ NÉHÁNY PROBLÉMÁJA

A problémák és korlátozó tényezők jórészt már a tervkonceptió kialakítását is nehezítették; ebből következik, hogy egy részüknek megoldását a jövő tényezőinek konkrét alakulására kell bízni. Így pl. előre pontosan és egyértelműen nem ítéltető meg a *közúti áruszállításnak* – a közlekedés egészében elfoglalt szerepén és arányán túl – a *belső szektoridális megoszlása*. A koncepció a közúti áru fuvarozás szabaddá tételével összhangban a főtevékenység-szerű áru fuvarozás kisebb arányú, míg a közúti áruszállításainak nagyobb arányú fejlődésével számol. Ez azonban olyan rendkívül nagy *munkaerőigénnyel* jár, amelynek biztosítására – a foglalkoztatottak összlétszámára, illetve a társadalmi munkaidőalap alakulására vonatkozó hipotézisek ismerete alapján – kevés lehetőség látszik. Itt tehát az üzemeltetési formák, a munkáltatási rend újszerű és sajátos formáit kell még kidolgozni.

Igen sok problémát jelentett és jelent a reális *ártervezés hiánya* is. Miután a tervkonceptió az 1968-as árszint alapján készült, az árarányokban bekövetkező minden további változás előre csak bizonyos feltételezéssel volt becsülhető. Ez a probléma részben a fejlesztési célkitűzéseknél jelentkezik (pl. az 1968-as termelői árrendezés következménye, hogy amíg a közlekedéspolitikai koncepció 1700 km vasútvonal villamosításával számolt, a tervkonceptió csak 1100 km-rel), de a közlekedés tarifaszintjéből és jelenlegi ártámogatási rendszeréből fakadó problémák sem igényelnek bővebb fejtegetést.

A közlekedés távlati fejlesztésének kidolgozása-kor a *területfejlesztési* koncepció sem volt még ismert, illetve elfogadott, így a fejlesztések térbeni megjelenítése is részben feltételezéseken alapulhatott.

Igen alapos megfontolást igényelt a *technikai haladás* várható irányainak felmérése. A közlekedés rendkívül nagy eszközigenységének és a megvalósított fejlesztések hosszú távon történő érvényesülésének következménye, hogy csak igen mértéktartóan lehetett számolni a már jelenleg is ismert technikai újdonságok (pl. lineáris motor, fűtőanyagcellás jármű stb.) megjelenésével a hazai közlekedésben.

További elemzéseket igényel az *általános gazdasági fejlődés és a közlekedés fejlesztési szükséglete* közötti összefüggések megbízható feltárása. Ezt éppen a legutóbbi évek tapasztalatai, a szállítási szükségletek sajátos alakulása támasztja alá.

A szükségletek és korlátozó tényezők összehangolásával, az alapvető célkitűzések elérésére az *alternatív koncepciók* kidolgozása látszott legcélszerűbbnek, az előzőekben ismertetett három részterületen (egyéni közlekedés, városi közlekedés, távbeszélő ellátottság). Mindhárom területen a variánsok tételes hatása is számbavételre került. További tennivalót jelent azoknak a tényezőknek hatását pontosítani, amelyek alakulása több irányú lehet, s így számottevő bizonytalanságot jelenthetnek a közlekedés feladatainak megítélésében.

Úgy véljük, hogy az elfogadott hosszútávú tervkonceptiók az adott ismeretek birtokában jelenleg helyesen és reálisan jelölik ki a jövő útját, fő irányait és arányait, s megbízható támaszt adnak a középtávú tervek megalapozásához is. A koncepció által felvetett egyes problémák – így mindenekelőtt a munkaerőellátás és utánpótlás kérdései – *népgazdasági szintű* problémaként jelentkeznek. Ezek megoldása csak részben függhet a közlekedéstől. A jelenleg kidolgozott, elfogadott koncepciók, célokat, követelményeket, arányokat fogalmaznak meg, ezek feltételrendszerének pontos kialakítása azonban további feladatot jelent.

A hosszútávú tervkonceptió tehát nem tekintendő lezárt, feladatainkat hosszú távon pontosan előíró anyagnak, hanem a szakemberek részéről *folyamatos karbantartó munkát* igényel. A hosszútávú tervkonceptió aktualizálása és az adott körülményeknek megfelelő formálása, „frissen tartása” biztosíthatja, hogy olyan stratégia birtokában legyünk, amely minden időben a reális feltételekhez alkalmazva jelöli ki hosszabb távra azt az utat, amelyet a közlekedés és hírközlés fejlesztésében követni akarunk.

### I R O D A L O M

- A közlekedés hosszútávú fejlesztésének koncepciója, Bp. 1970. nov.  
 A városi közlekedés hosszútávú fejlesztésének koncepciója, Bp. 1970. nov.  
 A hírközlés hosszútávú fejlesztésének koncepciója, Bp. 1970. nov.  
 Dr. Bajusz Rezső: A közlekedés hosszútávú tervezésének fontosabb módszertani kérdései, Bp. 1971. (előadás).  
 A hosszútávú tervkészítéshez kiadott módszertani útmutatók.

## A 75 éves Közlekedési Múzeum

### új kiállításai

Dr. CZÉRE BÉLA

#### I.

1971 október 27-én és 28-án, gazdag rendezvény-sorozat keretében ünnepelte a Közlekedési Múzeum 75 éves fennállását.

A Múzeum munkatársai és vezetése arra törekedtek, hogy a jubileumi rendezvények lehetőleg tükrözzék azt a sokrétű tevékenységet, amely ma, háromnegyed évszázad elteltével, és főleg a legutolsó öt évben, a Múzeum újra-megnyitása óta intézményünket jellemzi: a haladó hagyományok ápolását, a gyűjtemények gyors gazdagodását, a közlekedéstechnikai fejlődés nyomonkövetését, a tudományos kutató munka kibontakozását.

Az ünnepség-sorozat október 27-én *Clark Ádám* (1811–1866), a Lánchíd építője emléktáblájának leleplezésével kezdődött. Budapest Főváros Tanács és Műemlékfelügyelősége emléktáblával jelölte meg a mai Ybl Miklós téren azt a helyet, ahol a Nagy-Britanniából hazánkba származott skót mérnök lakóháza állott, ahol élete utolsó éveit töltötte és meghalt. A bensőséges ünnepségen az emlékbeszédet *dr. Czére Béla* c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum főigazgatója tartotta,<sup>1</sup> majd a Hazafias Népfrent, a Fővárosi Tanács, a MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága és a Közlekedési Múzeum képviselői elhelyezték az emlékezés és a tisztelet koszorúit nagy műszaki alkotónk emléktábláján.

Ugyanezen nap délutánján nyitották meg a „Festmények, grafikák a közlekedésről” c. képzőművészeti kiállítást a Nemzeti Galéria termeiben, amelyet a Közlekedési Múzeum és a Galéria a jubileum alkalmából közösen rendezett. *Dr. Pogány Ö. Gábor*, a Nemzeti Galéria főigazgatójának megnyitó szavai után *dr. Radocsay Dénes*, a művészettörténeti tudományok doktora, az Iparművészeti Múzeum főigazgatója méltatta a mintegy 200 kiváló magyar alkotást bemutató tematikus kiállítás művészi értékeit. A kiállítás legszebb darabjának reprodukcióból katalógus is készült<sup>2</sup>. E kiállítás 3 hétig volt nyitva és ezalatt mintegy 15 000 látogatója volt.

A rendezvény-sorozat legnagyobb jelentőségű eseménye azonban a *Közlekedési Múzeum új, átrendezett állandó kiállításainak megnyitása* volt október 27-én délután.

Közel három hónapi zárvatartás után nyitotta meg a Múzeum újra kapuit, több száz meghívott vendég, köztük a külföldi társ-múzeumok képviselőinek részvételével. *Dr. Czére Béla* főigazgató

<sup>1</sup> L. Közlekedési Közlöny, 1971. évi 45. sz. 803–805. p.

<sup>2</sup> Festmények, grafikák a közlekedésről, Bp. 1971. Közlekedési Dokumentációs Vállalat.



1. ábra. Clark Ádám emléktáblájának leleplezése az Ybl Miklós tér 6. sz. ház előtt

üdvözlő szavai után *dr. Csanádi György* akadémikus, közlekedés- és postaügyi miniszter mondott ünnepi beszédet, méltatva a Múzeum háromnegyed évszázados múltját és jelen tevékenységét. A Mú-



2. ábra. A „Festmények, grafikák a közlekedésről” c. kiállítás egyik legszebb alkotása: Szinyei-Merse Pál „Levegőhajtó” c. képe

3. ábra. A Közlekedési Múzeum új állandó kiállításainak ünnepélyes megnyitása



zeum mai jelentőségéről szólva, a következőket mondotta: „A Múzeum 1966. évi megnyitása óta eltelt öt esztendő nem nagy idő, de ezalatt tanúi lehetünk az új Közlekedési Múzeum nagyszerű kivirágzásának, évről-évre tapasztalható gyors fejlődésének, gyönyörködhetünk ötletgazdag kiállításáiban, örülhetünk belföldi és nemzetközi sikereinek, egyszóval annak, hogy a mi múzeumunk valóban „élő múzeummmá” lett.

Ma már olyan országos intézményről beszélhetünk, és olyan kultúrközpontot ünnepelhetünk, amely ugyan híven őrzi a háromnegyed évszázados múlt értékes hagyományait, de sokkal több az egykori Magyar Királyi Közlekedési Múzeumnál. Nemcsak gazdag és fejlődő múzeumi anyagot gondoz, nemcsak széles körű népművelést folytat, hanem az alkotó tudománynak, a kutató munkának is otthonává vált . . . A közlekedés dolgozói, közkatonái és vezetői, a tudományos élet, a műszaki kultúrában egyre gazdagodó társadalmunk nevében szeretettel és őszinte nagyrabecsüléssel köszöntöm a jubiláló Közlekedési Múzeumot, annak minden egyes dolgozóját és vezetőjét. Azt kívánom, hogy a 100. évforduló felé haladva, a következő években és évtizedekben ugyanilyen lendülettel gazdagodjék, erősödjék és szépüljön tovább, — mindannyiunk örömeire, szocialista kultúránk, egész társadalmunk javára.”

Ezt követően Verő Gábor főosztályvezető-helyettes a Művelődésügyi Minisztérium Múzeumi Főosztálya nevében köszöntötte a jubiláló Közlekedési Múzeumot, méltatta eddigi eredményeit, majd a népművelő munka kiszélesítéséről, az érdekes, széles tömegeket vonzó időszak kiállítások rendezéséről és a vidéki filiálék létesítésének fontosságáról beszélt, amelyek az 1971. január 1-től „országos múzeum” rangjára emelt intézmény megtisztelő feladatai.

A továbbiak során Alexander Valcsev, a szófiai Műszaki Múzeum, dr. Josef Kuba, a prágai Mú-

szaki Múzeum, dr. Miograd Hadzsi Risztics, a belgrádi Vasúti Múzeum igazgatója köszöntötte a budapesti testvérintézményt, továbbá ismertették a moszkvai Polytechnikai Múzeum, a drezdai Közlekedési Múzeum, a gdanszki Tengerészeti Múzeum, a bécsi Vasúti Múzeum, a londoni Vasúti Múzeum, a luzerni Közlekedési Múzeum, valamint az IATM, a közlekedési és postamúzeumok nemzetközi szervezete vezetőségének üdvözlő leveleit és táviratait. Az ünnepség végén dr. Csanádi György közlekedés- és postaügyi miniszter kormány- és közlekedési miniszteri kitüntetések, Verő Gábor főosztályvezetőhelyettes művelődésügyi miniszteri kitüntetések, dr. Nagy Ervin osztályvezető pedig a Fővárosi Tanács VB elnökének emlékérmét adta át a múzeum dolgozóinak.

A jubileumi rendezvény-sorozat záró eseménye október 28-án, a Múzeum újonnan épült előadótermében megtartott tudományos ülészak volt, amely főleg azt célozta, hogy bemutassa a Múzeum legújabb kutatásainak széles skáláját.

Az ülészak elnöki tisztét dr. Fekete György professzor, a közlekedéstudományok doktora, a Közlekedési Múzeum Tudományos Tanácsának titkára töltötte be. Megnyitó szavai után dr. Czére Béla főigazgató tartotta meg „Tudományos munka a 75 éves Közlekedési Múzeumban” c. bevezető előadását, amelyben ismertette a Múzeum megalapításának körülményeit, a 75 éves múlt legfontosabb eseményeit,<sup>3</sup> majd átfogóan vázolta és értékelte a Múzeum tudományos kutatási munkásságát. Ha arra a kérdésre keressük a választ — hangsúlyozta —, hogy mi a különbség a régi és az új Közlekedési Múzeum közt, akkor azt — sok minden más mellett — elsősorban abban jelölhetjük meg,

<sup>3</sup> L. részletesen dr. Czére Béla: A 75 éves Közlekedési Múzeum, A Közlekedési Múzeum Évkönyve I., Bp. 1971. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 7—51. p.

hogyan a mai Múzeum tudományos intézménnyé vált. Ennek alapvető feltételeit a közlekedési kormányzat azzal biztosította, hogy a Múzeum éves anyagi ráfordításai és személyzeti létszáma ma egy nagyságrenddel nagyobb, mint az 1930-as években volt. De nem kis szerepe volt ebben annak a felfokozott igénynek sem, amelyet szocialista társadalmunk támasztott általában a múzeumi munkával, valamint a közlekedésben a tudományos tevékenység kifejlesztésével szemben. Valójában ez utóbbi teremtette meg az előbbi is. Befejezésül ismertette azokat a témaköröket, amelyekben a Múzeum közlekedéstörténeti kutatómunkát folytatott és folytat, értékelte a kutatási eredményeket, és válaszolt a szükséges továbbfejlesztés útjait is. A tudományos munkában a tervszerűség növelésére, a kutató tevékenységnek az országos tervekkel való jobb összehangolására, általában az MSZMP tudománypolitikai irányelveinek fokozott érvényesítésére kell törekedni.

A bevezető előadáshoz rövid, többnyire vetített képekkel kísért *korreferátumok* csatlakoztak, amelyek a Múzeum tudományos tevékenységének sokrétűségét dokumentálták. Így *Petrik Ottó* osztályvezető a műszaki múzeumi tárgyak terminológiai kérdéseiről beszélt, válaszolva az ezzel összefüggő nemzetközi munkát is, amely az IATM keretében folyik. *Dr. Vaszkó Ákos* osztályvezető az első magyarországi vasútvonalak felépítményéről korreferált, ismertette az e téren a Múzeumban végzett kutatások új eredményeit. *Biró József* tud. főmunkatárs „Belvízi hajózásunk a gőzhajózás kifejlődése előtt” c. korreferátumában átfogó képet adott azokról a levéltári kutatásokról, amelyek nyomán a XVIII. század végének és a XIX. század elejének magyar hajózási viszonyait egyre jobban sikerült feltárni. *Rév Pál* tud. főmunkatárs a magyar repülőgépipar kialakulása történetének néhány fontos mozzanatát mutatta be. *Lázár István* csoportvezető, műhelyfőnök az ún. esztergomi díszhintő restaurálásának munkáját ismertette; ez a hintó az 1971. augusztus 25-én megnyílt parádi Kocsimúzeum<sup>4</sup> legszebb darabja. *Bálint Sándor* múzeológus a magyar gépjármű-ipar kialakulásában nagy szerepet játszó MARTA autógyár történetét tárgyalta. *Medveczki Ágnes* múzeológus korreferátumában a budapesti városi forgalom szabályozásának kialakulását és korai rendelkezéseit mutatta be. A Múzeumnak az utóbbi években kifejlesztett numizmatikai gyűjteményében igen értékes részt képviselnek a magyar híd- és alagútbárcák; ezeket *Kóczyáné Szentpéteri Erzsébet* múzeológus mutatta be az ülőszak résztvevőinek. Végül a Múzeum könyvtárának a tudományos kutatást segítő és a közművelődést szolgáló funkcióiról *Tisza István* múzeológus, a könyvtár vezetője adott tájékoztatást.

A tudományos ülőszak utolsó mozzanata az a zártkörű „*kerekasztal-megbeszélés*” volt, amelyet október 28-án délután tartottak a Múzeum munkatársai és a külföldi vendégek részvételével, a

múzeumi tudományos munka módszertani kérdéseiről.

Egyébként a kutató munka eredményeit az a jelentős *publikációs tevékenység* is tükrözi, amelyet a Múzeum dolgozott 1965–1970 közt fejtenek ki (1. táblázat), valamint a *Múzeum első évkönyve*, amely a jubileum évében, 1971-ben jelent meg.<sup>5</sup>

1. táblázat

A múzeum munkatársainak publikációi 1966–1970. közt

Év	Önálló kiadványok, nagyobb tanulmányok	Szakcikk	Ismeretterjesztő cikkek	Összes művek, db
1966	7	12	3	22
1967	3	17	10	30
1968	4	16	22	42
1969	3	16	13	32
1970	3	12	21	36
Összesen db:	20	73	69	162

## II.

Mint ismeretes, a második világháború során jórészt elpusztult Közlekedési Múzeum több mint két évtizedes helyreállító és gyűjtő munka után, 1966-ban nyithatta meg kapuit. Azóta azonban a Múzeum gyűjteményei lényegesen megszaporodtak; a tárgyi gyűjtemények mintegy két és félszeresére, a fotónegatív tár több mint kétszeresére, az archivális gyűjtemények és a könyvtár állománya a másfélszeresére növekedett (2. táblázat).

2. táblázat

A múzeum gyűjteményeinek fejlődése 1965–1970. közt

Gyűjtemény	1965. XII. 31. db	1970. XII. 31.		Index (1965 = 100)
	db	db	%	
a) <i>Tárgyi gyűjtemények</i>				
1.1. Közúti pályák, hidak .....	64	222	3	347
1.2. Géperő nélküli közúti járművek .....	66	1 384	21	2094
1.3. Gépjárművek .....	210	439	7	209
2. Vasút .....	1 083	2 598	39	239
3. Városi közlekedés .....	—	123	2	—
4. Vízi közlekedés .....	488	747	11	153
5. Légi közlekedés .....	187	245	4	131
6. Ált. közlekedési emlékek ..	—	80	1	—
7. Érem- és jelvény .....	—	816	12	—
8. Egyéb tárgyi gyűjtemény ..	536	—	—	—
Összesen .....	2 634	6 654	100	252
b) <i>Archivális gyűjtemények</i>	16 106	24 792	47	154
1. Közlekedéstörténeti dokumentáció (okmány, aprónyomatvány, térkép, képmenetjegy stb.) .....	17 600	26 914	52	153
2. Műszaki rajzok .....	256	642	1	250
3. Kéziratok .....	—	—	—	—
Összesen .....	33 962	52 348	100	154
c) <i>Fotónegatív-tár</i> .....	19 319	42 760	—	221
d) <i>Könyvtár</i>				
1. Könyvek .....	28 620	41 117	62	143
2. Folyóiratok (teljes vagy töredék évfolyamok) .....	15 869	25 028	38	158
Összesen .....	44 489	66 145	100	149

<sup>4</sup> L. *Kopcsándi Ferenc*—*Kóczyáné Szentpéteri Erzsébet*: Kocsimúzeum Parádon, Közlekedéstudományi Szemle, 1971. évi 12. sz. 550—552. p.

<sup>5</sup> Ismertetését l. a Közlekedéstudományi Szemle 1972. évi 1. számának „Könyvszemle” rovatában.

A kiállítható tárgyak és a raktárban őrzött exponátumok arányában további eltolódás következett be az előbbieket rovására, minthogy az eltelt évek alatt a Múzeum kiállítási területe nem növekedett. Ezért Múzeumunk életében is rá kellett lépni arra az útra – amely a múzeumi világban egyre inkább gyakorlattá válik –, hogy a gyűjtemény nagy részét raktárakban tartják és egyes részeit időről-időre alkalmi kiállításokon, valamint az állandó kiállítások 5–6 évenkénti átrendezése során mutatják be.

Ezért határozta el a Múzeum, hogy 75 éves jubileumát elsősorban az 5 éve lényegében változatlan *állandó kiállításainak*<sup>6</sup> *átrendezésével* fogja megünnepelni, azzal a céllal, hogy azok egyrészt helyet adjanak az újabb, értékes szerzeményeknek, másrészt tükrözzék a gyűjtemények arányváltozását, az újabb gyűjteményi ágak fejlődését.

Az 1971. október 28-án a Múzeumi Hónap keretében a nagyközönség számára is megnyitott állandó kiállítások kialakításában sok vonatkozásban *új koncepció* érvényesült (3. táblázat). Így mindenek előtt említést érdemel, hogy a közlekedés

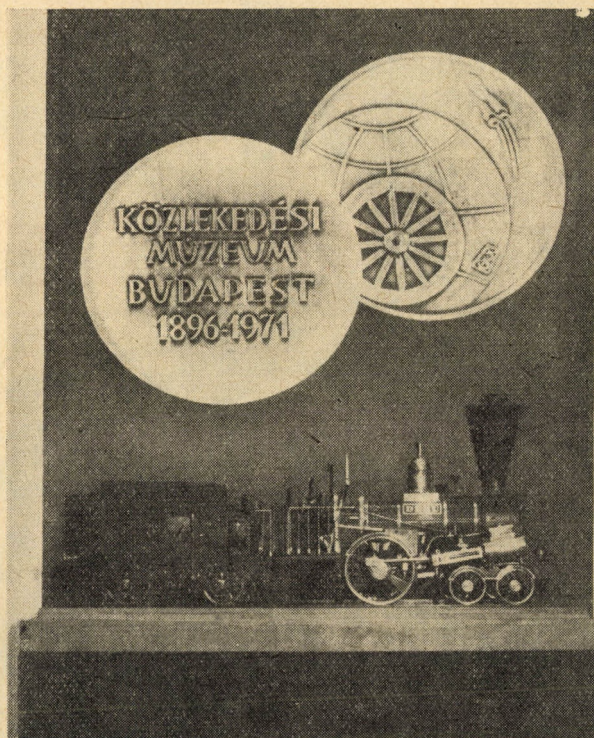
3. táblázat

A múzeum 1971. évi átrendezett kiállításának főbb egységei

Kiállítási helyiség	Terület, m <sup>2</sup>	Kiállítási egység
A) Kupolacsarnok .....	625	1. A vasút története
B) Időszaki kiállítások terme .....	215	2. A 75 éves Közlekedési Múzeum története
Előtérhez csatlakozó kisebb helyiségek .....	145	3. Közlekedési játéktér
C) Galériás hosszcsarnok, földszint .....	958	4. Eredeti vasúti járművek és egyéb berendezések 5. Eredeti közúti vasúti járművek és egyéb berendezések 6. Belső égésű motorok 7. Eredeti géperő nélküli közúti járművek 8. Eredeti gépjárművek 9. Eredeti légi járművek 10. Eredeti hajózási berendezések 11. Földgömb
D) Galériás hosszcsarnok, emelet .....	1059	12. A hajózás története 13. A repülés története 14. Űrhajózás 15. A közúti közlekedés története 16. A városi közlekedés története 17. A közlekedési dolgozók munkásmozgalmi dokumentumaiból
A)–D) Összesen .....	3002	

fejlődését következetesen ágazatok szerint szemléltetik, azonos elvi felépítésben. Minden közlekedési ágazat hazai fejlődéstörténetét rövid világtörténeti bevezető előzi meg, majd az illető ágazat magyarországi fejlődése következik, szélesebben

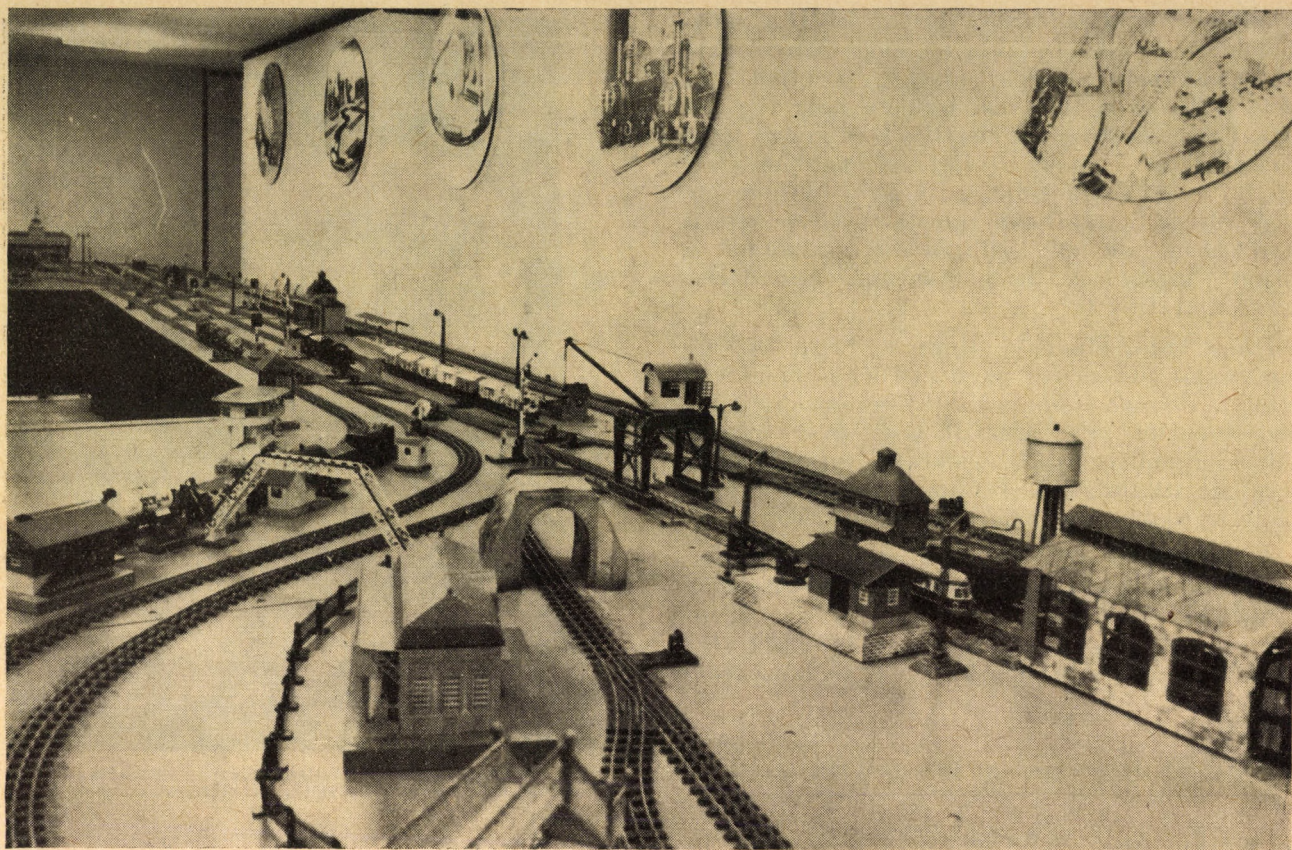
<sup>6</sup> I. Dr. Czére Béla: Az új Magyar Közlekedési Múzeum, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 11. sz. 487–497. p.



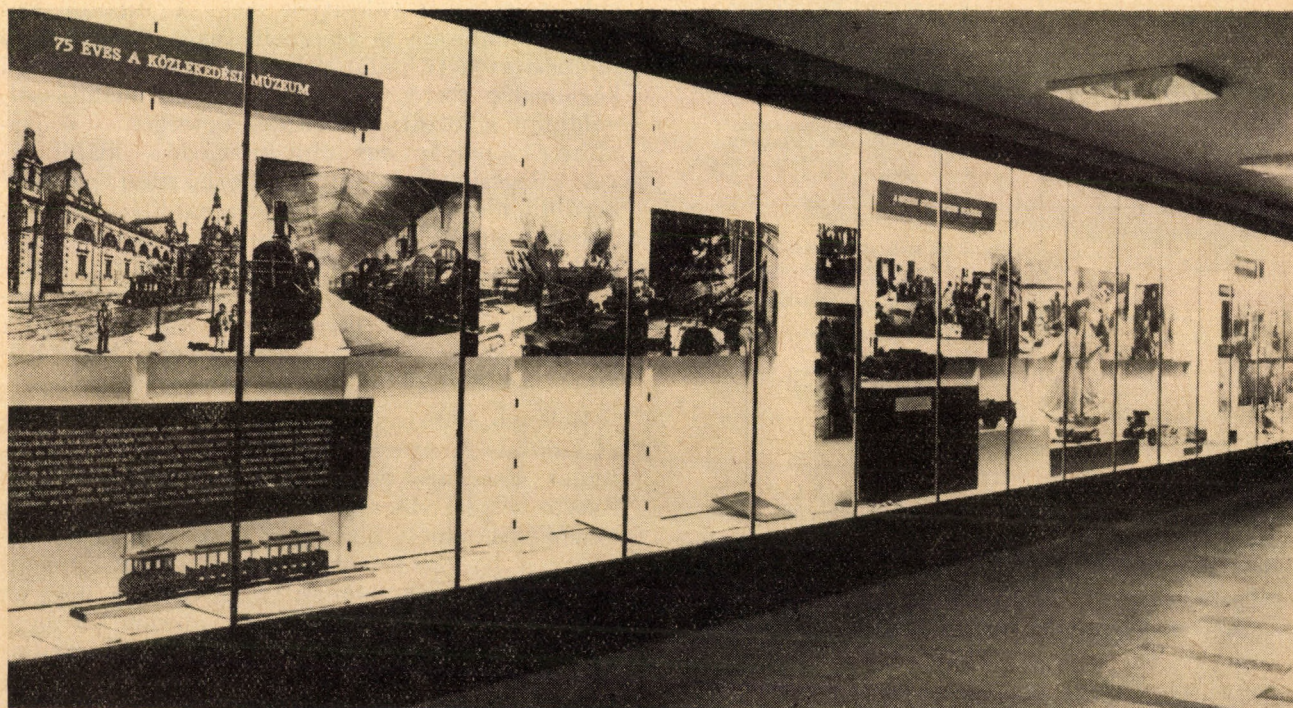
4. ábra. Az új kiállítások nyitó-tablója a Múzeum előcsarnokában; fent a jubileumra készült emléklap két oldalának nagyított mása

kibontva, lényegében az illető ágazatra jellemző korszakok, illetőleg témák szerint. Az ágazati kiállítások nemcsak a járműveket, hanem az út (pálya) technikáját, az egyéb berendezéseket, valamint a legfontosabb kapcsolódó forgalmi-műszaki, vállalati és társadalmi vonatkozásokat is felfelelik. Mindezt az ágazati kiállítások szinte kizárólag modellek, makettek, képek és archivális anyagok segítségével valósítják meg. A Múzeum korábbi kiállításain is szerepelt vasút-, hajózási- és repüléstörténeti kiállítások sora kibővült a városi közlekedés történetét bemutató új kiállítással, valamint a közúti közlekedés egységes – a járműre és a pályára egyaránt kiterjedő – kiállításával. Megszűnt viszont a „közlekedési pályák” korábbi, meglehetősen heterogén kiállítási részlege. Teljesen önálló – a Múzeum hosszcsarnokának földszintjét betöltő – kiállítás valósult meg azonban az eredeti, muzeális értékű közlekedési eszközökből és egyéb eredeti tárgyakból, amelyek így nem keverednek – mint a régebbi kiállításokon – az összehasonlítást zavaró modellekkel.

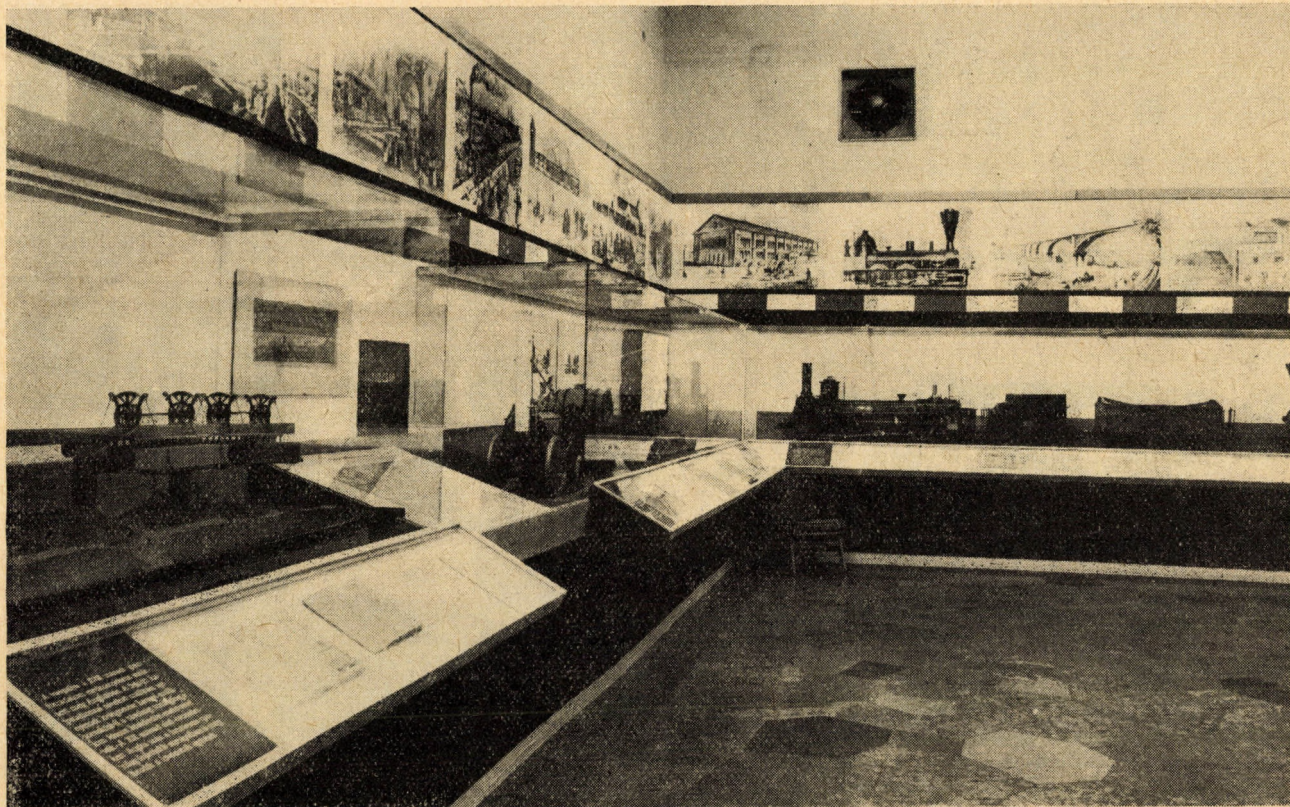
Belépve a Múzeumba, az előcsarnokon át az új kiállítási terembe jutunk, amelyet a régi előadóterem vízszintes kettéosztásával alakítottak ki; fölötté helyezkedik el az új, modern légkondicionált előadóterem, amely normál és keskeny filmek vetítésére is be van rendezve. Ezzel az átalakítással megszűnt a múzeumépületnek az a hibája, hogy az előadóterem kettéválasztotta a múzeum két nagy kiállítási terét, s a rendezvények és a múzeumlátogatók kölcsönösen zavarták egymást. Az új kiállítási terem az időszaki kiállítások, illetőleg a rendkívül népszerű közlekedési játéktér céljait



5. ábra. Az új közlekedési játéktér



6. ábra. Részlet a 75 éves Közlekedési Múzeum történetét bemutató kiállításból



7. ábra. A vasúttörténelmi kiállítás részlete: a lóvasutak és az első gőzüzemű vasutak emlékei,  $M=1:5$  léptékű modellekkel

szolgálja. A nyitó kiállításon itt mutattuk be a 75 éves Közlekedési Múzeum történetét.<sup>7</sup>

Az új kiállítási teremből léphetünk be a Múzeum kupolacsarnokába, amelyben továbbra is a *vasúttörténelmi kiállítás* kapott helyet, a korábbi kiállítás-hoz képest azonban lényeges változtatásokkal. Az impozáns, 8 oszlopos kupolacsarnok központi részén egy gyűrű alakú belső teret alakítottak ki, s így a terem két részre oszlik. A külső, körbejárható, négyoldalú tér a vasút világtörténelmi bevezetője: a lóvasutak, az első gőzüzemű vasutak után a hazai vasúttörténetet idézi, az első időktől a felszabadulásig. Leglátványosabb exponátumai a Múzeum híressé vált  $M=1:5$  léptékű mozdony- és kocsimodelljei, amelyeket ezzel a térkialakítással nagyobb számban és több esetben vonatszerelvényyszerűen sikerült kiállítani. A két oldalon elhelyezkedő modell-sorozatot fent gazdag fénykép-anyag, lent, ferde tárlókban pedig változatos dokumentumanyag kíséri. A fejlődés fontos szakaszairól összefoglaló történelmi tablók, a járművek adatairól pedig műszaki tablók tájékoztatnak. Ily módon a látogató — a kiállítást áttanulmányozva — viszonylag teljes és hű képet kaphat a magyar vasutak történetéről. A kör alakú belső tér a vasút korszerűsítésének fő célkitűzéseit, a modern vasút látnivalóit tárja a látogató elé: a Diesel-motoros és a villamos járművek, a modern személy- és

teherkocsik, a transzkonténer, a korszerű pálya-építő gépek  $M=1:10$  léptékű modelljeivel és számos fotóval, illetve átvilágított színes dia-képpel. Ez az első alkalom, hogy a Múzeum a legutóbbi években készített, a modern vasúti eszközöket reprezentáló új modelljeit együttesen mutathatja be. A kiállítási tér említett kettéosztása pedig megszüntette azt a zavaró hatást, amely a régi és az új modellek eltérő léptéke ( $M=1:5$ , illetve  $M=1:10$ ) miatt együttes kiállításukkor mindig jelentkezett.

A Múzeum épületének legnagyobb kiállítási területét a galériás hosszcsarnok reprezentálja. Ennek földszintjén kapott most helyet az *eredeti járművek* és más közlekedési berendezések kiállítása. Ennek a kiállítási teremnek kialakítása okozta a legtöbb gondot, minthogy a járművek nagy méretei csak viszonylag kevés számú egység elhelyezését biztosíthatják. Éppen ezért igen gondos, a tárgyak műszaki és muzeális értékét, valamint a térbeli lehetőségeket mérlegelő válogatás előzte meg e kiállítási részleg összeállítását, ami — főleg a kiállítási terület szűk volta miatt — csak többé-kevésbé kielégítő kompromisszumra vezethetett. Sikerült azonban elérni, hogy a múzeumlátogató közönség most számos olyan nevezetes objektumot tanulmányozhat, amelyet évtizedeken át vagy eddig egyáltalán nem láthatott. Vasúti vonatkozásban ilyen pl. a volt *Déli Vasút 29. sor. gőzmozdonya*, amelyet a bécsi Eisenbahnmuseummal lebonyolított csere útján szereztünk meg. Ez az 1860-as évekből származó mozdony ma a legrégebb

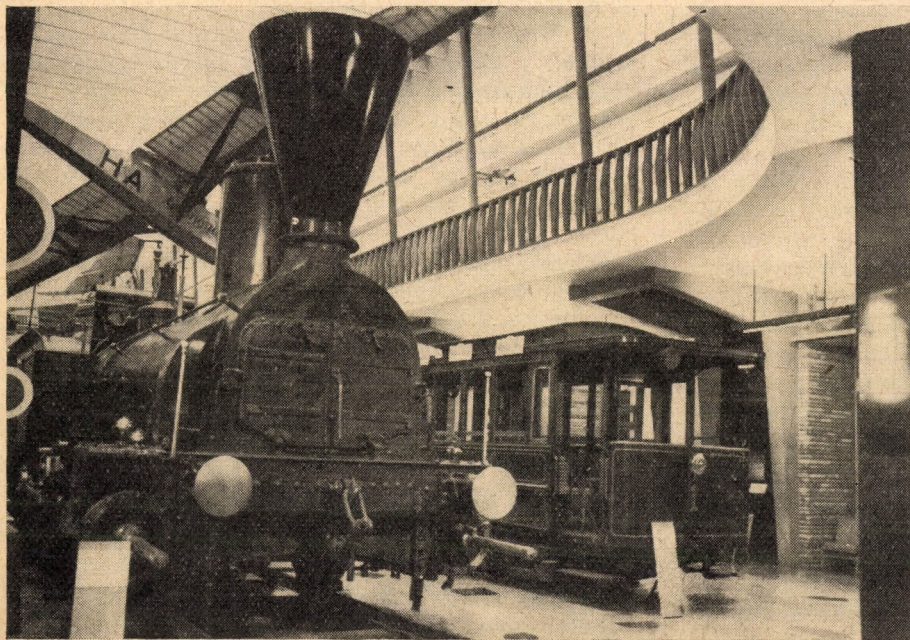
<sup>7</sup> 1971. december 2-án ebben a teremben nyílt meg a dzsrdai Verkehrsmuseum „Kerékpárok-, Motorkerékpárok” e. vendégkiállítása, amelyről külön cikkben számolunk majd be.



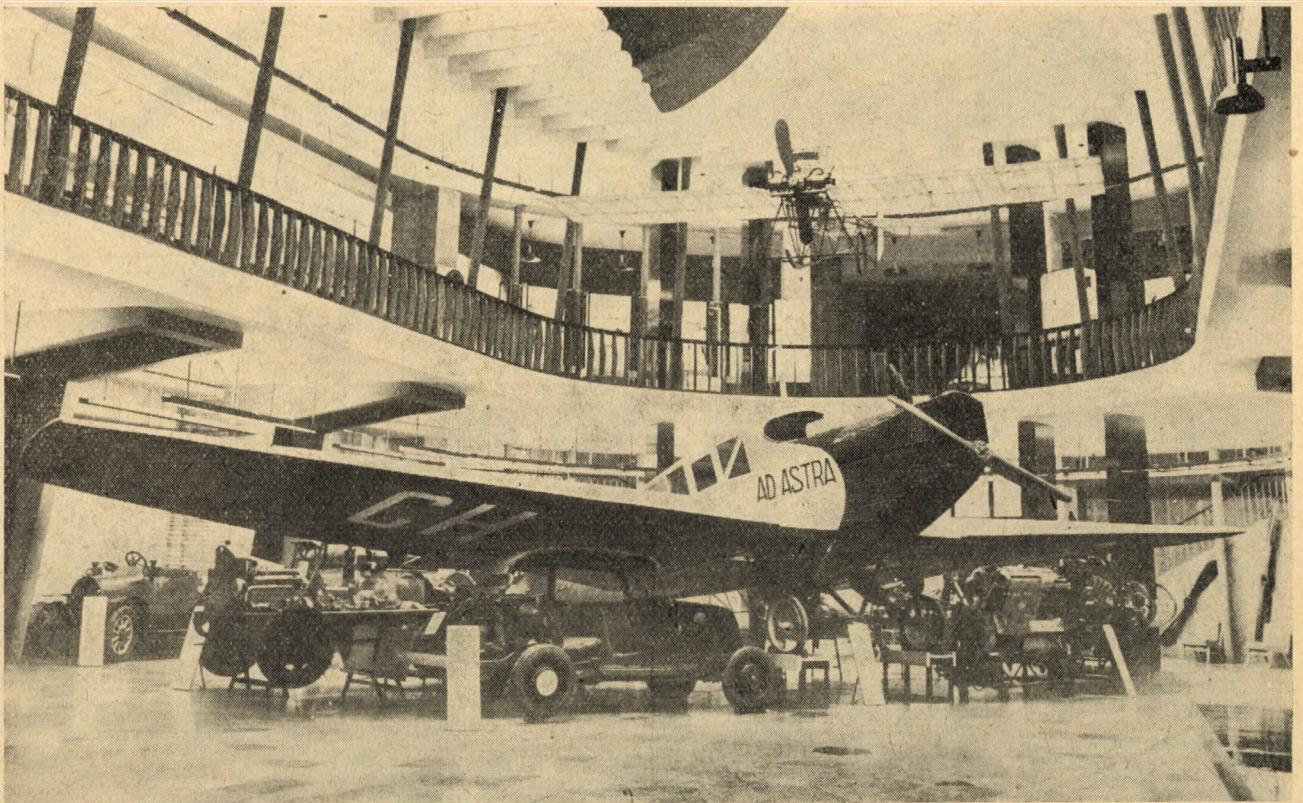
8. ábra. A vasúttörténelmi kiállítás új, modern része, M=1:10 léptékű modellekkel

eredeti vasúti jármű Magyarországon. A repülés iránt érdeklődők nagy örömeire ismét láthatók a Múzeum régi, történelmi értékű eredeti repülőgépei közül a teljesen restaurált *Junkers F-13*, a világ első teljesen fémből készült repülőgépe, a *Magyar Lloyd*, az első hazai tervezésű, gyárilag előállított repülőgép, a nevezetes „Gyöngyös” vitorlázógép. A hajózás tárgyai közt új szerzemény pl. a „Csongor” balatoni hajó eredeti Láng-motorja. A városi közlekedés eredeti exponátumainak sora is bővült, többek közt a *Debreceni Városi Vasút* egy 1884-ből származó kocsijával. A veterán

gépjárművek gyűjteményének fejlesztésére a Múzeum változatlanul törekszik; közöttük új, nevezetes darab az 1900-ból való *Nesselsdorfer* 4 üléses személygépkocsi, az 1898. évi *Peugeot* postai levélgyűjtő gépkocsi, továbbá a régi magyar járművek sorát gazdagító 1908/12. évi *Csonka-féle* postai gépkocsi. Az elmondottakon felül még számos újonnan kiállított eredeti tárgy kapott helyet a hosszcsarnokban, a vasúti sínek és aljak, a távközlő- és biztosítóberendezések, a belső égésű motorok stb. közt. Ugyanakkor változatlanul tanulmányozhatók itt az előző kiállítás legnevezete-



9. ábra. A legrégebbi vasúti jármű a Múzeum hosszcsarnokában, az eredeti közlekedési eszközök kiállításán; a volt Déli Vasút 29. sor. gőzmozdonya az 1860-as évekből

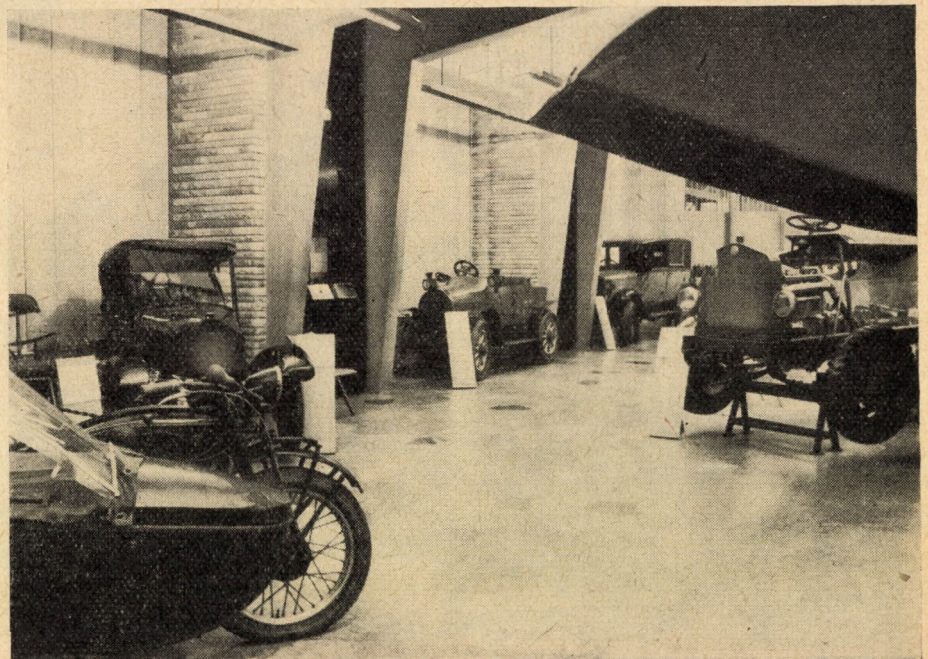


10. ábra. A Junkers F-13, a világ első teljesen fémből készült repülőgépe 1921-ből

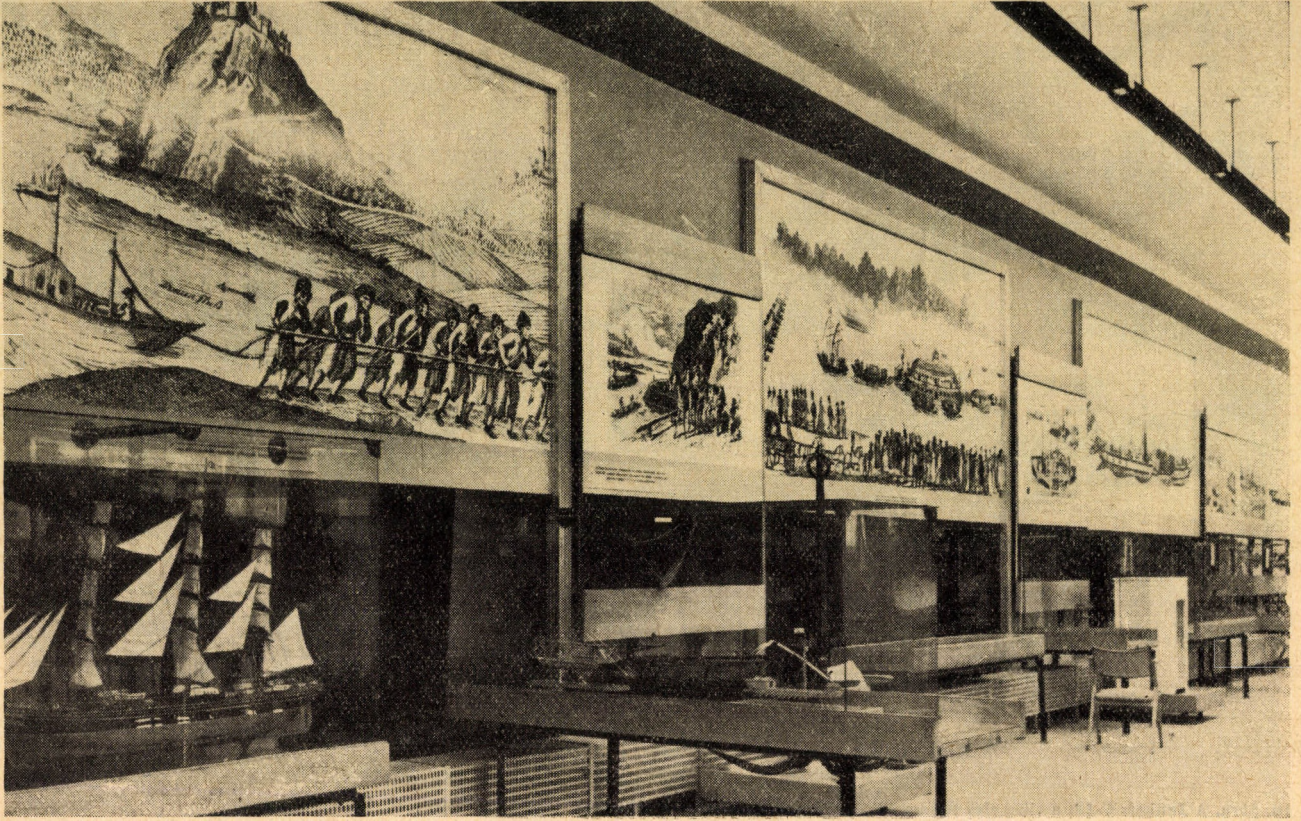
sebb darabjai is, mint pl. *Kandó Kálmán* 1928-ból való fázisváltója, a *Bánki-Csonka* motorok, az egyik első pesti villamos stb.

A hosszcsarnok galériájának egyik oldalát most az új *hajózástörténeti kiállítás* foglalja el. Ez mind koncepciójában, mind az exponálás technikája tekintetében lényegesen különbözik elődjétől. A történeti felépítés itt is következetesen érvényesül; a világtörténeti bevezető után a magyar belvízi

hajózás témái következnek, a hajóvontatástól a mechanikus (de még izomerővel működő) szerkezeteken át a gőzhajózás megindulásáig, majd – több történeti etapban – napjainkig. Külön részleg mutatja be a magyar Duna-tengeri és a tengeri hajózás, a hazai hajógyártás fejlődését, továbbá a víziutak kiépítését. Ez a kiállítás felvonultatja a múzeum hajómodellgyűjteményének legszebb darabjait, köztük több új szerzeményt is, mint pl. *Széchenyi Ödön* híres párizsi hajóútjának járművét,



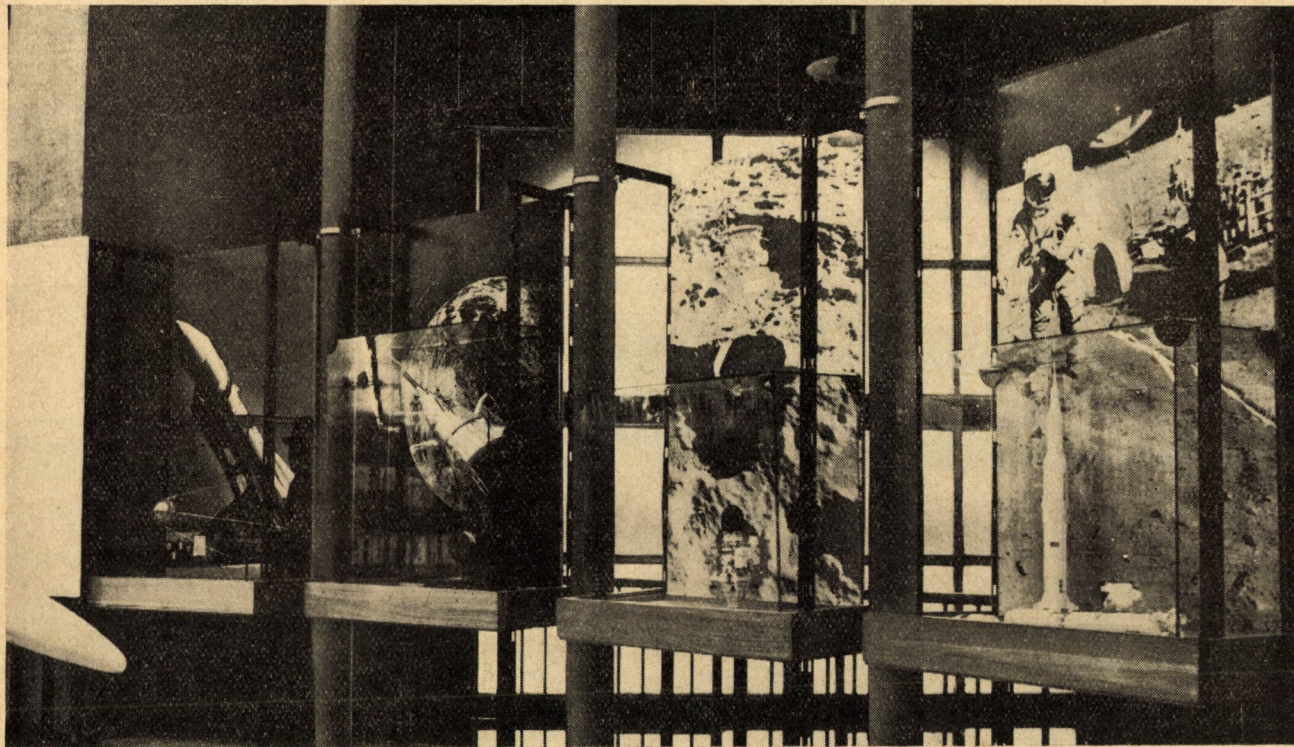
11. ábra. Magyar gyártmányú eredeti gépjárművek a hosszcsarnokban



12. ábra. Részlet a hajózástörténeti kiállításból



13. ábra. Részlet a repüléstörténeti kiállításból



14. ábra. Az űrhajózás kiállítási részlege

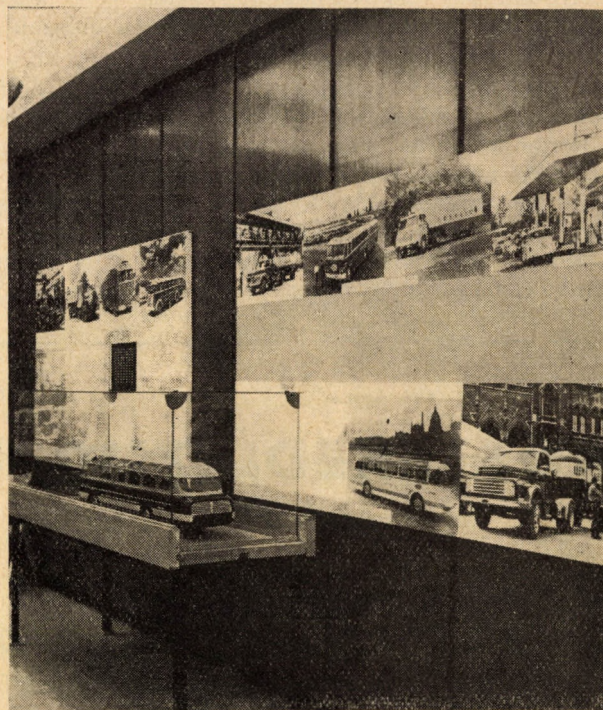
a „Hableány”-t. A modellsort gazdag képanyag és dokumentum-anyag, továbbá a hajózás technikáját magyarázó tablók egészítik ki.

A repüléstörténeti kiállítás — a galéria másik oldalán — ugyancsak új arculatot kapott: exponálástechnikai megjelenítése hasonló a hajózástörténeti kiállításéhoz. Kevesebb számú, de gondosan megválasztott kép- és dokumentum-anyagával, új szerzeményekkel bővült színvonalas modelljeivel áttekintést ad az aerosztatikus és aerodinamikus repülés nemzetközi kifejlődéséről, majd részletesebben megismerteti a magyar aviatika hőskorával, a repülésnek mint közlekedési ágazatnak hazai kifejlődésével és máig tartó történetével. Az új modellek sorában megemlítjük pl. a Wright-testvérek 1903-ban bemutatott első motoros repülőgépét, valamint Blériot híres repülőgépét, amellyel 1909-ben a Csatornát átrepülte.

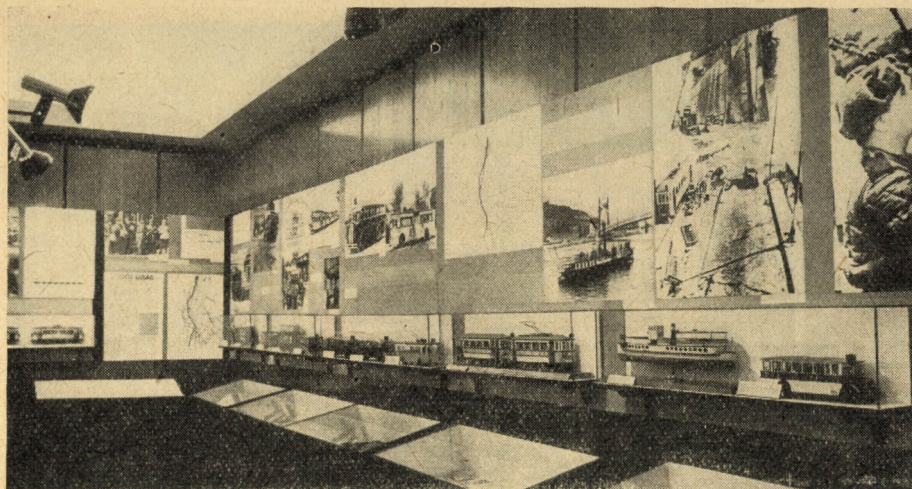
A repüléstörténeti kiállítás folytatásaként, annak mintegy befejező részeként tekintheti meg a látogató az űrhajózás kiállítási részlegét. Ez a ma még szerény bemutató jelzi a Múzeumnak azt a törekvését, amely egy viszonylag teljes, a fejlődéssel lépést tartó űrhajózási gyűjtemény kifejlesztésére, a legfontosabb objektumok színvonalas modelljének beszerzésére irányul.

A galéria egyik végében levő kabinetben rendeztük meg — új felfogásban — a közúti közlekedés történetének kiállítását. Ez a kiállítás — mint első ilyen lépés — annak a törekvésünknek jegyében született meg, hogy a gépjármű-közlekedés, valamint az út- és hidépítés és az egyéb kapcsolódó létesítmények témáit szerves egységben mutassuk be. A közúti közlekedés őstörténeti bevezetője, a „gép”-jármű nemzetközi kialakulása után a hazai

gépjárműgyártás korai történetét tárja a látogató elé. Kiemelten szerepelnek benne a karburátor története, a Bánki-Csonka porlasztó, valamint a Fejes-féle lemezmotor témái. Ezt követően mutatja be a kiállítás a gépjárműközlekedésnek — mint új közlekedési ágazatnak — hazai kibontakozását, az autóbusz és tehergépjármű gyártás, valamint forgalom fejlődését, az útépités és útháló-



15. ábra. A közúti közlekedés kiállításának egyik részlete



16. ábra. A városi közlekedés történetét bemutató új kiállításból: Budapest közlekedése a két világháború közt

A fényképeket Szabó Mihály és Wahr János, a Közlekedési Múzeum munkatársai készítették.

zat, a kiszolgáló létesítmények témáit. Külön részleg foglalkozik a hídépítés, elsősorban a magyarországi hídépítés legfontosabb fejlődési mozzanataival.

Teljesen új kiállítást kapott – a galéria másik végében levő kabinetben – a városi közlekedés története, jelezve a Múzeum ezen új gyűjteményi ágának kifejlődését. Az urbanizáció, majd a városok sajátos közlekedési formáinak és eszközeinek nemzetközi fejlődését felvillantva, a kiállítás a legrészletesebben Budapest közlekedésének történetét tárja a látogató elé: a híd- és útépítés, az omnibusz, a lóvasút, a villamosvasút és az elővárosi vasutak, az autóbuszforgalom fejlődését mutatja be az ezekre jellemző korszakok szerint. De nem hiányzik vidéki városaink tömegközlekedési fejlődése sem a kiállításból. Számos – jórészt első ízben látható – modell, gazdag kép-, dokumentum- és grafikonanyag ad szinte teljes áttekintést – a múlt század elejétől napjainkig, a Metró-hálózat kiépítésének időszakáig – a közlekedés ezen nagyfontosságú ágazatának műszaki, üzemi és forgalmi fejlődéséről.

A közlekedés különböző ágazatainak fejlesztését bemutató új kiállítások – mint már ultaltunk rá – nemcsak az illető ágazat technikáját és üzemét kívánják megismertetni: igyekeznek a közlekedéstechnikai fejlődést kapcsolatba hozni az általános társadalmi-gazdasági fejlődéssel, valamint a közlekedési dolgozók társadalomtörténetével is. Ezen felül e témakör a galéria egyik kabinetjében önálló

kiállítási részlegét is kapott, „A közlekedési dolgozók munkásmozgalmi dokumentumaiból” címen.

\*

Mint az elmondottakból is érzékelhető, a Múzeum átrendezett kiállításai szinte új Közlekedési Múzeumot nyújtanak a nagyközönségnek: a mintegy 3000 cm<sup>2</sup>-es kiállítási területen több mint 180 eredeti jármű és egyéb tárgy, 200 modell, 400 m<sup>2</sup> fénykép és közel 800 dokumentum kapott helyet, amelyeknek jelentős része most került először a múzeumlátogató elé. Az átrendezés hatalmas munkát rótt nemcsak a Múzeum dolgozóira, hanem a Múzeumok Központi Igazgatóságára is, amelynek munkatársai a kiállítások művészi megjelenítését vállalták. Kívülük sok más szerv és intézmény – közülük elsősorban a MÁV Budapesti Igazgatósága, a Légvédelmi Parancsnokság, a Honvédelmi Szövetség és a repülőklubok, valamint a Vasúti Tudományos Kutató Intézet – nyújtottak nélkülözhetetlen segítséget e nagy munkához.

Mindezért a fáradságért legfőképpen az kárpótol bennünket, hogy az új kiállítások megnyitása óta 1971 végéig – alig több mint 2 hónap alatt – közel 27 000 látogató szerzett új ismereteket, gazdagodott új élményekkel Múzeumunkban. Reméljük, hogy őket a következő időkben újabb tízezrek fogják követni, s így intézményünk egyre jobban betöltheti hivatását a szocialista népművelés szolgálatában.

Hirdessen a

## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

Telefon: 221-285

## Sztochasztikus modellek a közúti forgalmi folyam leírására

VÁSÁRHÉLYI BOLDIZSÁR

### I. Bevezetés

A Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Munkaközösségében a BME Útépítési Tanszékén kidolgozás alatt van „A közúti forgalmi folyam elméleti vizsgálata a forgalomtechnikai tervezésben való felhasználás céljából” c. téma. A munka célja elsősorban a matematikai modellek felhasználási lehetőségeinek vizsgálata és azok továbbfejlesztése. Kiindulásként az eddig kifejlesztett modellek értékelése és áttekintése történt meg, különös tekintettel a sztochasztikus modellekre.

Jelen cikkben rövid áttekintést kívánunk adni a közúti forgalmi folyam leírására szolgáló fontosabb sztochasztikus (valószínűségi) modellekről. (Természetesen ezek csak egy részét képezik annak a széles területnek, amelyet az operációkutatási módszereknek a közlekedésben való alkalmazása jelent.)

A problémakör nem tekinthető lezártnak. Az egyszerű, jól kezelhető modellek általában nagyon speciális alapfeltevésekből indulnak ki és nem írják le mindenben megfelelően a valóságot. A valóság pontosabb leírásának igényével fellépő, általános alapfeltevésekből kiinduló modelleknél viszont a legtöbbször jelentős matematikai nehézségek jelentkeznek. Ilyen esetekben gyakran csak szimulációs eljárással lehet célhoz érni. Ezeket jelen cikkben nem tárgyaljuk.

A forgalmi folyam leírására a sztochasztikus modelleken kívül számos determinisztikus modell is kidolgoztak. Utóbbiakkal szintén nem foglalkozunk e cikkben.

A forgalmi folyam elméletének nagy és rohamosan bővülő irodalma van. Alapvetőnek tekinthetők Haight könyve [1] és az e tárgyú nemzetközi szimpóziumok kiadványai: Detroit, 1959; London, 1963; New York, 1965; Karlsruhe, 1968 [2–5].

### 2. Véletlenszerűség a közúti forgalmi folyamatban

A közúti forgalmi folyam jelenségei – a járműveknek az úton, illetve pályán való mozgása – sok szempontból bonyolultabbak, mint a többi közlekedési ágaké.

A kényszerpályás közlekedési eszközök (vasutak) lényegében egydimenziós mozgást végeznek. A szerelvények szigorú szabályozás keretei között állandó irányítás mellett közlekednek, az egyes szerelvények egymást előre meghatározott ponton keresztezik. Így a vasúti forgalom elvileg menetrendszerűen, determinisztikusan folyik le, a véletlen szerepe viszonylag csekély és gyakran káros. (A közúti vasutaknál ez csak korlátozottan érvényes, részben a többi közúti jármű zavaró hatása miatt.)

A légitforgalomnál is hasonló a helyzet. A menetrendszerű repülőgépek előírt légifolyosókon, állandó irányítás mellett közlekednek. Az alkalmasszerűen közlekedő egyéb (magán, mentő stb.) repülőgépek ilyen kötöttségeknek kevésbé vannak alávetve, viszont általában nem kell más légi járművekre tekintettel lenniük, illetve a háromdimenziós légtérben könnyen kitérhetnek egymásnak.

A hajózásnál a vízfelületeken kétdimenziós mozgás történik. A forgalom sűrűsége a nagy felületekhez képest általában csekély. Egyes kivételes, nagyforgalmú szűk víziutakon pedig (pl. fontos csatornák) a hajók lényegében a vasúthoz hasonló egydimenziós rendszerben, irányítás mellett közlekednek.

A közúti közlekedés a felsorolt ágazatoktól abban tér el jelentősen, hogy a kétdimenziós úton sok jármű közlekedik, amelyeknek mozgását nem kötik olyan szigorú szabályok, mint a vasúti vagy légi járművekét, a kitérés lehetőségek viszont sokkal korlátozottabbak, mint a vízben vagy a levegőben. A közúti forgalom egészét tekintve menetrendszerűségről szó sincs.

A járművezetők menet közbeni viselkedése is a közúton a leghabzóbb: az úthasználat idejét, a közlekedés módját (sebesség, útvonal, útmegszakítások) saját érdekeiknek megfelelően választhatják meg. Épp ez teszi az autót vonzóvá a nagyközönség számára.

A járművezetőkkel szembeni fizikai és pályalkalmassági követelmények a közúton a legenyhébbek. A gépjárművezetőknek csak kis része hivatásos, legtöbbjük idejének csak kis részében vezet, – de összességében ők teljesítik a járműkilométerek túlnyomó részét. Gyalogos pedig akárki lehet.

A közlekedési szabályok megsértése a közúton legtöbbször az illető egy esetet tekintve kevésbé súlyos és „látványos” következményekkel jár, mint a többi közlekedési ágazatnál. Két vonat összeütközése, egy hajó elsüllyedése, vagy egy repülőgép lezuhanása általában sokkal több áldozatot követel, mint egy közúti baleset, mely a forgalom legnagyobb részét kitevő kis befogadóképességű személyautót ér.

A közúti forgalmi folyam jelenségeinek leírásánál és vizsgálatánál a matematika „Valószínűség-számítás”, a „Matematikai statisztika” és a „Sztochasztikus folyamatok” ágainak van nagy szerepük.

A matematikai definíciókat és főbb tételeket illetően utalunk pl. Prékopa A. könyvére [6], illetve Balogh T.-nak e lapban megjelent cikkére [7].

A továbbiakban csak egy út forgalmi folyamatát tárgyaljuk, tehát a csomópontok és úthálózatok esetétől eltekintünk. Út-on olyan létesítményt értünk, amely mindkét irányú forgalom lebonyolí-

tására szolgál, míg a *pályán* csak egyirányú forgalom lehetséges. *Ideálisnak* azt az utat vagy pályát nevezzük, amely igen hosszú, egyenes-vonalú, vízszintes, nincs rajta útkeresztezés, fel- vagy lehajtási lehetőség, szűkület, sem előrelátás-beli akadály. A járműveket pontszerűnek tekintjük. Tárgyalásunk során az elvontabb, elméletibb jellegű modellektől haladunk a gyakorlati helyzetet mind jobban megközelítő modellek felé.

### 3. Ideális pálya forgalmi folyama

Az ideális pálya egy adott keresztmetszetében áthaladó járművek áthaladási időpontjai *Poisson* folyamatot reprezentálnak. Ennek feltétele a *kis forgalom*, amikor is a járművek egymást nem zavarják és így a keresztmetszethez egymástól és az időponttól függetlenül érkeznek, valamint a „ritkasági feltétel” fennállása:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(\Delta t \text{ idő alatt } > 1 \text{ jármű halad át})}{P(\Delta t \text{ idő alatt } = 1 \text{ jármű halad át})} = 0$$

(A „*P* (valamilyen esemény)” az illető esemény valószínűségét jelzi.)

Ekkor levezethető, hogy *M* jármű/h forgalomnagyság esetén annak valószínűsége, hogy *t* s alatt *n* jármű halad át, Poisson-eloszlású:

$$P_n(t) = e^{-\frac{Mt}{3600}} \cdot \frac{\left(\frac{Mt}{3600}\right)^n}{n!} \quad (1)$$

Itt a Poisson-eloszlás paramétere  $\frac{M}{3600}$ , a folyamat eseménysűrűsége jármű/s dimenzióban. *n* = 0 esetén

$$P_0(t) = e^{-\frac{Mt}{3600}} \quad (2)$$

adódik. Ez a követési időközök eloszlásának exponenciális voltát fejezi ki.

(2) helyességét kis forgalom esetén számos méréssel igazolták. Növekvő forgalomnagyság mellett azonban egyre több jármű szenved zavarást a többiek részéről, így mozgása nem lesz független a többi járműétől. Általában 5–9 s időköz, illetve 60–150 m térköz az az érték, amelynél kisebb érték esetében a két jármű már befolyásolja egymást („kritikus” időköz, illetve térköz).

*Zavart forgalom* esetében a követési időközök eloszlását leíró képletek két fő típusát említjük meg [8], [9].

$$P_0(t) = (1 - \alpha)e^{-\frac{t-\lambda}{T_1-\lambda}} + \alpha e^{-\frac{t-\tau}{T_2-\tau}} \quad (3)$$

ahol  $\alpha$  a mozgásukban zavart járművek részaránya,

$1 - \alpha$  a mozgásukban zavartalan járművek részaránya,

$T_1$  a mozgásukban zavartalan járművek átlagos követési időköze,

$T_2$  a mozgásukban zavart járművek átlagos követési időköze,

$\lambda$  a mozgásukban zavartalan járművek minimális követési időköze,

$\tau$  a mozgásukban zavart járművek minimális követési időköze.

Az állandók helyszíni mérésekből nyerhetők.

A másik képlettípus:

$$P_0(t) = (1 - \alpha)e^{-M't} + e^{-M''(t-t_0)} \quad (4)$$

ahol  $\alpha$  és  $(1 - \alpha)$  jelentése azonos a (4) képletbelivel,

$M' < M$  és  $M'' > M$  fiktív forgalomnagyságok ( $M$  a tényleges forgalomnagyság),  
 $t_0$  a kritikus időköz.

A forgalmi folyam legfontosabb *jellemzői*:

– *forgalomnagyság*: adott ponton áthaladó járművek száma az időegység alatt;

– *járműsűrűség*: egységnyi úthosszon adott pillanatban található járművek száma;

– *a járművek átlagos sebessége*: ez definiálható egy pont előtt hosszabb idő alatt áthaladó járművek sebességei átlagaként ( $m_i$ ), valamint adott időpontban adott útszakaszon található járművek pillanatnyi sebességének átlagaként ( $m_s$ ).

Gyakorlatilag  $m_i$  értéke határozható meg könnyebben ( $m_i$  eltér  $m_s$ -től). Ugyanez érvényes a járművek sebesség-eloszlására is, ez is definiálható kétféleképpen, a fentihez hasonlóan (időbeli, illetve térbeli eloszlás).

A forgalmi folyam „*fundamentális egyenlete*” a forgalomnagyság ( $\rho$ ), járműsűrűség ( $\lambda$ ) és átlagos sebesség ( $m$ ) közötti összefüggést adja meg. Legegyszerűbb formája:

$$\rho = m \cdot \lambda \quad (5)$$

( $m$ -nek itt is kétféle jelentése lehet.)

Figyelembe kell azonban venni, hogy a (5) képlet egyes tagjai egymástól is függnék, ezért célszerű (5)-öt

$$\rho(\lambda) = \lambda \cdot m(\lambda)$$

alakban vizsgálni.  $\rho(\lambda)$  vagy  $m(\lambda)$  ismeretében a másik mennyiség számítható. Gyakorlati szempontból  $\rho(\lambda)$  maximumát, az áthaladni képes maximális forgalomnagyságot (kapacitás) keressük elsősorban, de fontos kérdés a sebesség és sűrűség, illetve forgalomnagyság közötti összefüggés is. E problémákkal azonban jelen cikkben nem foglalkozunk.

#### 3.1 Az előzés problémája

A közúti forgalomban résztvevő járművek „szabad”, vagy „kívánt” sebessége – amellyel akadálymentes úton, igen kis forgalomban, „senkitől és semmitől sem zavartatva” haladnak – nem azonos. A gyorsabb járművek haladásuk során utóléri az azonos irányba menő lassúakat. Eredeti sebességüket csak úgy tarthatják meg, ha az utólért lassúbb járművet megelőzik. Ennek során egy időre igénybe veszik az út (illetve pálya) egy további forgalmi sávját. Ezt természetesen

csak akkor tehetik, ha meggyőződtek arról, hogy ott akkor nem zavarnak elsőbbséggel rendelkező járművet. Az előzési lehetőség megnyílásáig a megelőzendő jármű mögött, annak sebességével haladva várni kényszerül az előzni kívánó jármű. Ez a várás természetesen *idővesztést* jelent az előzni kívánó jármű számára. Ennek pontos számbavétele, majd az olyan úttípus, illetve forgalom-szabályozási rendszer megválasztása, mely ezt minimálisra csökkenti, fontos, de komplikált feladat. Itt számba kell venni a tekintett forgalmi sávon kívül az előzéskor igénybevett sáv forgalmi folyamának, valamint az útviszonyoknak (pl. látótávolság) a hatását. A valószínűségi számításokat jelentősen megkönnyítő függetlenség feltételezésének jogosultsága sok tekintetben megszűnik.

Az előzési problémák vizsgálatánál felmerülő fontosabb jellemzők:

*előzésszám*

– szükséges előzések: ha minden előzést az utólérés pillanatában el lehetne végezni,

– lehetséges előzések: az adott forgalmi- és útviszonyok között;

*várakozási idővesztés*

– fajlagos értéke 1 járműnél 1 km út megtételekor,

– az összes jármű számára;

*az út kapacitása*

– elfogadható várési idővesztés mellett lebonyolítható forgalom nagyság;

*különböző úttípusok, illetve forgalom-szabályozási rendszerek* objektív összehasonlítása.

A pályák, illetve utak forgalmi folyamára vonatkozó vizsgálatok központi problémáját az előzési kérdések és a fenti jellemzők alakulása képezik.

### 3.2 Többsávú pálya forgalmi folyamata

#### 3.2.1 Izovelexikus modell

E modell alapfeltevése, hogy az ideális úton haladó pontszerű járművek egymás zavarása nélkül közlekednek: az előzéseket, találkozásokat mindig azonnal el tudják végezni. Minden jármű sebessége állandó. A járművek mozgását a tér–idő ( $t, s$ ) koordináta-rendszerben egyenesek írják le. Tulajdonképpen „2×sok”-sávú út egyik pályájának forgalmi folyamáról van szó.

Az izovelexikus modellel kapcsolatos főbb kérdések:

– a járművek térbeli eloszlásának határértéke, ha  $t \rightarrow \infty$ ;

– az előzések száma (ez az ún. „szükséges előzések száma”, lásd a köv. pontban) és ennek aszimptotikus eloszlása.

Igazolható, hogy: ha a járművek térbeli elhelyezkedése a  $t=0$  időpontban véletlenszerű, akkor tetszőleges  $t$  időpontban is ez. Folytonos sebességeloszlás mellett pedig, ha  $t \rightarrow \infty$ -re, bármilyen kezdeti térbeli elhelyezkedés esetén a véletlenszerűhöz fog a járművek térbeli elhelyezkedése tartani.

Egységnyi úthosszra vonatkoztatva a minimális előzésszám várható értéke a sebességeloszlás mediánjával azonos sebességű járműnél minimum.

Hosszabb időtartamra és nagyobb útszakaszra vonatkoztatva a centrális határeloszlás tétel alapján igazolható, hogy felülről korlátos sebességek és véletlenszerű kezdeti elhelyezkedés esetén az előzés-szám standardizáltjának eloszlása a normálishoz tart.

Ez a modell igen elvont és általános, kiinduló feltevése a gyakorlattól távol áll. Talán jól járható sivatagi terepen képzelhetők el ilyen viszonyok. Mégis sokszor felhasználásra kerül, tekintettel a benne rejlő egyszerűsítésekre. Segítségével lehet a szükséges előzések számát megállapítani adott sebességeloszlás esetében. Ezt összevetve valamely pálya- vagy útszakaszon ugyanezen sebességeloszlás mellett ténylegesen elvégezhető előzések számával, minősíthetők az illető szakasz forgalmi körülményei.

#### 3.2.2 A szükséges előzések száma

Megállapítására Balogh T. közölt numerikus módszert és szám példákat e lapban [10].

Jelölje

$Q$  a forgalom nagyságot; jármű/h,

$i$  a tapasztalati keresztmetszeti sebesség-eloszlás-függvény osztályközét,  $i=1, 2, \dots, n$ ,

$p_i$  az  $i$ -ik osztályköz relatív gyakoriságát,

$P_i$  az összegezett gyakoriságot, az  $i$ -ik osztályközzel bezárólag,

$V_i$  az  $i$ -ik osztályköz közepes sebességét, km/h,

$E(Q)$  a szükséges előzések számát, előzés (h, km).

Ekkor

$$E(Q) = Q^2 \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{V_i} (1 + p_i - 2P_i) \quad (6)$$

$E(Q)$ -ra pontosabb képletet kapunk, ha a keresztmetszeti sebességeloszlás helyett egy hosszabb útszakaszon, adott időtartam alatt mért menet-sebességeloszlást veszünk alapul, viszont ez utóbbit sokkal nehezebb megmérni. Megjegyezzük, hogy  $E(Q)$ -ra a sebességeloszlásfüggvény kettős integrálját tartalmazó képleteket is levezettük, amelyek főleg elméleti jelentőségűek (lásd pl. [11]), de természetesen lényegében (6)-tal azonos eredményt tartalmaznak.

#### 3.2.3 Rényi A. modelljei ([12])

A két modell irány szerint elválasztott (osztott) pályás ideális utak egyik pályájára vonatkozik, azaz az előzési lehetőségek vizsgálatakor nem kell a szembejövő forgalmat figyelembevenni. Az első modell azt tételezi fel, hogy a gyorsabb „B” jármű a lassúbb „A” járművet az utólérés pillanatában megelőzi. A második modell figyelembeveszi azt a lehetőséget, hogy „B”-nek meg kell várni azt, hogy az őt éppen akkor utólérő, nála is gyorsabb „C” jármű megelőzze, s csak ezután előzi meg a „B” jármű az „A”-t.

Az úton haladó járműveknek egy adott útkeresztmetszeten való áthaladási időpontjai  $\lambda = \frac{M}{3600}$  paraméterű Poisson-folyamatot alkotnak. Minden jármű állandó sebességgel közlekedik. A tekintett útkeresztmetszeten a  $\tau_k$  időpontban áthaladó jármű sebessége legyen  $v_k$ , eloszlása  $F(v) = P(v_k < v)$ , azonos és független a  $\tau_k$  folyamattól.

Cél az előzésekre való „várás” során fellépő időveszteségek meghatározása, a második modell feltételei között.

Az első modell feltételei között tekintsünk egy  $v_0$  sebességű járművet. Jelölje  $\tau_k^+$  azokat az időpontokat, amikor ez a jármű másokat előz és  $\tau_k^-$  yzokat, amikor őt előzik.

1. tétel: A  $\tau_k^+$  és  $\tau_k^-$  időpontok két egymástól független homogén Poisson-folyamatot alkotnak

$$\lambda^+(v_0) = \lambda \int_0^{v_0} \frac{v_0 - v}{v} dF(v)$$

és

$$\lambda^-(v_0) = \lambda \int_{\infty}^{v_0} \frac{v - v_0}{v} dF(v) \quad (7)$$

sűrűségekkel. E tétel igazolása többek között a Poisson-folyamat alábbi tulajdonságán alapul: „Poisson-folyamatot alkotó  $\tau_k$  időpontok sorozatából véletlenszerűen kiválasztva egy  $\tau_{v_k}$  rész-sorozatot, újra Poisson-folyamatot nyerünk.”

2. tétel: Legyen  $P_\lambda$  időben homogén folyamatok osztálya és  $\lambda > 0$ -ra a  $P_\lambda$  folyamatok sűrűsége  $\lambda$ . Bontsuk a  $P_\lambda$  folyamatot véletlenszerűen két folyamatra ( $P_\lambda^1$  és  $P_\lambda^2$ ) úgy, hogy  $P_\lambda$  minden pontjára annak valószínűsége, hogy a  $P_\lambda^1$ -hez, illetve  $P_\lambda^2$ -höz tartozik:  $p$ , illetve  $q$  ( $q = 1 - p$ ); függetlenül attól, hogy a többi pontban mi történik. Tegyük fel, hogy minden  $p$  érték esetén a  $P_\lambda^1$  folyamatra azok a szabályok érvényesek, mint a  $P_{\lambda p}$ -re és a  $P_\lambda^2$ -re, mint a  $P_{\lambda q}$ -ra. Továbbá legyenek a  $P_\lambda^1$  és  $P_\lambda^2$  folyamatok függetlenek.

Ekkor minden  $\lambda$ -ra a  $P_\lambda$   $\lambda$  sűrűségű Poisson-folyamat.

A második modell körülményei között a gyorsabb „B” jármű csak úgy előzheti a lassúbb „A”-t, ha őt nem kezdte el előzni egy még gyorsabb „C” jármű, különben csak „C” előreengedése után előzhet. Feltesszük, hogy a járművek a külső sávon haladnak. Csak előzéskor veszik igénybe a belső sávot, esetenként  $T$  ideig; előzés után rögtön visszatérnek a külső sávra. Abból nem adódik időveszteség, hogy „A” éppen előz egy lassúbb járművet, amikor „B” utóléri.

Így a  $v$  sebességgel haladni kívánó jármű az úton ténylegesen csak  $\bar{v} < v$  sebességgel tud végighaladni.  $\bar{v}(v)$  meghatározása igen komplikált. Egyszerűsítést jelent az alábbi feltevés: az úton csak lassú ( $v_1$ ) és gyors ( $v_3$ ) járművek közlekednek. Annak valószínűsége, hogy egy jármű sebessége  $v_1$  illetve  $v_3$ :  $p$ , illetve  $q$  ( $p = 1 - q$ ). Közlekedik még egy  $v_2$  sebességű jármű. Legyen  $v_1 < v_2 < v_3$ . A  $v_1$  sebességű kocsik senkit sem előznek, a  $v_3$  sebességűeket senki sem előzi, így a második modell szerinti időveszteség csak a  $v_2$  sebességű járműnél lép fel.

E feltevések alapján a fenti tételek segítségével  $\bar{v}_2$ , a  $v_2$  kívánt sebességű jármű tényleges átlagsebessége levezethető. Az egyszerűsítő feltevések miatt az eredmény is közelítő. Probléma az is, hogy a modell nem veszi figyelembe azt a lehetőséget, hogy egy nagyobb sebességű jármű egy kis sebességű jármű mögött lassan haladva egy nála lassúbb járművet is előreengedni kényszerül, amit azután újra meg kell előznie.

### 3.24 Miller modellje ([13])

A modell kiinduló feltételezései a következők: az ideális pályán egyirányban haladnak a járművek, egymagukban, vagy konvojokban. A járművek sebessége egyenletes, csak akkor változik, ha a jármű utóléri egy konvojt és csatlakozik hozzá, vagy ha a jármű előz. Az előzés és a sebességváltás pillanatszerű. Egy konvojból egyszerre csak egy jármű válhat le. A járművek és a konvojok hossza az út hosszához képest igen kicsi; 0-nak tekinthető. Az előzés valószínűsége  $\delta t$  időtartamon belül  $\lambda \cdot \delta t$ , ahol  $\lambda$  független más előzésektől, de függ a pálya jellemzőitől.

A sztochasztikus folyamatok elméletében gyakran alkalmazott gondolatmenettel levezethető egy integrodifferenciálegyenlet a konvoj sebességére. Az egyenlet meglehetősen komplikált. A modell számos feltevése erősen közelítő (konvojok függetlensége, pontszerűsége, előzés és sebességváltás pillanatszerűsége). A modell a konvojok képződésére, a korlátozott előzési lehetőségek hatására stb. vonatkozó vizsgálatoknál jöhet számításba. Előnye, hogy elvileg figyelembe lehet venni az útviszonyok hatását az előzésekre, gyakorlatilag azonban a megfelelő  $\lambda$  függvény felírása igen problematikus.

## 4. Ideális út forgalmi folyamata

A 2. fejezetben szereplő definíció értelmében az út mindkét irányú forgalom lebonyolítására alkalmas. E fejezetben mindig az *egypályás út* esetét tekintjük. Így mind a két irány forgalma ugyanazon az úttesten halad és egymásra többnyire jelentős befolyást gyakorol.

Az ideális utak forgalmi folyamának vizsgálatánál – a pályák esetéhez hasonlóan – az előzés problémakörének központi jelentősége van. A vizsgálatra kerülő fontosabb jellemzők lényegében azonosak a 3.1 alatt felsoroltakkal. Mindig feltesszük azt, hogy a lassúbb járművet utólérő gyors jármű pillanatszerűen veszi fel a lassúbb jármű sebességét és e sebességgel halad mögötte az előzési lehetőség megnyílásáig. Ekkor ismét pillanatszerűen felveszi saját sebességét, elvégzi az előzést és saját sebességével halad tovább. Az előzés elvégzése során bizonyos ideig és bizonyos úthosszon igénybe veszi az út szomszédos forgalmi sávját. Ezen időtartam, illetve úthossz nagyságának felvételekor lehet figyelembevenni magának az előzési folyamatnak a jellemzőit (pl. a járművek sebességkülönbsége, gyorsítás, illetve lassítás, előzés közben stb.).

Az előző fejezet végén említett Miller-féle modell [13] utak esetére is átvihető, ha az előzési valószínűséget leíró  $\lambda$  függvény felírásakor az ellenirányú forgalmat is figyelembe vesszük. Ez természetesen tovább növeli e modell gyakorlati alkalmazásánál fellépő problémákat.

Az ideális utakkal kapcsolatban főképpen az utóbbi 15–20 évben számos matematikai modellt készítettek. Ezek közül több az elvont elméleti modell, amelyek pl.

az egyik irány járművei összességének sebesség-eloszlását,

adott járműnél a két egymás utáni előzés közötti időt, az ún. ciklusidőt,

a konvojban haladás problémáit (konvojhossz várható értéke)

vizsgálják a 3.1 pontban említett legfontosabb kérdések mellett. E modellek gyakran vezetnek nehezen kezelhető képletekben megjelenő elvi eredményekhez.

Ezen elvont modellek általános problémája, hogy a szembejövő forgalomnak a vizsgált irány forgalmára való hatását nem, vagy csak igen közelítőleg, vagy igen speciális feltételezések mellett veszik figyelembe. A két forgalmi irány közötti kölcsönhatás leírására pedig általában nem kerül sor.

Az elvont modellek részletesebb ismertetése helyett utalunk [1]-nek a kétsávú utakkal foglalkozó 7. fejezetére, ahol a jellegzetesebb modell típusok gondolatmenete megtalálható.

A továbbiakban az ellenirányú forgalom és az útviszonyok hatását figyelembevevő, gyakorlatibb jellegű modellek közül mutatunk be néhányat.

Ezek a modellek abból indulnak ki, hogy minden előzéskor adott hosszúságú időt tölt az előzni kívánó jármű „idegen” forgalmi sávon. Ezt csak akkor teheti meg, ha akkor és ott ezzel nem akadályozza olyan más jármű közlekedését, amelynek elsőbbsége van (pl. szembejövő jármű a saját sávján előnyt élvez). Ha nem ideális útról van szó, akkor az útviszonyok hatására is tekintettel kell lenni. A kilátás hiánya pl. akkor is megakadályozhatja az előzést, amikor nincs szembejövő forgalom. Igen sokszor az útviszonyok kedvezőtlen hatása a nem kielégítő látótávolság formájában jelentkezik a forgalmi folyamatok vizsgálatánál. Az utóbbi években több olyan modell készült, amely a látótávolságok hatását figyelembe veszi. Ezek a modellek természetesen már nem az ideális útra, hanem a valóságos úthoz jóval közelebb álló, változó jellemzőkkel rendelkező útra vonatkoznak.

#### 4.1 Korte – Mäcke-féle modell [14]

A modell kétsávú, ideális út esetére vonatkozik. Az „előzésre alkalmas idő” az, amikor „elég hosszú” időköz van a szembejövő forgalmi folyamatban, és az előzni akaró jármű és a legközelebbi szembejövő jármű  $\geq t_0$  s múlva találkozik.  $t_0$  értékét a szerzők az előző, az előzött és a szembejövő jármű sebességének függvényében néhány esetre táblázatban közlik.

Felvéve az adott útvonalra és forgalmi folyamára jellemző  $t_0$  értéket, meg lehet határozni az ellenirányú járművek közötti időközök közül a  $t_0$ -nál hosszabbak számát és az összes időszak ezekre jutó hányadát: az előzésre alkalmas időt. E meghatározás az adott út tényleges forgalmi folyamának követési időközzei alapján, vagy a követési időközökre vonatkozó valamelyik eloszlásfüggvény alapján történhet.

A modell alapján meghatározható az egy előzés elvégzése előtt felmerülő átlagos késletetés nagysága, valamint a  $v_0$  sebességgel haladni kívánó jármű tényleges átlagsebessége is.

Néhány numerikus eredményt (átszámított amerikai adatokkal) mutat be az 1. és 2. táblázat.

1. táblázat

Eset	Sebesség, km/h			Szüks. időköz $t_0$ , s	Átl. késletetési idő, t (s), ha az ellenirányú forgalom (db/h)			
	előző	előzött	szembejövő					
	járműnél				200	400	600	800
A	48	32	97	15	8,6	11,1	15,1	19,0
B	81	64	81	20	9,2	13,5	18,6	30,7
C	97	81	64	25	10,1	15,0	25,1	52,0
D	97	81	48	30	10,8	18,5	36,7	84,0

2. táblázat

Szüks. időköz $t_0$ , s	Előzésre alkalmas idő %-ban, ha az ellenirányú forgalom (db/h)			
	200	400	600	800
15	55,4	34,0	19,5	8,0
20	46,5	24,5	11,0	2,0
25	39,0	17,6	5,5	1,0
30	33,0	12,5	2,5	0,5

A modell nem adja meg a lehetséges előzések számát. Nem minden előzésre alkalmas időközben lesz előzni akaró jármű, illetve az ellenirányú forgalom hosszabb hézagát felhasználva nagyszámú előzés is megvalósulhat (hosszú konvoj megszabadul az öt feltartó lassú járműtől). Míg a 3.22-ben ismertetett, a szükséges előzések számát meghatározó modell 1 km hosszú útszakaszra vonatkozik, a most tárgyalt modell egy útkeresztmetszetet tekint.

#### 4.2 Petigny modelljei két és három forgalmi sávú ideális út forgalmi folyamára vonatkozóan [9]

Petigny az  $l$  hosszúságú egyenes szakaszon véletlenszerűen elhelyezett pontok és a köztük levő térközök nagysága eloszlásának vizsgálatából indul ki. Ismeretes, hogy  $N_1$  darab pontot  $l$  hosszúságú egyenesen véletlenszerűen elhelyezve, az egyenes egy  $x$  hosszúságú intervallumába eső pontok számának,  $n$ -nek eloszlása binomiális:

$$P(x, n) = \binom{N_1}{n} \left(\frac{x}{l}\right)^n \left(1 - \frac{x}{l}\right)^{N_1 - n} \quad (8)$$

Ha  $l \rightarrow \infty$  úgy, hogy  $\frac{N_1}{l} = N$  állandó, akkor Poisson-eloszlást kapunk:

$$P(x, n) \rightarrow e^{-Nx} \left(\frac{Nx}{n!}\right)^n \quad (9)$$

(A bizonyítás megtalálható pl. [6] 6.1 pontjában.)

Ekkor annak valószínűsége, hogy egy  $x$  hosszúságú intervallum üres, exponenciális eloszlású:

$$P(x, 0) = P(>x) = e^{-Nx} \quad (10)$$

Levezethető egyszerű számítással annak valószínűsége, hogy a pontokat tartalmazó egyenesnek egy tetszőleges pontjából kiindulva  $m$  ponttal kelljen találkozni ahhoz, hogy egy  $\cong x$  hosszúságú üres intervallumot érjünk el  $[I_n(x)]$ , meghatározható  $m$  várható értéke ( $m_e$ ), valamint az eközben megteendő út hosszának várható értéke ( $T_m$ ).

Két forgalmi sávú úton akkor lehet előzni, ha az ellenirányban megfelelő hosszúságú ideig nem jön jármű.

A fenti pontelhelyezkedési eredmények átvihetők a Poisson-eloszlással jellemzett forgalmi folyamatok esetére is. Itt az egyenesen elhelyezkedő pontok szerepét az út adott pontján átmenő járművek veszik át. A járművek közötti követési időközök a 3. fejezetbeli (4) típusú képlettel jellemezhetők. Mivel az előzés végrehajthatósága szempontjából  $t=10$  s körüli nagyságú időközökről van szó, a (4) képlet második tagja elhanyagolható.

Így  $P(>t)$ ,  $I_n(t)$ , és  $T_m$  (idő) értékek meghatározhatók az út adott pontján álló megfigyelő feltételezésével. A következő lépés az  $u$  sebességgel mozgó megfigyelő szempontjából végzett vizsgálat.

Ekkor pl. a  $\tau$  hosszúságú üres intervallum jelentkezésének valószínűsége az  $u$  sebességgel mozgó megfigyelő számára:

$$P_n(\tau, 0) = P\left(\left|\frac{u-v}{v}\right| \cdot \tau, 0\right) \quad (11)$$

ahol  $v$  a megfigyelt járművek sebessége. Erre az esetre is megkaphatók a  $I_n(\tau)$  és  $T_m$  értékei.

Az előzés elvégzéséhez szükséges időköz nagyságát Petigny  $\Theta=10$  s-ra veszi fel egységesen.

A számításokhoz egyszerűsített sebességeloszlásokat vesz fel: csak „lassú” és „gyors” jármű közlekedik és a lassú, illetve gyors járművek sebessége azonos. Jelölje 1. index a tekintett, 2. index az ellenirányú forgalmi folyam jellemzőit és legyen

- a forgalomnagyság:  $N_1$ , illetve  $N_2$ ,
- a lassú járművek aránya:  $k_1$ , illetve  $k_2$ ,
- a gyors járművek aránya:  $1-k_1$ , illetve  $1-k_2$ ,
- a lassú járművek sebessége:  $v$  (mindkét irányban),

a gyors járművek sebessége (szabad)  $V$  (mindkét irányban),

a gyors járművek sebessége (átlag)  $V_{m1}$ , illetve  $V_{m2}$  ( $V_{m1}, V_{m2} < V$ ).

Így az 1. irányban minden gyors jármű időegység alatt

$$D_1 = k_1 N_1 \frac{V_{m1} - v}{v} \quad (12)$$

előzést végez;  $D_2$  hasonlóan kapható.

Az ellenirányban haladó  $u$  sebességű jármű időegység alatt

$$H_1 = N_1 \left[ 1 + u \left( \frac{k_1}{v} + \frac{1-k_1}{V_{m1}} \right) \right] \quad (13)$$

járművel találkozik. Ha gyors járműről van szó, akkor  $T_2$  késletetést szenved az egyes előzéseknél és átlagsebessége  $V_{m2}$  lesz.

$$T_2 = -\left(\Theta + \frac{1}{H_1}\right) + H_1 \cdot e^{-H_1 \Theta} \quad (14)$$

$H_2$  és  $T_1$  hasonlóan adódik. Ezek alapján felírható az egyes irányok gyors járművei által az előzésre való várással töltött idők arányát meghatározó egyenletrendszer, s megkapható  $V_{m1}$ , illetve  $V_{m2}$  is. Ebből az időegységenkénti előzések száma is nyerhető ( $D$  egy járműre,  $\Delta$  az összesre vonatkozóan).

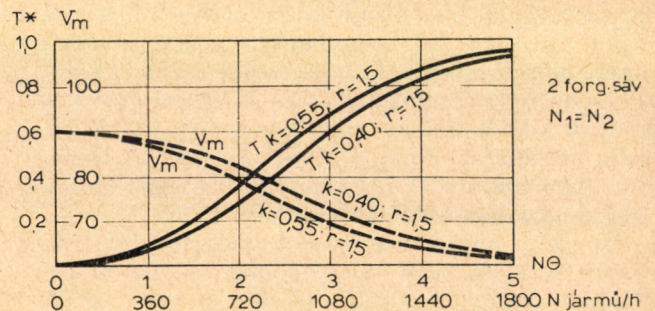
Petigny két esetre konkrét számpéldákat is kidolgozott:

- a)  $N_1 = N_2 = N/2$ , az egyes irányok forgalma azonos,
  - $k_1 = k_2 = 0,40$ , illetve  $0,55$ ,
  - $v = 60$  km/h,
  - $V = 90$  km/h,
  - $r = V/v = 1,5$
  - $\Theta = 10$  s =  $0,0028$  h.

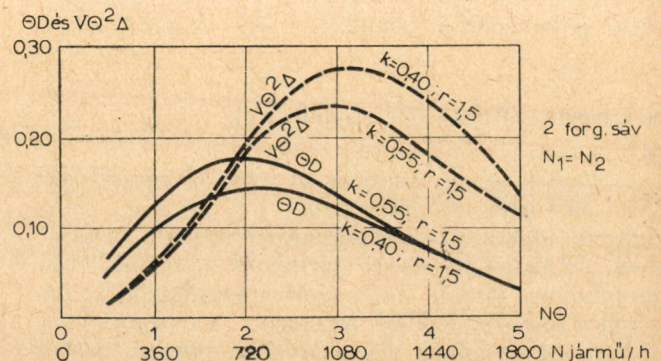
- b)  $N_1 = N/3$ ,  $N_2 = 2N/3$ ,  
(az első irány forgalma a másik irány forgalmának fele)

- $v = 60$  km/h,
- $k_1 = k_2 = 0,40$
- $V = 90$  km/h,
- $r = V/v = 1,5$ ,
- $\Theta = 10$  s =  $0,0028$  h.

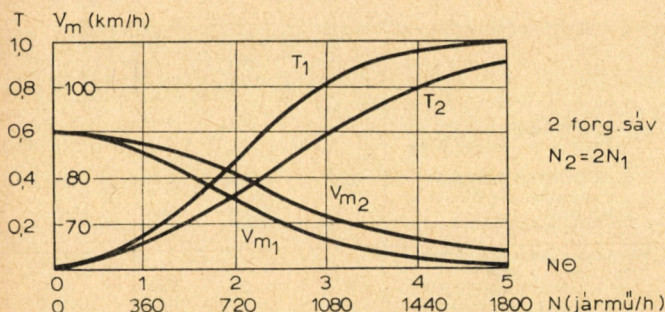
Az eredményeket az 1-4. ábrák mutatják. Az ábrákon az előzésszámokat  $\Theta D$ , illetve  $V\Theta^2\Delta$  formában szerepelteti Petigny.



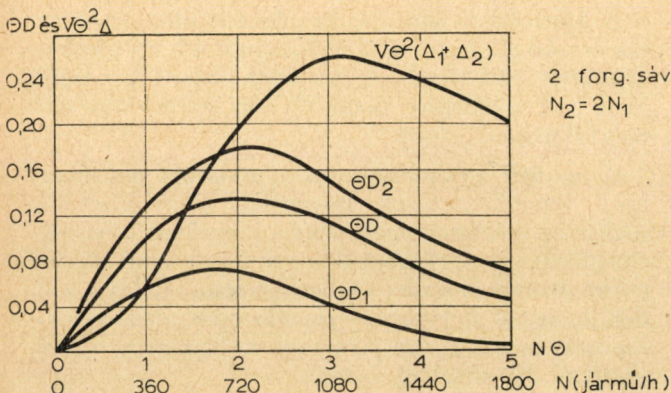
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Látható, hogy az előzésre való várakozással eltöltött idő növekszik, a gyors járművek átlagsebessége pedig csökken a forgalomnagyság növekedésével. Az egyes járművek által végzett előzések száma 700–800 jármű/h, az összes előzés száma pedig 1000–1100 jármű/h-nál mutat maximumot. Petigny az a) eset számításait  $V=80$  km/h esetre is elvégezte. Ekkor  $V_m$  kisebb csökkenést mutatott, mint az előzésszám, ami a sebességkorlátozás biztonságnövelő hatására utal. A lassú járművek arányának növekedése természetesen rontja a helyzetet.

A modell nem veszi figyelembe nagy forgalomnagyság mellett a járművek egymásrahatását, a gyorsítási és lassítási idővesztéseket, valamint a lassú jármű mögött torlódó több gyors jármű esetét, amelyek mindegyikének meg kell várni, hogy az előtte levő gyorsak előzhessenek. (Utóbbi probléma kiküszöbölésére Petigny finomítást végzett a modellen.)

Összehasonlítva a modelltől nyert és Franciaországban mért előzésszámokat, az utóbbiak kisebbre adódtak. Ennek oka az, hogy a gyors járművek sokszor lelassítanak, a lassúak utólérésekor, illetve ha a szembejövő forgalomban előznek. Nagy forgalomnál a járművek egymásrahatása is csökkenti az előzések számát.

Három forgalmi sávú úton a két szélső sáv szolgál a folyamatos haladásra, a középső sávot pedig egyenlő joggal vehetik igénybe előzésre mindkét irány járművei. Az előzési probléma vizsgálatánál Petigny a két forgalmi sávú út esetéhez hasonló egyszerűsített sebességeloszlásokból indul ki. Az alkalmazott jelölések is azonosak a fentiekkel.

Most is az 1. irányban haladó gyors jármű időegység alatt

$$D_1 = k_1 N_1 \frac{V_{m1} - v}{v}$$

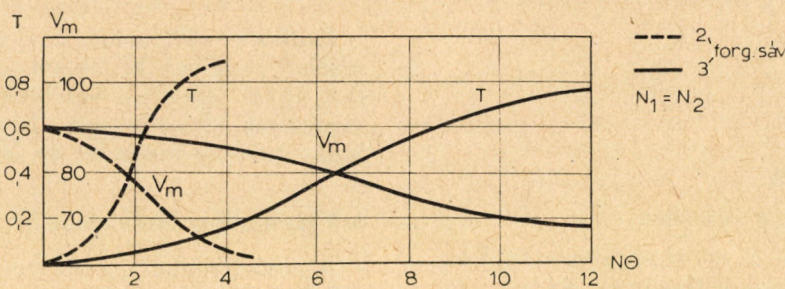
számú előzést végez.

Ha mindegyik előzésnél  $T_1$  idővesztés merül fel, akkor az előzésre való várakozás közbeni lassú haladással eltöltött idő aránya:

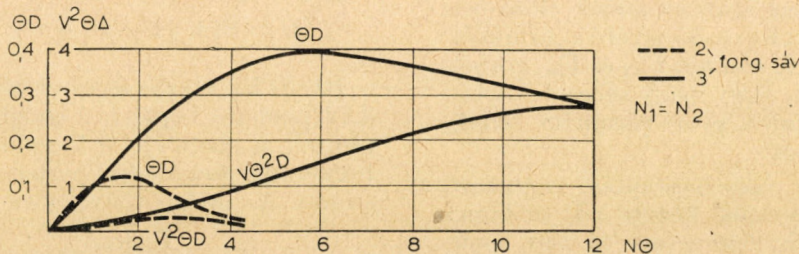
$$T_1^* = D_1 T_1 = k_1 N_1 \frac{V_{m1} - v}{v} T_1 \quad (15)$$

Jelölje  $\delta$  azt a távolságot, amit előzéskor egy jármű a középső sávon tesz meg. Egyszerűen levezethető, hogy a középső sávon egy fix megfigyelő az 1. irányban időegység alatt

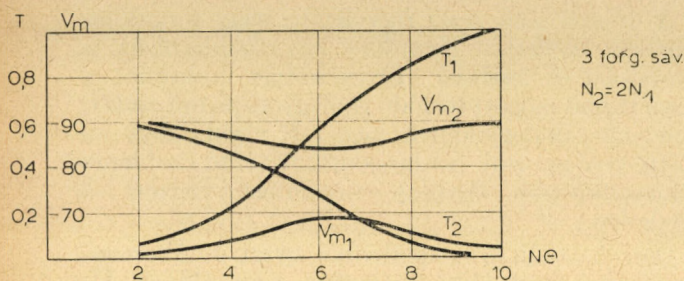
$$v_1 = k_1(1 - k_1) \frac{\delta}{V_{m1}} (r - 1) N_1^2 (1 - T_1^*) \quad (16)$$



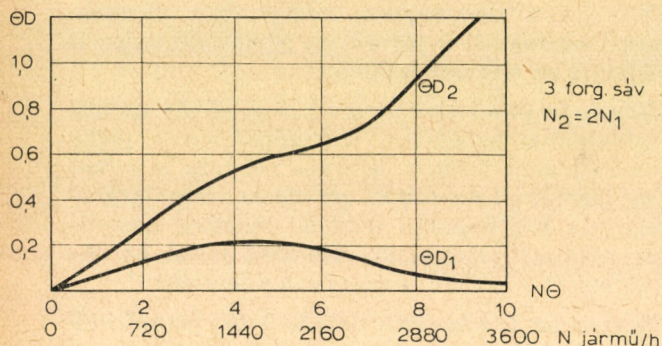
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra

járművet lát elhaladni. A 2. irányban haladó gyors jármű, amely  $v$  sebességgel kíséri egy lassút, időegység alatt  $H_1$  járművel találkozhat, amelyek a középső sávon haladnak:

$$H_1 = v_1 \left( \frac{v}{V_{m1}} + 1 \right) = v_1 \left[ 1 + \frac{1}{1 + (r-1)(1-T_1^*)} \right] \quad (17)$$

Ezek okozzák számára a várési idővesztésüket.

A továbbiakban a kétsávú út esetéhez hasonlóan eljárva nyerhető

$$V_{m1}, V_{m2}, D \text{ és } \Delta.$$

A számpéldák az összehasonlíthatóság érdekében hasonlóak a kétsávú út példáihoz:

$$\begin{aligned} \text{a) } N_1 = N_2 = N/2 \\ k_1 = k_2 = 0,40, \\ v = 60 \text{ km/h} \\ V = 90 \text{ km/h} \\ r = V/v = 1,5 \end{aligned}$$

$$\text{b) } N_1 = N/3, N_2 = 2N/3$$

a többi adat, mint az a) esetben.

Az eredményt az 5–8. ábrák szemléltetik. Látható, hogy a forgalmi körülmények jobbabbak. Itt a hátráltatást nem az ellenirányban haladó teljes forgalmi folyam, hanem csak az annak előzésben levő járművei okozzák. Kevésbé zavaró a járművek egymásrahatása is. A 7. ábrán a  $V_{m1}$  és  $V_{m2}$  görbék alakulása arra utal, hogy nagy sebesség esetén a nagyobb forgalmú irány gyors járművei „elfoglalják” a középső sávot.

A fentiek alapján összehasonlítás végezhető a két- és háromsávú utak között (3. táblázat).  $N\Theta = 3$ ; (1080 jármű/h, 650 gyors és 430 lassú, azaz  $k = 0,40$ ) esetre.

3. táblázat

	2 sávú út		3 sávú út	
	$N_2 = N_1$	$N_2 = 2N_1$	$N_2 = N_1$	$N_2 = 2N_1$
A $v$ sebességgel töltött idő aránya a gyors járművek-nél:				
az 1. irányba menőknél ...	0,75	0,80	0,08	0,11
a 2. irányba menőknél ...	0,75	0,63	0,08	0,04
átlagosan ...	0,75	0,68	0,08	0,06
Előzések száma óránként, egy gyors járműre:				
az 1. irányba menőknél ...	27	14	100	65
a 2. irányba menőknél ...	27	53	100	144
átlagosan ...	27	40	100	118

A háromsávú úton tehát jelentős időmegtakarítás érhető el. A gyors járműveknek a fenti esetben óránként  $650 (0,68 - 0,06) = 400$  órával kevesebb ideig kell az előzésre várni. Ez 133 óra effektív időmegtakarítást jelent.

A modell gyakorlati eredményekkel összemérhető következtetések levonását teszi lehetővé. Ehhez az volt szükséges, hogy a járművek sebességeloszlását igen speciálisnak tegye fel: a lassú, illetve gyors járművek szabad sebessége azonos. Így a modell bizonyos mértékben speciális esete az izoveloxikusnak, csak a gyors járművek változtatják sebességüket, ha előzésre várnak.

A modell nagy pozitívuma, hogy a szembejövő forgalom hatását figyelembe veszi, s lehetővé teszi a két- és háromsávú utak forgalmi folyamának behatártelemzését. A háromsávú utak számos országban igen népszerűek, viszont Közép-Európában és hazánkban sem létesítenek ilyen utat. A modell kihangsúlyozza a három sávú út előnyét, az előzésre való várakozási idővesztés tetemes csökkenését. Közismertek viszont azok a főként biztonsági megfontolások, amelyek a háromsávú utak elleni legfőbb érveket képviselik.

### 5. Az útviszonyok figyelembevételével készült modellek

Ezek a modellek már nem az ideális út feltételezéséből indulnak ki, hanem olyan útból, amelynek egyes jellemzői változóak és helyenként kedvezőtlenül alakulhatnak. Egy adott utat vizsgálunk, amelyre nincs fel- és lehajtás oldalirányból.

#### 5.1 Masumitsu Mori modellje [15]

A modell kétsávú útra vonatkozik. A lehetséges előzések számát,  $L(M)$ -et így adja meg:

$$L(M) = E(M) [1 - (1 - e^{-b\tau})^{N-1}] e^{-\frac{1}{(\mu_{ji}-1) \cdot \infty}} \quad (18)$$

Itt  $E(M)$  a szükséges előzések száma (lásd pl. 3.22 pont (6) képlet). A szögletes zárójelben levő tényező a szembejövő forgalom hatását fejezi ki. Poisson-folyamat által leírható forgalmi folyamatok esetén. Az utolsó tényezőben

$$\mu_{ji} = \frac{V \text{ előző}}{V \text{ előzőt}} \geq 1. \text{ Az } e^{-\frac{1}{\mu_{ji}-1}}$$

faktor azt fejezi ki, hogy nagyobb sebességkülönbség esetén az előzés valószínűsége nagyobb.

Az útviszonyokat a „ $\emptyset$ ” veszi figyelembe. Ez egy-egy adott útszakaszra vonatkozik, függ az út és padka szélességétől, az útmenti akadályoktól, ívektől, emelkedőktől, előrelátástól, burkolatállapottól, útkeresztezések számától stb.  $\emptyset$  megállapítására a vizsgált útszakasz különböző sebességekkel való beutazásánál adódó előzésszámok meghatározását javasolták, elméleti eljárást nem. Ez a modell hátránya: lényegében csak elvileg írja le az útviszonyoknak a forgalmi folyamra való befolysását.

## 5.2 A látótávolságok problematikája, svéd és angol vizsgálatok

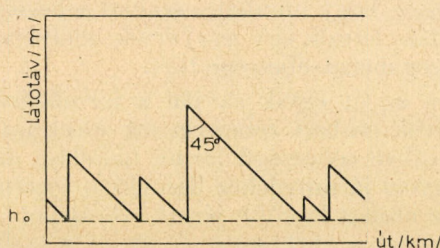
Az előzések elvégezhetőségére és egyáltalán a forgalmi folyamra talán a legnagyobb hatással a *szabad előrelátás távolsága* van. Ismeretes, hogy a gépjárművezeteskör a legtöbb információt a látás útján nyeri a vezető. A biztonságos haladás feltétele az, hogy mindig a megfelelő távolságban lássa maga előtt az utat és környékét. Az út vonalvezetésében levő „hibák” sok esetben csökkentik a látótávot, ahol viszont a vonalvezetés megfelelő, a látótáv többnyire kielégítő.

Az úton végighaladva a látótáv rendszerint változik. Értelmezhetünk egy *látótáv-függvényt*, amely az út minden pontjában megadja a látótáv nagyságát. Itt eltekintünk a közlekedő járművek okozta kilátásbeli akadályoztatástól.

Meghatározva egy konkrét úton a látótávokat, a 10. ábrához hasonló eredményt kapunk. A kilátást akadályozó éles ívhez, illetve tetőponthoz közeledve a látótávolság fokozatosan csökken, elér egy lokális minimumot, majd az akadály közelében rohamosan megnő és el lehet látni a következő akadályig. A látótávot mindig az első akadályig számítjuk, akkor is, ha az út távolabbi része esetleg megint látható, ami súlyos útesztétikai hiba.

A Gustavsson—Grandell-féle modell [16] a 9. ábrabeli látótáv-függvénnyel közelíti a valóságot. Az akadályhoz közeledve, a látótáv  $-I$  iránytangenssel, lineárisan csökken, majd bizonyos fix távolsággal az akadály előtt ugrásszerűen emelkedik a következő akadálytól való távolsággal egyenlő értékre. Eszerint legalább a minimális látótávolság,  $h_0$ , az út minden pontjában fennáll, s feltesszük, hogy a minden akadály előtti lokális minimum helyeken a látótáv értéke  $h_0$ .

A közelítés egyrészt annak feltételezése, hogy a látótáv minden akadály előtt lecsökken  $h_0$ -ra,



9. ábra

másrészt azé, hogy ezután ugrásszerűen emelkedik az értéke. A valóságtól főként az első feltételezés jelent eltérést.

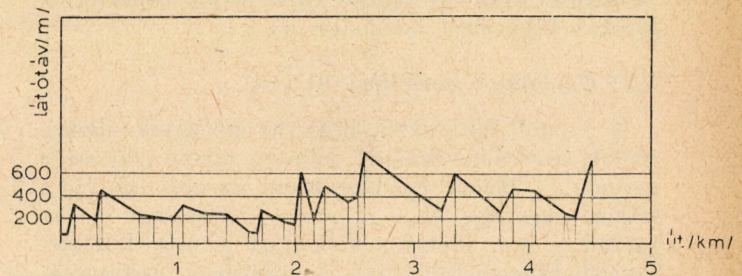
A modell feltételezi, hogy a kilátásbeli akadályok az út mentén  $w$  paraméterű Poisson-folyamat szerinti eloszlásban jelentkeznek. Így a látótáv függvényt a  $(w, h_0)$  értékpár jellemzi. Adott úton a látótáv-függvény alakulása felfogható egy sztochasztikus folyamat realizációjának;  $w$  az akadályok száma/km.

A látótávolság megállapítása céljából több svéd úton, összesen 200 km-nyi hosszön végeztek méréseket, két jármű segítségével. A látótávolságot a két jármű azon távolságával vették egyenlőnek, amikor a hátsó járműből nézve éppen eltűnt az első járművön 1,2 m magasságban elhelyezett jel.

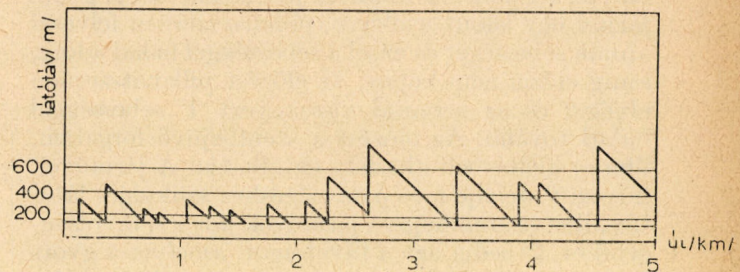
Jó kilátási viszonyoknál  $h_0$  értéke magas, rosszszaknál alacsony. A modelltől megkívánjuk, hogy a valóságnak megfelelően ossza az utat előzésre megfelelő és nem megfelelő szakaszokra.

A 10. és 11. ábrák mutatják egy *svédországi* útszakaszon a látótávolság tényleges alakulását, illetve a modell viselkedését ugyanott.

A modellnek a mérési eredményekkel való összehasonlítására igen kiterjedt statisztikai vizsgálatokat végeztek. A modellt a fix  $(h_0, w)$  paramétervektor jellemzi. Ezek az értékek csak azonos jellegű útszakaszokon állandóak, így a hosszabb utakat rész-szakaszokra kell bontani.



10. ábra



11. ábra

A statisztikai vizsgálatok a Poisson-folyamat sűrűsége, az egyes akadályok közötti távolság exponencialitására, az egyes akadályok megjelenésének egymástól való függetlenségére, a paraméterek homogenitására stb. vonatkoztak. Megállapítható volt, hogy a modell jól közelíti a helyszíni mérésekkel feltárt valóságot. A legkevésbé valóság-hű elem a modellben az a feltevés, hogy a látótávolság minden akadály előtt  $h_0$ -ra csökken, és hogy az akadály után ugrásszerűen emelkedik. A látótávolságnak az akadályhoz való közeledés során feltételezett  $45^\circ$ -os csökkenése ki-

sebb látótávok esetén nem mindig állt fenn. Mivel az előzés vizsgálatánál a nagyobb látótávolságokra fordítjuk a figyelmet, a fenti eltérések nem lényegbevágóak. A fontos az, hogy a modell függetlenségre és eloszlásra vonatkozó feltételezései elfogadhatónak bizonyultak, így a forgalmi folyam elméleti vizsgálatánál használni lehet (lásd alább).

Megemlítjük, hogy hasonló tárgyú vizsgálatok Angliában is történtek [17]. Hat útszakaszon, összesen 50 km-nyi hosszön végeztek méréseket. A látótávolságoknak a 10. ábrán bemutatotthoz hasonló felvétele mellett meghatározták azt is, hogy a különböző tervezési sebességekhez tartozó megállási és előzési látótávolság az úthossz hány %-án volt meg. Vizsgálták a látótáv nagyságát az egyes vízszintes ívek geometriai jellemzőinek függvényében is. Az angliai vizsgálatok nem tűzték ki célul elméleti látótávmodell kifejlesztését. A vizsgált hat útszakasz közül kiemelték viszont egy „jó” és egy „rossz” tulajdonságokkal rendelkező útszakaszt, a későbbi szimulációs vizsgálatoknál való felhasználás érdekében.

### 5.3 Korlátozott látótávolságú két forgalmi sávú út forgalmi folyamának modelljei

Itt két svéd modellt mutatunk be. Mindkettő az utóbbi években készült és az előbb ismertetett látótáv-függvényt használja fel.

#### 5.31 Gustavsson modellje [18], [19]

A modell feltételezi, hogy az út egyik, illetve másik irányában haladó minden jármű sebessége azonos,  $v_1$  illetve  $v_2$ . Ezenkívül az első irányban halad még egy  $V > v_1$  szabad sebességű gyors jármű is. A  $v_1$ , illetve  $v_2$  sebességű járművek közlekedése Poisson-folyamat,  $\lambda_1$ , illetve  $\lambda_2$  paraméterekkel. Az úton a látótávolságok a tekintett irányban az 5.2 pontbeli modellel jellemezhetők. A gyors jármű egy lassú utólérve, pillanatszerűen felveszi annak sebességét és ezzel a sebességgel halad addig, amíg előzni nem képes. Az előzést pillanatszerűen elvégzi és az azonnal visszanyert  $V$  sebességgel halad tovább. Az előzést a szembejövő forgalom, illetve kilátásbeli akadály gátolhatja. A járművek hossza  $\theta$ . Jelölje  $h$  és  $g$  az előzéshez szükséges látótáv, illetve szembejövő járművek közötti távolság-értéket,  $T$  pedig azt a távolságot, amelyet a gyors jármű egy lassú mögött tesz meg az előzés elvégzéséig,  $v_1$  sebességgel.

Az alábbi esetek állhatnak fenn, amelyek egymást kizárják:

$T = T_{11}$ , ha a látótávolság  $\leq h$  és a szembejövő járművek közötti távolság  $\leq g$ ,

$T = T_{12}$ , ha a látótávolság  $\leq h$  és a szembejövő járművek közötti távolság  $> g$ ,

$T = T_{21}$ , ha a látótávolság  $> h$  és a szembejövő járművek közötti távolság  $\leq g$ ,

$T = T_{22}$ , ha a látótávolság  $> h$  és a szembejövő járművek közötti távolság  $> g$ .

Ezen esetek vizsgálatából megkapható  $T$  várható értéke, amit jelöljön  $\alpha$ . Feltehetjük, hogy a szembejövő járművek közötti, az előzés elvégezhetőségéhez szükséges távolság,

$$g = \frac{c(V + v_2)}{V - v_1}$$

alakban írható, ahol  $c$  az ún. relatív előzési távolság.

Legyen  $y(t)$  a gyors jármű sebessége  $t$  időpontban. Levezethető, hogy  $y(t)$  várható értékének határértéke:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} E\{y(t)\} = v_1 + \frac{V - v_1}{1 + \alpha \lambda_1 \frac{V - v_1}{v_1}} \quad (19)$$

A  $t$  idő alatt megelőzött járművek számát  $N(t)$ -vel jelölve, igazolható, hogy az időegység alatti előzésszám határértéke:

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{N(t)}{t} &= \frac{1}{\frac{1}{\lambda(V - v_1)} + \frac{\alpha}{v_1}} = \\ &= \lambda_1 [\lim_{t \rightarrow \infty} E\{y(t)\} - v_1] \end{aligned} \quad (20)$$

azaz az időegység alatti átlagos előzésszám határértéke a lassú járművek sűrűségének, valamint a gyors járművek átlagos sebessége és a lassú járművek sebességének a szorzata.

Gustavsson nagytömegű számpéldát dolgozott ki, melyekben a kiindulási paraméterek tág határok között változnak. A [19] és [20] képletekkel számított értékeket grafikonokban rakták fel.

A modell nagy előnye az, hogy a látótávolságra vonatkozó adatokat is bevonva a számításba ad matematikai megoldást a bonyolult két forgalmi sávú út problémájára. Hátránya viszont, hogy a feltételezett forgalmi folyam igen speciális, a gyakorlati helyzettől igen távoli. A következő pontban ismertetendő Erlander-féle modell e szempontból jelent továbblépést.

#### 5.32 Erlander modellje [20], [21]

Tekintsünk egy két forgalmi sávú, végtelen hosszúságú utat, amelyen előrelátásbeli akadályok is vannak. Az út forgalmi folyamata homogén és időben stacionér. Jelölje egy jármű sebességét  $t$  időpontban  $V(t)$ . A stacionaritás miatt a sebesség várható értéke:

$E[V(t)] = m$  minden  $t$ -re. Általános feltételek mellett igaz, hogy minden  $x$  szabad sebességű jármű számára létezik egy  $m(x)$  érték, melyhez a jármű átlagos menetsebessége tart.

Legyen az út egyik sávján a járműsűrűség  $a$ , a járművek szabad sebességének eloszlása  $K(x)$ . Egy  $x$  szabad sebességű jármű haladása az előző modell gyors járművéhez hasonlóan történik. Jelölje  $y$  az utólért lassúbb jármű sebességét ( $y < x$ ) és  $s(x, y)$  azt az úthosszat, amit az  $x$  szabad sebességű jármű az  $y$  szabad sebességű jármű mögött

az előzésre várakozva tesz meg, utóbbinak  $m(y)$  átlagsebességével. Ekkor  $m(x)$ -re levezethető az alábbi integrálegyenlet:

$$m(x) = x - x \int_0^x \frac{s(x, y)}{m(y)} [m(x) - m(y)] a dK(y) + \int_0^x [m(x) - m(y)] a dK(y) \quad (21)$$

$m(x)$ -re több megoldás van. Szükséges az alábbi feltételek kielégítése:

$$\begin{aligned} m(x) &> 0 \\ m(x) &\leq x \\ m(x_2) &> m(x_1) \text{ ha } x_2 > x_1. \end{aligned}$$

Jelölje  $H(x)$  a szabad sebességek időbeli,  $K(x)$  pedig térbeli eloszlását. Ekkor levezethető az út egy pontján áthaladó szabad (nem előzésre várakozó) járművek időbeli sebességeloszlása,  $L(z)$  és az út egy pontján áthaladó összes jármű pillanatnyi sebességeinek eloszlása,  $I(x)$ .

Az út valamely pontján áthaladó forgalomintenzitás:

$$N = a \int_0^{\infty} m(x) dK(x) \quad (22)$$

Az előzések átlagos száma időegység alatt, egy-egy úthosszon:

$$n_p = a^2 \int_0^{\infty} \int_0^x [m(x) - m(y)] dK(y) dK(x) \quad (23)$$

A (21) képletbeli  $s(x, y)$  értékét Erlander a Gustavsson—Grandell-féle látótávolság-modell, illetve kétsávú út modell eredményei alapján becsülte. (Ezek a becslések sűrű forgalom, illetve a Gustavsson-modellbelitől erősen eltérő sebességeloszlású ellenirányú forgalom esetén nem lesznek pontosak.  $m(x)$  kiszámítása a megfelelően átalakított (21) egyenletről történt.

A modell következtetései a valóságos forgalommal való összehasonlítása érdekében egy 5,7 km hosszúságú útszakaszon méréseket végeztek. E mérések alapján nyert mintákból matematikai statisztikai eljárásokkal történt az ellenőrzés. A mérési útszakasz 7 m széles aszfaltburkolattal volt ellátva, 12 m-es koronán. A járműveknek kb.  $1/3$ -e volt teherautó.

A mérési napok, körülmények és a megfigyelt járművek száma:

1962. IV. 25. szerda  
100 km/h sebességkorl.  
342 AB irányban; 467 BA irányban

1962. V. 16. szerda  
nem volt sebességkorl.  
261 AB irányban; 278 BA irányban

1962. VI. 15. péntek  
90 km/h sebességkorl.  
229 AB irányban; 201 BA irányban.

Az egyes irányok forgalmi folyamai jó közelítéssel Poisson-folyamatnak bizonyultak.

Az A ponton áthaladó járművek átlagsebessége:

IV. 25. 79,7 km/h AB irányban;

82,4 km/h BA irányban

V. 16. 81,3 km/h AB irányban;

84,4 km/h BA irányban

VI. 15. 73,8 km/h AB irányban;

78,7 km/h BA irányban

Az előzések számát IV. 25-én és V. 16-án kb.  $1\frac{1}{2}$  órás, VI. 15-én kb.  $\frac{3}{4}$  órás időintervallumban mérték meg, 4. táblázat szerinti eredménnyel.

4. táblázat

	Előzésszám a mérés alapján		Képlettel becsült előzés-szám/h km	Forg. nagyság jármű/h km	Forg. sűrűség jármű/km
	összesen	előzés h, km			
IV. 25. AB irány	232	27	31	169	2,17
BA irány	358	44	47	235	2,90
V. 16. AB irány	208	25	35	133	1,76
BA irány	180	23	27	143	1,76
VI. 15. AB irány	143	35	44	198	2,74
BA irány	71	20	24	172	2,22

A 4. táblázat tartalmazza a forgalomnagyság és a sűrűség értékeit is.

Az útszakasz látótávolság-viszonyait az 5.2 pontban ismertetett Gustavsson—Grandell-modellnek megfelelően jellemző adatok:

	AB irány	BA irány
Minimális látótáv ( $h_0$ )	200 m	200 m
Ugráshelyek sűrűsége ( $w$ )	2,24 ugrás/km	3,01 ugrás/km

Szabadon haladó járműnek azt tekintették, amely legalább 5 s időközzel követte az előtte haladót. Feltették, hogy ezek kívánt sebességüket fejtették ki. A szabad sebességeknek a modell szerinti és a mérésből adódó eloszlását *Kolmogorov—Szmirnov* próbával hasonlították össze. A modellben szereplő  $M$  (szembejövő jármű maximális sebessége) és  $c$  (relatív előzési távolság) azon értékeit fogadták el, amelyekkel a legjobb egyezés adódott:

$$M = 150 \text{ km/h}$$

$$c = 0,025 \text{ km és } c = 0,050 \text{ km.}$$

A sebességkorlátozások hatása kifejezett volt (5. táblázat). Az előírt korlátot jelentős mértékben kevesen lépik túl, de mindig vannak olyanok, akik „egy kicsit” túllépik. Ezt ugyanis rendszertileg nem lehet meggátolni, illetve megtorolni.

5. táblázat

	Az adott értéknél nagyobb szabad sebességű járművek % aránya							
	AB irány				BA irány			
	100 km/h		90 km/h		100 km/h		90 km/h	
$c$ (km)	0,025	0,050	0,025	0,050	0,025	0,050	0,025	0,050
Nincs seb. korl. ...	8	12	20	28	11	19	27	37
100 km/h seb. korl.	1	4	12	32	1	9	20	35
90 km/h seb. korl.	0	0	1	6	2	4	4	21

Forgalomsűrűség egy irányban .....	1—20 jármű/km	„Standard” érték
Az ellenirányú forgalom átlagsebessége .....	60—100 km/h	4 jármű/km
Az ellenirányú forgalom max. sebessége .....	60—130 km/h	60 km/h
Relatív előzési távolság .....	25—100 m	130 km/h
Minimális látótávolság .....	0—500 m	50 m
A látótáv-függvény ugrásainak száma .....	0—20 000 ugrás/km	100 m
Átlagos látótávolság .....	162 m—∞	4 ugrás/km
Forgalomintenzitás		350 m
a tekintett irányban .....	81—1052 jármű/h	300 jármű/h
az ellenirányban .....	60—1200 jármű/h	240 jármű/h
összesen .....	144—2220 jármű/h	540 jármű/h
Előzésszám a tekintett irányban .....	12—1764 előzés/h, km	159 előzés/h, km

A járművek átlagsebessége a szakaszon végig haladva a szabad sebességnél legfeljebb csak 10 km/h-val volt kisebb. Általában a menetidő  $1/2-1/3$ -át töltötték a járművek lassúbb jármű mögött haladva, de a lassúbb jármű sebessége sokszor csak kevéssel maradt el az előzni akaró jármű szabad sebességétől. Ezek az eredmények nincsenek összhangban a járművezetők által tapasztalt késleltetés mértékével.

A mérési adatokkal való összehasonlítás mellett igen érdekesek azok az elméleti számítások, amelyek során az egyes jellemző paraméterek értékei megváltozásának hatását vizsgálták meg. A tekintett értékek:

A „standard” eset jó kétsávú svéd utaknak felel meg. A szabad (kívánt) sebességek eloszlását minden esetben azonosan vették fel.

Néhány eredményt a 12. ábrán mutatunk be. A modell a tényleges forgalmi helyzet számos elemét — több-kevesebb közelítéssel — figyelembe veszi. A látótávolságot az előzőekben ismertetett Gustavsson—Grandell-modell módszerével veszi számításba. Az alkalmazások szempontjából nem jelent különösebb problémát az a közelítés, amit a sebességváltozások, illetve előzések elvégzésének „pillanatszerűsége” rejt magában. Annak feltételezése viszont, hogy az ellenirányú forgalom Poisson-folyamatnak megfelelő, valamint azé, hogy az előzés elvégzése után mindig vissza lehet rögtön térni a megelőzött jármű elé, nagy forgalom esetében vitatható érvényű.

Igen fontos természetesen a modellben szereplő paraméterek pontos értékének megállapítása. Ez különösen a relatív előzési távolságnál, valamint a látótávolság jellemzőinél jelentős.

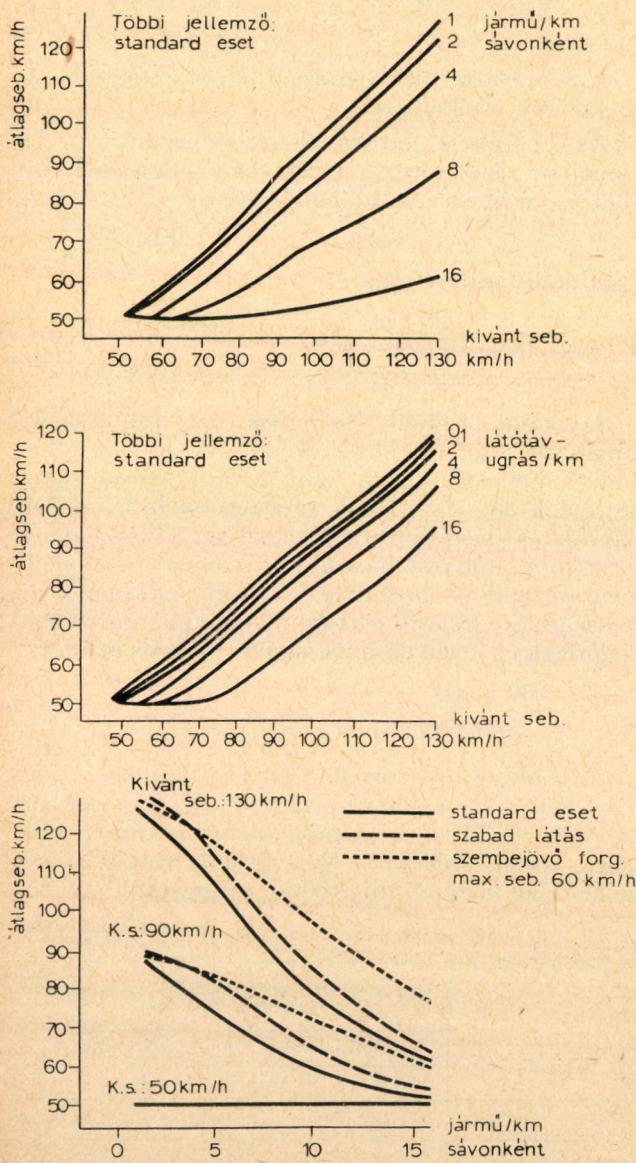
Ez a modell látszik a „legjobb”-nak oly értelemben, hogy a valósághoz relative közelálló feltételek között írja le matematikailag kezelhető formában a forgalmi folyamatot.

6. Összefoglalás

A cikkben néhány modell bemutatásával csak vázlatos ismertetést kívántunk adni a közúti forgalmi folyam leírását és összefüggéseinek alapos megértését célzó módszerek egyik csoportjáról, a sztochasztikus modellekről. A kérdés igen bonyolult és még nincs megnyugtatóan lezárva. Ezt a világszerte kifejlesztett modellek nagy száma is jól érzékelteti. Mindegyik modell más-más körülményeket hanyagol el, illetve közelít meg többé-kevésbé pontosan. A 6. táblázatban e szempontból hasonlítjuk össze a modelleket.

Az ismertetett modellek közül az Erlander-féle tekinthető a „legjobb”-nak, mint amely a legtöbb tényezőt veszi figyelembe. Ez a modell igen kiterjedt matematikai apparátust használ fel.

A valóság még részletesebb leírása már a szimulációs módszerek bevonását igényli, mivel az elméleti matematikai formulák pontosabb közelítésre törekvő modellek esetében igen nehezen, illetve egyáltalán nem lesznek kezelhetők.



12. ábra

6. táblázat

A modell megjelölése	Forg. sávok száma		Figyelembevett útviszonyok		Forg. folyamat jellege	Seb. eloszlás	
	tek.	ell.	[látótáv	[emelkedő		tek.	ell.
	irány					irány	
Többsávú ideális pályára vonatkozó							
Izovelexikus .....	8	—	—	—	Poisson	tetsz.*	—
Rényi .....	2	—	—	—	Poisson	tetsz.*	—
Miller .....	2	(tetsz.)	+ (elvileg)	+ (elvileg)	tetsz.	(közelítéssel) tetsz.	(tetsz.)
Ideális útra vonatkozó							
Korte—Mäcke .....	1	1	—	—	Poisson v. tetsz.	tetsz.	tetsz.
Petigny 2 sávú .....	1	1	—	—	Poisson	lassú járm.: $v$	
Petigny 3 sávú .....	3		—	—	Poisson	gyors. járm.: $V$	
Útviszonyokat figyelembevevő							
Gustavsson .....	1	1	+	—	Poisson	lassú: $v$ 1 db gyors. j. $V$	azonos: $v_2$
Erlander .....	1	1	+	—	Poisson	tetsz.	tetsz.

\* tetsz.: = tetszőleges.

Jelen cikk keretében ezekre nem térünk ki, azonban hangsúlyozzuk, hogy igen hasznos segéd-eszköznek bizonyultak már az eddigi forgalom-technikai kutatómunka során.

## IRODALOM

- [1] *Haight, F. A.*: Mathematical Theories of Traffic Flow, New York—London, 1963. Academic Press.
- [2] *Herman, R.*: Theory of Traffic Flow, Amsterdam—London—New York—Princeton, 1961, Elsevier Publ. Co.
- [3] Proceedings of the Second International Symposium on the Theory of Traffic Flow, London, 1963. Paris, 1965. O.C.E.D.
- [4] *Edie, L. C.*—*Herman, R.*—*Rothery, R.*: Vehicular Traffic Science; Proc. of the Third International Symposium on the Theory of Traffic Flow, New York, 1965. New York, 1967. American Elsevier Publ. Co.
- [5] *Leutzbach, W.*—*Baron, P.*: Beiträge zur Theorie des Verkehrsflusses; Referate anlässlich des IV. Internationalen Symposiums, Karlsruhe 1968. Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, 86. sz. Bonn, 1969. Bundesminister für Verkehr.
- [6] *Prékope A.*: Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal, Bp. 1962. Műszaki Könyvkiadó.
- [7] *Balogh T.*: A közúti forgalom lefolyásának vizsgálata a matematikai statisztika módszereivel, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 10. sz.
- [8] *Lewis*: A Proposed Headway Distribution for Traffic Simulation Studies, Traffic Engineering, 1963. febr.-i sz.
- [9] *Petigny, B.*: Le calcul des probabilités et la circulation des véhicules sur les chaussées a deux ou trois voies, Annales des Ponts et Chaussées, 1961. évi 3—4. sz.
- [10] *Balogh T.*: Előzések a közúti forgalomban, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 12. sz.
- [11] *Egert, Ph.*: Strassenverkehr als Aufgabe theoretischer Grundlagenforschung, Strasse und Autobahn, 1962. évi 5. sz.
- [12] *Rényi A.*: On Two Mathematical Models of the Traffic on a Divided Highway, J. Appl. Prob. 1966. évi 1. sz.
- [13] *Miller, A. J.*: Traffic Flow Treated as a Stochastic Process, megjelent a [2] kiadványban.
- [14] *Korte, J. W.*—*Mäcke, P.*: Der Überholvorgang auf zweispurigen Strassen mit Gegenverkehr, Strasse und Autobahn, 1956. évi 11. sz.
- [15] *Mori, M.*: Traffic Characteristics of Roads under Mixed Traffic Conditions, Traffic Engineering, 1959. évi 10. sz.
- [16] *Gustavsson, J.*—*Grandell, J.*: Studies of sight distances, a Stockholmi Egyetem Matematikai Int. 37. sz. jelentése, 1969.
- [17] *Hall, H. C.*: An Investigation into Sight Distances on Rural Trunk Roads with some Theoretical Applications, RRL Report, LR 147; Crothorne, 1968.
- [18] *Gustavsson, J.*: A Model for Overtaking on Two-Lane Road with Limited Visibility, megjelent [4] a kiadványban.
- [19] *Gustavsson, J.*: On Some Theoretical Traffic Problems, megjelent az [5] kiadványban.
- [20] *Erlander, S.*: Empirical Test of a Model for Traffic on a Two-Lane Road, a Stockholmi Egyetem Matematikai Int. 38. sz. jelentése, 1969.
- [21] *Erlander, S.*: On a Model for Rural Traffic on a Two-Lane Road, megjelent az [5] alatti kiadványban.

## Anyagmozgatás '71

POLHAMMER GYÖZŐ

Hagyománnyá vált, hogy az anyagmozgatás hazai fejlesztése terén elért eredmények bemutatására, gyakorlati felhasználásuk ösztönzésére, valamint a további fejlesztési munka elősegítésére minden második év őszi anyagmozgatási rendezvény-sorozatát szerveznek.

1971. október 5—18 között a MTESZ Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottság — az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézettel együttműködve — ANYAGMOZGATÁS '71 címszóval rendezte meg az anyagmozgatási rendezvény-sorozatát, a következő programmal:

- VII. Országos Anyagmozgatási Konferencia,
- Szakirodalmi Kiállítás,
- II. Anyagmozgatógép Kiállítás,
- 4. Országos Targoncavezetői Verseny,
- 2. Nemzetközi Targoncavezetői Verseny.

Az egymással időben is kapcsolódó rendezvények lehetőséget nyújtottak az anyagmozgatás fejlesztésében részt vállaló szakembereknek és vállalatoknak, hogy eredményeiket bemutassák, egybevessék, megvitassák.

Az anyagmozgatás az élet minden területén fontos szerepet játszik: a műhelytől a háztartásig. Az anyagmozgatási tevékenység általánosan jelentkező szükségessége és átfogó jellege alapján az ANYAGMOZGATÁS '71 rendezvény-sorozatát a MTESZ tagegyesületek, a szakemberek és a társadalmi aktívák széles körének bevonásával szervezték meg. A rendezvényeken a hazai résztvevőkön kívül nagy számban szerepeltek külföldi szakemberek és vállalatok, mind a szocialista, mind a kapitalista államokból.

### VII. ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIA

Az anyagmozgatás a termelési technológiák és a forgalmi folyamatok szerves részét képezi, technikai és szervezeti színvonala determinálja az egyes folyamatok hatékonyságát, ezért az anyagmozgatási folyamatok és rendszerek korszerű kialakítása a népgazdaság fejlődésének egyik fontos kérdése. Az ügy jelentőségének és súlyának hangsúlyozására választotta a VII. Országos Anyagmozgatási Konferencia vezértémájául az „Anyagmozgatási rendszerek tervezése és szervezése” tárgykört.

A konferenciát október 13-án, a MTA kongresszusi termében dr. Osztrovski György akadémikus, az OMF elnökhelyettese nyitotta meg. Kiemelte a témaválasztás időszerűségét, figyelembe véve, hogy a rohamosan súlyosbodó munkaerőhiány el-lenszere csak a munka- és anyagmozgatási-folyamatok összehangolt gépesítése és automatizálása lehet.

A megnyitó plenáris ülésen hangzott el dr. Turányi István tanszékvezető egyetemi tanár „Az anyagmozgatási rendszerek tervezésének és szervezésének néhány általános problémája”, valamint Györfi Endre, az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet igazgatóhelyettesének „Automatizálás és információ az anyagmozgatásban” címmel megtartott előadása.

A megnyitó ülés után a konferencia szekcióülésekben folytatta munkáját. Az egyes szekciók témája:

1. Tömeg- és sorozatgyártású üzemek anyagmozgató rendszerei, különös tekintettel az automatizálásra és folyamatszabályozásra.
2. Anyagmozgatási folyamatok és rendszerek tervezése, különös tekintettel a tervezés automatizálására.
3. A disztribúció korszerű rendszerei.

Az egyes szekciók bevezető előadását, a vezérgondolat kifejtését hazai szakértői kollektíva által összeállított főreferátum képezte. A főreferátumot követően az egyes témákat a főreferátumhoz kapcsolódó korreferátumok formájában tárgyalták meg a résztvevők.

Október 15-én délután a konferencia záró plenáris ülésén Vankó Richárd címzetes egyetemi tanár „Az ömlesztett anyagok mozgatásának automatizálása” címmel tartott előadást. A záróülésen került sor a MTESZ Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottság „ANYAGMOZGATÁS FEJLESZTÉSÉÉRT” emlékérmek és irodalmi díjainak kiosztására.

A konferencia összefoglaló értékelését dr. Kádás Kálmán tanszékvezető egyetemi tanár tartotta. Hangsúlyozta a rendszerszemlélet fontosságát az anyagmozgatás fejlesztésében és folyamatainak irányításában. Döntő jelentőségűnek ítélte, hogy a konferencia előadásai az egyes szekciók témái szerint különböző aspektusból vizsgálták a kérdést és végeredményben a rendszerszemlélet hazai megalapozóivá váltak.

A konferencián 14 magyar és 9 külföldi (3 NDK-, 2 NSZK-beli, 1 angol, 1 csehszlovák, 1 osztrák, 1 svéd) előadó szerepelt és mintegy 350 magyar és 30 külföldi hallgató vett részt.

A résztvevők háromnapos eredményes tanácskozás után határozatot fogadtak el a jövőben kívánatos, az anyagmozgatással kapcsolatos társadalmi tudományos munka fő irányára, valamint a hazai és nemzetközi együttműködésre vonatkozóan.

### SZAKIRODALMI KIÁLLÍTÁS

A VII. Országos Anyagmozgatási Konferenciához kapcsolódóan 1971. október 13—15 között az MTA kongresszusi termében került megrendezésre a szakirodalmi kiállítás, amelyet dr. Szabó János,

az MTA levelező tagja, az építési és városfejlesztési miniszter első helyettese nyitott meg.

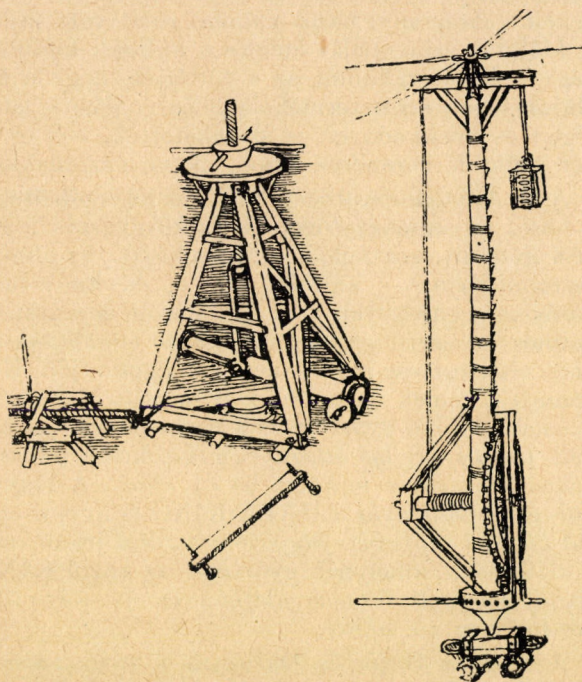
A kiállítás az anyagmozgatás szakirodalmának egészen szűk időintervallumára (1969—71) korlátozott, de szinte teljeskörű áttekintését nyújtotta, a világ legjelentősebb szakkiadói által küldött legújabb művek és folyóiratok bemutatásával.

A kiállítás célja az volt, hogy a konferencia résztvevőinek — de minden érdeklődő szakembernek is — bemutassa a szakmai ismeretek elméleti háttérét biztosító szakirodalom lehetőség szerinti teljes „panorámáját”, amely mintegy kiegészítette a konferencián tárgyaltakat.

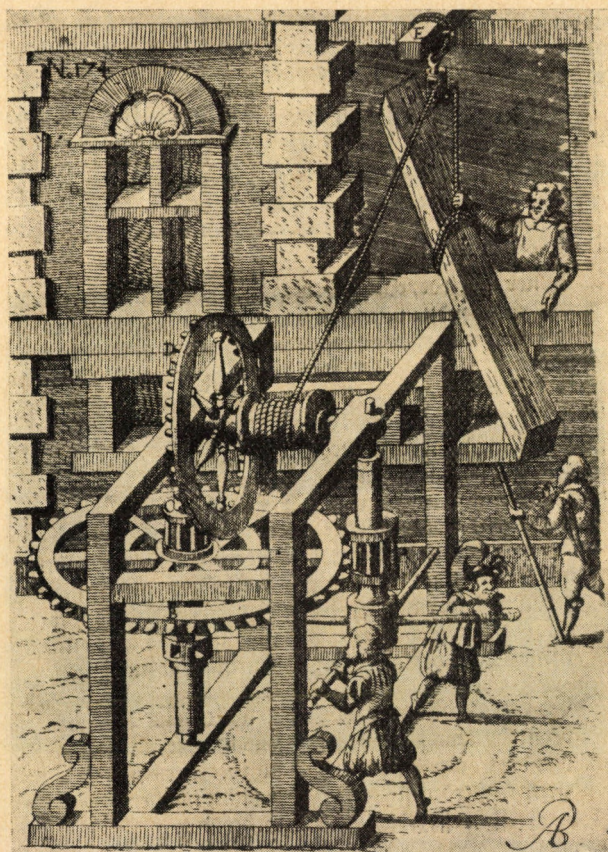
A kiállításon a mintegy 100 szakirodalmi művet és 150 folyóiratot 9 ország (Anglia, Ausztria, Franciaország, Japán, Magyarország, NDK, NSZK, Szovjetunió, USA) 35 kiadványvállalata mutatta be.

A legújabb anyagmozgatási szakirodalom mellett a kiállításon az *anyagmozgatás-gépesítés története* is helyet kapott, az egyes történelmi korszakok anyagmozgatási technikáját és módszereit szemlélítve, a korabeli irodalomból vett képanyag felhasználásával. A kutatómunka során feltárt értékes képanyagból, a kiállított legújabb szakirodalmi anyaggal szoros kulturális egységben megrendezett bemutató és a régi, lehetőség szerint hazai szakirodalmi forrásokból válogatott eredeti ábrák másolataiból olyan összeállítást nyújtott, amely időrendi sorrendben, néhány kiemelkedő műszaki tervező egyéniség művei alapján bemutatta, hogy az anyagmozgatás-gépesítés területén miként jutottunk el korunknak az emberi fizikai munkát megkönnyítő technikai eredményeihez.

A kiállítás az anyagmozgatás történetének bemutatását Julius Caesar, majd Augustus császár hadmérnökének, *Marcus Vitrovius Pollionak* i.e. 25 körül kiadott tízkötetes műszaki műve két, az emelősszerkezetekkel foglalkozó kötete alapján ké-

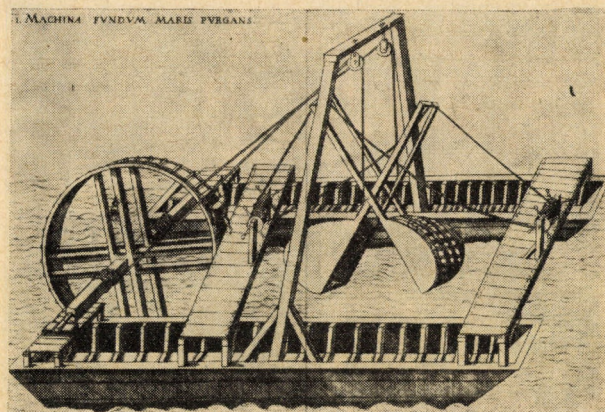


1. ábra. Leonardo da Vinci csavarorsós emelősszerkezetéről és „toronydaru”-ról készített vázlata



2. ábra. Augustino Ramelli építésgépesítésre vonatkozó elgondolása

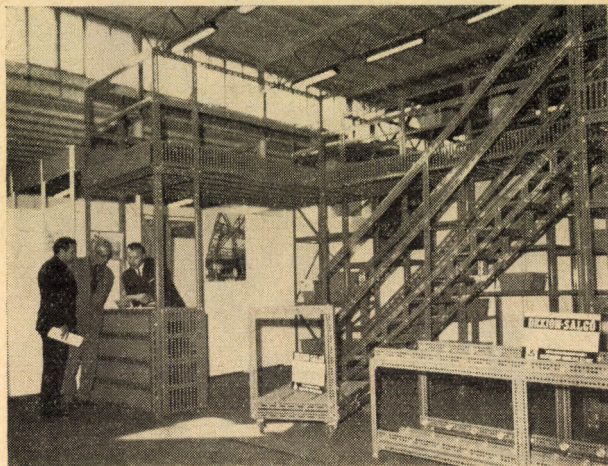
szített rajzokkal kezdte. *Leonardo da Vinci*, a „polihisztor” anyagmozgatással foglalkozó vázlatai közül felkeltette a figyelmet a csavarorsós emelősszerkezet és a mai építési forgó toronydaru őséinek homlokfogaskerekes csörlővel kialakított változata (1. ábra). Érdeklődést váltottak ki a *Georgius Agricola* XV. században kiadott műveiben ismertett bányászati és kohászati emelősszerkezetek és a taposókerekes vízkiemelő berendezések, valamint *Augustino Ramelli* építésgépesítéssel foglalkozó megoldásai (2. ábra). Értékes anyagmozgatás-történelmi dokumentumokat tartalmaz a XV. sz. végén, a XVI. sz. elején élt dalmát származású magyar tudós, *Verancsics Faustusnak* 1616-ban Velencében kiadott műve. A kiállított ábrák



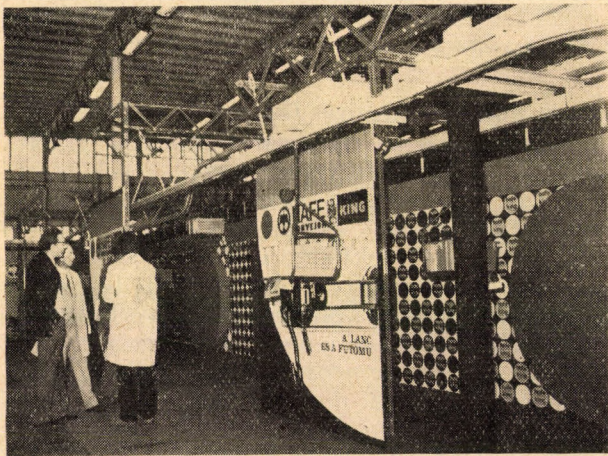
3. ábra. Verancsics Faustus markolószerkezetének elvi megoldása

között bemutatott markolószerkezete (3. ábra) megegyezik a ma is általánosan használt kétköteles rendszerű markolók elvével.

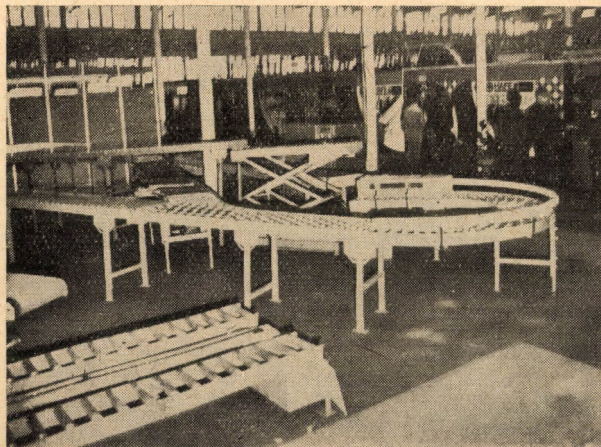
*Jaculus Leopoldus* 1725-ben Lipcsében kiadott — és a kiállításon bemutatott — szakkönyve zárólag az anyagmozgatással és ezen belül is a darabárúk mozgatásával foglalkozik. A mű az előkészítés alatt álló *Anyagmozgatási Kézikönyv* kö-



4. ábra. A Dexion—Salgó szerkezetek bemutatója



5. ábra. A Hajtómű- és Felvonógyár könnyű egypályás HAFE-KING függőkonvejtora



6. ábra. A zalaegerszegi Szállítógépgyár görgős szállítórendszere

zel 250 éves előfutárának tekinthető, amely több mint kétszáz oldalon bemutatja a korabeli anyagmozgatási módszereket és eszközöket.

A szakirodalmi kiállítás az ANYAGMOZGATÁS '71 nagy érdeklődést felkeltő kulturális színtétele volt.

## II. ANYAGMOZGATÓGÉP KIÁLLÍTÁS

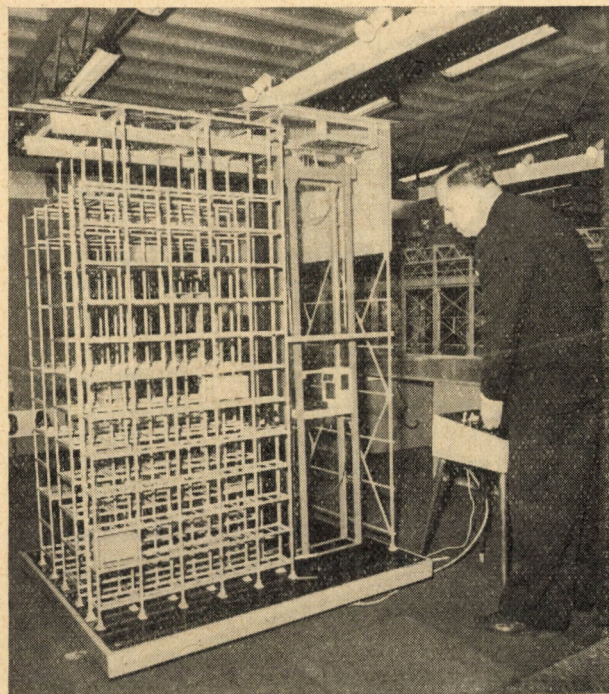
1971. október 11—18 között a Budapesti Nemzetközi Vásár területén rendezték meg a II. Anyagmozgatógép Kiállítást. A 2200 m<sup>2</sup> fedett és 2000 m<sup>2</sup> nyitott területen elhelyezkedő kiállításon 20 magyar és 9 külföldi vállalat vett részt. A kiállítást Kiss Ernő kohó- és gépipari miniszterhelyettes nyitotta meg.

A II. Anyagmozgatógép Kiállítás célja az volt, hogy az ANYAGMOZGATÁS '71 többi rendezvényeihez kapcsolódva bemutassa az anyagmozgatás fejlesztésében érdekelt szakemberek és a nagyközönség számára az anyagmozgató gépek, eszközök és berendezések gyártásában és felhasználásában eddig elért eredményeket, lehetőségeket nyújtson a gyártmányok összehasonlítására, a szakmai tapasztalatcsereire, üzleti kapcsolatok létesítésére és kiszélesítésére, informáljon a termékek célszerű felhasználásáról és ezzel összefüggésben az anyagmozgatási rendszerek létrehozásának lehetőségeiről. Ezt a célt támogatta, hogy a gyártó vállalatokon kívül az anyagmozgató gépeket és eszközöket forgalmazó vállalatok, valamint a tervezéssel, szaktanácsadással és információs tevékenységgel foglalkozó vállalatok, intézmények is megjelentek a kiállításon.

A kiállítás jó és reális áttekintést adott az anyagmozgatógép gyártás jelenlegi helyzetéről és színvonaláról, mivel 2—3 vállalat kivételével az anyagmozgatógép, eszköz, és berendezés gyártásban érdekelt valamennyi hazai vállalat részt vett rajta. A kiállítás színvonalát emelte a külföldi kiállítók nagy aránya, valamint az a törekvés, hogy a kiállítók bemutatott termékeik felhasználási lehetőségeit és körülményeit is szemléltették, sok esetben működő berendezésekkel, illetve modellekkel.

A II. Anyagmozgatógép Kiállítás jól érzékeltette a hazai anyagmozgatógép és eszközgyártás fejlődési irányait és a fejlődés dinamikáját. Az elmúlt esztendőben — külföldi licenc, és know-how vásárlás segítségével — a kiállításon bemutatott számos korszerű gyártmány hazai előállítására és piaci elterjesztésére indult meg. A Salgótartjáni Kohászati Üzemek az angol Dexion-cégtől vásárolt licencia alapján gyártott és a hazai piacon jól bevált *Dexion—Salgó állványelemek* sokrétű felhasználási lehetőségét mutatta be (4. ábra). A Hajtómű- és Felvonógyár a HAFE-KING konvejtora család *könnyű egypályás függőkonvejtora*val jelent meg a kiállításon, amelynek gyártását az angol KING cégtől vásárolt licencia alapján ez év folyamán kezdte meg (5. ábra).

A Magyar Hajó- és Darugyár a nyugatnémet IWT licencia alapján gyártott *konténereket* mutatott be. A Chinoin Gyógyszer- és Vegyszertári Ter-



7. ábra. A Ganz-Mávag magasraktár modellje

mékek Gyára a svéd IWEMA licencia alapján *rakodólap megrakógépek* és rakodólapos egység-*kományok* zsugorfóliás rögzítésére szolgáló *zsugorító hálóagút* gyártására vállalkozott. A rövidesen gyártásra kerülő berendezéseket fényképes tablók segítségével mutatta be a látogatóknak.

Az anyagmozgatógép és eszközgyártás fejlesztésének néhány kedvező hazai kezdeményezése is látható volt a kiállításon. Így — többek között — ugrásszerű fejlődésről adott bizonyosságot a zalaegerszegi Szállítógépgyár által kiállított *görgős szállítórendszer* (6. ábra), amelybe beépítették azokat a görgős pályaelemeket, amelyek komplett és bonyolult szállítóberendezések megvalósítását teszik lehetővé. Új kezdeményezés eredményei a Mezőgazdasági Gépgyártó és Szolgáltató Vállalat által bemutatott „MINIKON” elnevezésű *fémháldák* különböző változatai is.

A korszerű magastárolási rendszerek bemutatására több kiállító is vállalkozott. A csehszlovák OMNIA cég működő *magasraktári rendszert* állított ki, a Ganz-MÁVAG (7. ábra) és a nyugatnémet Fromme cég működő modellekkel, a nyugatnémet Dexion-Büttner és a Babcock und Boch, valamint a norvég Munk-cég tablók és filmekben mutatta be magasraktári rendszereit.

A kiállításon széles választékban mutatták be a bolgár Balkancar és a lengyel Bumar cég *targoncáit*, valamint az AUTÓKER által forgalmazott speciális járműveket (8. ábra).

A kiállításon bemutatott anyagmozgató gépek, eszközök és berendezések választéka és színvonala alapján megállapítható, hogy már rendelkezésre állnak, illetve fejlesztés alatt vannak azok az alapgépek, amelyeknek szakszerű felhasználásával korszerű anyagmozgatói rendszerek alakíthatók ki.

#### 4. ORSZÁGOS TÁRGONCAVEZETŐI VERSENY

A versenyt 1971. október 5—12 között rendezték meg a Budapesti Nemzetközi Vásár területén.

Az Anyagmozgatói és Csomagolási Intézet és a Gépipari Tudományos Egyesület közös szervezésében, külföldi targoncavezetői versenyeken szerzett tapasztalatok alapján, a hazai szakemberek összefogásával 1968 évben rendezték meg az első



8. ábra. Speciális anyagmozgatósi feladatokat ellátó járművek bemutatója

Országos Targoncavezetői Versenyt, amelyet 1969, 1970 és 1971 évben a továbbiak követtek.

Az országos targoncavezetői versenyek célja:

— a figyelem felkeltése a Magyarországon dolgozó mintegy 15 ezer targoncavezető munkájának jelentőségére,

— a targoncavezetők szakmai tudásának fejlesztése,

— az anyagmozgatás gépesítésének propagálása,

— a figyelem felkeltése az emelőtargoncák korszerű típusainak helyes használatából eredő anyagmozgatás-technológiai és gazdaságossági előnyökre.

Gyakorlati tapasztalatok bizonyítják, hogy a versenyeken való indulás jogát eldöntő üzemi vetélkedők és válogató versenyek javítják a munkamórált és a munka szakmai színvonalát.

A 4. Országos Targoncavezetői Versenyen indulók száma 197 fő volt. Az előző évekhez viszonyítva új vonásként jelentkezett, hogy többségében fiatalok és új, eddig ismeretlen versenyzők kerültek a döntőbe, ami a versenyek kimenetelét teljesen nyílttá tette.

## 2. NEMZETKÖZI TARGONCAVEZETŐI VERSENY

Az országos targoncavezetői versenyek és a külföldön rendezett versenyek tapasztalatait értékelve, a MTESZ Központi Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottság — a rendező intézmények

együttműködésével — 1970-ben a szocialista országok részére Nemzetközi Targoncavezetői Verseny megrendezését is programjába vette, amely szocialista relációban az első ilyen nemzetközi találkozó volt.

A Nemzetközi Targoncavezetői Verseny az európai szocialista országok közötti szakmai és műszaki kapcsolatok fejlesztése specifikus eszközének tekinthető.

A 2. Nemzetközi Targoncavezetői Verseny 1971. október 14-én került megrendezésre a Budapesti Nemzetközi Vásár területén. A verseny eredménye:

1. Német Demokratikus Köztársaság	4088,2 pont
2. Magyar Népköztársaság	4069,6 pont
3. Csehszlovák Szoc. Szöv. Köztársaság	3942,4 pont
4. Bolgár Népköztársaság	3779,0 pont
5. Jugoszláv Szoc. Szöv. Köztársaság	3773,2 pont
6. Román Népköztársaság	2168,0 pont

A verseny díjait *Sárdy Tibor* vezérőrnagy adta át a győztes csapatnak.

\*

Az ANYAGMOZGATÁS '71 rendezvényei széleskörű érdeklődés és részvétel mellett, sikeresen bonyolultak le. A rendezvénysorozat és annak jó propagandája tovább fokozta az érdeklődést az anyagmozgatás iránt, újabb elméleti és gyakorlati segítséget adott az anyagmozgatással kapcsolatos feladatok megoldásához, biztosítva a szakemberek közötti kapcsolatok szélesítését és elmélyítését is.

## Könyvszemle

### Dr. Flamisch Ottó: Gépjármű diagnosztika Módszerek és eljárások rejtett hibák feltárására

Bp. 1971. Műszaki Könyvkiadó, 324 p. 377. ábra (ára kötve: 35,— Ft).

A hazai gépjármű állomány rohamos fejlődése szükségessé teszi a korszerű gépjármű-diagnosztikai módszerek és eljárások általános bevezetését, amelyek a modern mérés technikán alapulnak. E kiadvány az érdekeltek szakemberek kiképzéséhez, továbbá a technológiai tervezésével foglalkozók tájékoztatásához kíván segítséget adni.

A korszerű hibamegállapítás és gépjárművizsgálat feladatkörét és jelentőségét vázoló bevezetés után a könyv 7 fejezetet tartalmaz. A gyors *motorvizsgálat* (1.) és a *gyújtásvizsgálat* (2.) elméleti alapjainak tárgyalása után a gépjármű *villamos hálózatának* ellenőrzését (3.), majd a *fűtőmű* ellenőrzését és beállítását (4.) ismerteti. Külön fejezetben foglalkozik a szerző a gépjárművek gyors ellenőrzésére szolgáló *próbapadokkal és berendezésekkel* (5.), valamint a diagnosztika szerepével a *szerviz és karbantartó tevékenység* keretein belül (6.). A könyv utolsó fejezete (7.) közli a hazai forgalomban előforduló *gépjármű típusok diagnosztikai adatait*.

### A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve 1969

Bp. 1970. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 324 p.

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet évkönyv-sorozatának e 11. kötete 14 dolgozatot közöl, amelyeket számos rajz, fénykép és táblázat illusztrál.

Az évkönyv bevezető cikkét *dr. Nagy József* igazgató írta „A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1969. évi munkája” címen, áttekintést adva egy esztendő kutató munkájáról és egyéb tevékenységéről.

A kiadvány további tanulmányai:

*Kutasy Lajos*: Keresztlemezes felépítmény kifejlesztése és műszaki-gazdasági vizsgálata.

*Varga József*: Vasúti vontatójármű típusok adatainak meghatározása a távlati forgalmi igényekből.

*Kállay Ferenc*: Korszerű tolató és gurító Diesel-jármű típusok meghatározása.

*Gajer Ferencné*: A vontatási telepek távközlő hálózatának korszerűsítése.

*Nagy Miklós—Ragó Mihály*: Az állomási biztosítóberendezések műszaki és gazdasági hatékonyságának vizsgálata.

*Montvai Attila*: Az aljköz- és ágyazatszállító gépjármű vizsgálatai módszereinek alapjai.

*Szebedy Ottó—Erdős László*: Sí- és kerékabroncs kopásának laboratóriumi vizsgálata kismintákon rádióizotópos mérés technikai módszerrel.

*Pápay István*: A menetidőszámítás korszerűsítése.

*Bacsonyi Zoltán—Fazakas Sándor*: A közlekedés minőségi paraméterei megállapításának elvi alapjai.

*Mészáros Pál*: A rakodással képzett irányvonatok hatékonysága, különös tekintettel a rakodási idő alakulására.

*Géringer Ferenc*: A siktolatás időszükségletének megállapítása műszaki normák alapján.

*Péteri Miklós—Kiss Lajos*: A nagyszállítótartályos áruforgalom fejlesztésével kapcsolatos vizsgálatok és hatékonysági számítások.

*Pálvölgyi István*: Módszer a rendezőpályaudvarok üzemi költségeinek kiszámítására.

A kiadvány két *függelék*e részben az Intézet dolgozóinak szakirodalmi tevékenységéről, részben az intézeti összefoglaló jelentésekről közöl jegyzéket az 1969. I. 1.—XII. 31. közötti időszakban.

Az évkönyvet *dr. Nagy József* szerkesztette.

## Előregyártott vasbeton burkoló elemek a budapesti villamosvasúti pályákon

Dr. BOCSKAI JÓZSEF

A tudományos — technikai forradalom beláthatatlan fejlődésnek indította az ipari termelést. Új, eddig ismeretlen gépek, gépláncok jelentek meg a közlekedés területén is. A *vasútépítés és pályafenntartás* különösen munkaigényes, nehéz fizikai munkát igénylő tevékenységét ma már olyan *gépsorok* segítik, amelyek szinte teljesen kiküszöbölik az emberi munkát.

A gépesített pályaeépítés és fenntartás teljes mértékben megvalósítható a *nyitott vasúti vágányokon*, de a *villamosvasúti pályáknak* a közúton elfoglalt helyzete még mindig megoldatlanná teszi a vágányépítés és különösen a pályafenntartás gépesítését.

A közúti villamosvasúti pályatest feladata ugyanis kettős: egyrészt biztosítani kell a *villamosvasúti járművek* számára a rugalmas felépítményt, másrészt a közúti járművek részére a szilárd, a *gumikerekű közlekedési eszközök* igényeit is kielégítő útfelületet.

Ez a kettősség nagy mértékben kihat a villamosvasúti pályák fenntartására, mert a burkolat eltakarja a sínek alátámasztását, a kapcsolószerkezet és rendkívül munkaigényessé teszi a feltárást. A vágányok meghibásodása csak akkor észlelhető, amikor az útburkolat a vágánymozgás és a kölcsönhatás következtében gyors romlásnak indul.

A *javításra* — miután a munkaerőhiány e területen fokozottabb mérvű, mint bárhol másutt — a gyakorlatban egyre későbbben kerül sor, olyankor, amikor már a pálya és a burkolat teljes felújítását kell végrehajtani. A *felújítás* viszont a közúti forgalom kizárásával, tehát az igen költséges forgalomeltereléssel, vagy legalább is a forgalom nagymértékű zavarásával történhet. Ez utóbbi pedig a *javítási költségeket*, elsősorban az élő munka költségeit növeli, mert a forgalom alatt végzett vágányépítési munka termelékenysége sokszor a 50%-ot is alig éri el.

Ilyen körülmények között a vasútépítés szakemberei olyan *pályaszerkezetet* igyekeznek kialakítani, amely egyrészt biztosítja a tulajdonképpeni vasúti pálya tartósságát, másrészt lehetővé teszi a burkolat gyors bontását, fektetését, illetve mindkét munkanem *gépesíthetőségét*, tehát a közúti forgalom zavarásának csökkentését.

E célokat követve felhagytak a szivárgó vizekre érzékeny zúzottkőgerenda ágyazatokkal. Helyükbe a burkolt vágányok alá is keresztaljakat fektetnek. Mind gyakoribb a helyszínen készített vasbeton-, betonhosszgerenda, vagy a betonlemez. A kis és nagykoekakő burkolatot is felváltotta a beton, illetve az aszfaltburkolat. Az egyéb hátrányokról nem beszélve, e kezdeményezések legnagyobb hibája azonban az, hogy az építés, a korszerűsítés minden művelete továbbra is a *helyszínen*, a közúti forgalom zavarásával, illetve annak zavaró hatása alatt történik.

Nyilvánvaló tehát, hogy a pályaeépítés területén is rá kellett térni az *előregyártási módszerekre*.

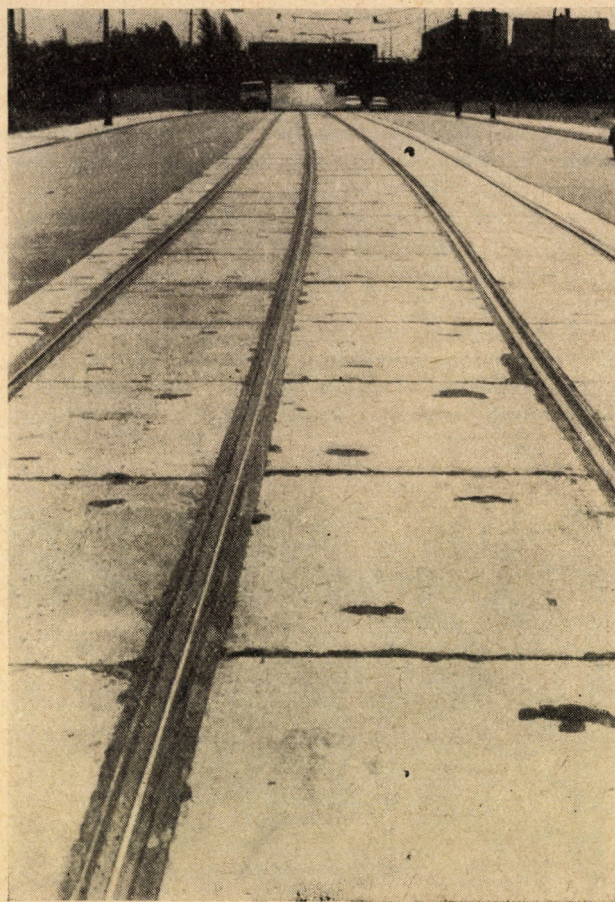
A leggyorsabb eredménnyel a burkolatok előregyártása biztatott, ezért a kísérletek elsősorban ebben az irányban indultak meg, mégpedig a *nagy-méretű panelburkolatok* kialakításával.

### A hazai kísérletek előzményei

*Csehszlovákiában* az Ostravai Városi Közlekedési Vállalat meghívására módunk volt megtekinteni az Ostrava—Hovy Ves közötti villamosvasúti pályaszakasz vágányközepeinek és vágányszéleinek előregyártott vasetonlapokkal való burkolását (1. ábra).

A pályaszerkezet kialakításánál a Phönix-síneket fa, illetve vasbeton keresztaljakra fektették. Az ágyazat zúzottkő, tehát a kiemelés és irányítás ennek aláverésével történt. A sínszál közvetlenül fekszik az aljra, kétoldalt egy-egy síncsavarral megfogva.

A keresztaljak közét korábban finom szemcsés salakkal, zúzalékkal, majd betonnal töltötték ki. A sínkamrát előregyártott betonidomokkal bélelték.



1. ábra. Villamosvasúti pálya Ostravában

A pályát burkoló vasbetonelemek 3 féle méretben készültek:

„A” típus — szegélylap	1980 · 500 · 170 mm
„B” típus — sínek közötti lap	1980 · 1240 · 170 mm
„C” típus — vágányok közötti lap	1980 · 1430 · 170 mm

A beton minősége B 330.

A lágyvas betétek átmérője 8 mm. A hosszirányú alsó—felső vasak száma

„A” típus: 3—3

„B” típus: fent 8, lent 6

„C” típus: fent 9, lent 7.

A keresztirányú vasalásnál a vasakat 200—200 mm-re helyezték el. A betonborítás 25 mm-es.

A betonlapok felfüggesztésére 2 helyen, átlós irányban, süllvesztett, 10 mm átmérőjű kengyeleket betonoztak be.

A betonelemeket kezdetben a faaljakra fektették, hogy a 670 mm-es aljtávolság mellett azok 4 faljon biztosan feküdjenek. Csak később tértek rá a vegyes szemszerkezetű finom homokos kavicságyra. A legnagyobb szemcse-nagyság 4 mm. A kavicságy lehúzás után olyan tömör, hogy rálépésnél alig süllyed le.

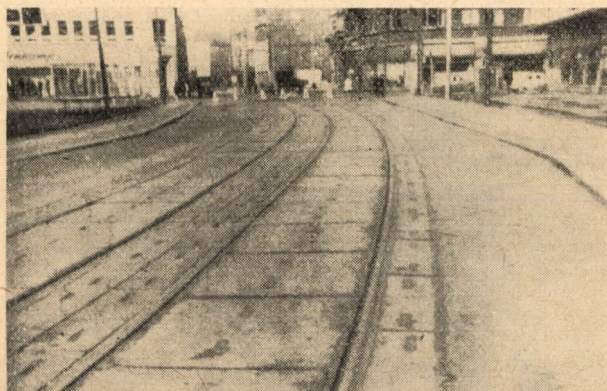
A lapok elhelyezése után a hézagokat 110—120 mm magasságig sovány, híg cementes habarccsal, majd annak megszilárdulása és kitisztítása után 50—60 mm mélyen bitumenes kiöntő maszsával töltötték ki. Ugyancsak bitumennel öntötték ki a függesztő kengyelek nyílásait is.

A vágányépítés alatt a villamos forgalom egy vágányon bonyolódott le, a közúti forgalmat pedig teljesen kizárták. A lapok fektetését autódaruval végezték.

Az előregyártott vasbeton burkolóelemeket 100 m sugarú ívig építették be. Ennél kisebb sugarú íveknél, valamint kitérőknél, átszeléseknél helyi betonozással dolgoztak. [1]

A Német Demokratikus Köztársaságban is módunk volt megtekinteni, többek között az előregyártott vasbeton pályaelemekkel burkolt lipcsei villamosvasúti pályát (2. ábra).

A Phönix-síneket vagy a helyszínen készített 200 mm vastag betonlemezre, vagy zúzottkő ágyazatra fektették. Talpfát, vagy vasbetonaljat nem használtak. A sinkamrát itt is előregyártott betonelemekkel töltötték ki.



2. ábra. Villamosvasúti pálya Lipcében

Az 1435 mm nyomtávolságú pályák burkolására a vasbeton lemezek az alábbi 3 típusban készültek:

Szegélylemez	1535 · 550 · 160 mm
Sínek közötti lemez	1535 · 1280 · 160 mm
Vágányok közötti lemez	1535 · 1375 · 160 mm

Olykor — a tengelytávától függően — a vágányok közé 2 szegélylemezt is fektetnek egymás mellé.

A beton minősége: B 450. A betonhoz — a téli olvasztó só használatára tekintettel — légpórusképző adalékanyagot adagoltak, hogy a friss beton légpórus tartalma kb. 4% legyen.

A vasalás betontakarása 20 mm-es.

A lemezek felfekvését 50 mm homok, illetve a zúzottkő ágyazatnál 60—70 mm homokos kavics biztosítja.

A fektetést vágányzár mellett végezték, villamoskocsra szerelt daru segítségével.

A hézagokat is homokkal, illetve homokos kavicsal töltötték ki, csak a felső 40—50 mm-nél használtak bitumenes kiöntőmasszát. [2].

Magyarországon hasonló kísérleteket még nem végeztek. Előregyártott betonelemeket használtak ugyan, de csak kisebb mértékben, és csak a Vignolvágányokon átvezető útátjárókhöz.

Így pl. a Bihari úton a Szállás utcánál kisebb, 110 kg súlyig terjedő elemekből képezték ki a Vignol-útátjáró burkolatát.

Jelentős kísérletek folynak a MÁV-nál, ugyancsak az útátjárók előregyártott betonelemekkel való burkolására.

Az Örs vezér téri villamosvágányok útátjáróin pedig az ÉM 23. sz. Építőipari Vállalat előregyártó üzeme által gyártott vasbeton útátjáró elemeket építettek be.

### Kísérleti pályaszakasz építése Budapesten

A szakirodalom tanulmányozása, a lipcsei, ost-rai kísérletek megtekintése után a volt Fővárosi Villamosvasút vasútépítő szakemberei — Kovács István mérnök irányításával — megkezdték a Budapesten megépítendő előregyártott vasbeton elemekkel burkolt villamosvasúti pálya tervezését.

#### Pályaburkoló elemek

A kétvágányú 3,0 m tengelytávolságú pálya adottságainak megfelelően 3 féle elem került kialakításra (3—5. ábra):

„A” jelű elem:

szegély elemek 1970 · 660 · 160 mm

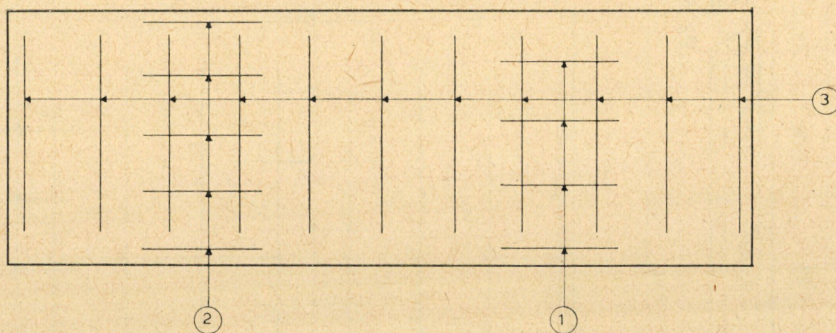
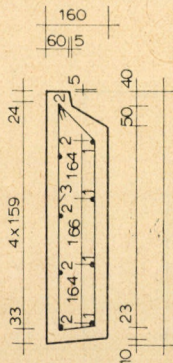
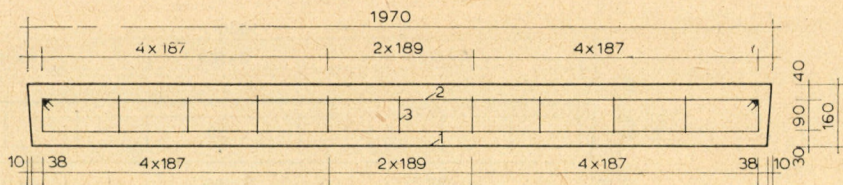
„B” jelű elem:

sínek közötti elemek 1970 · 1260 · 160 mm

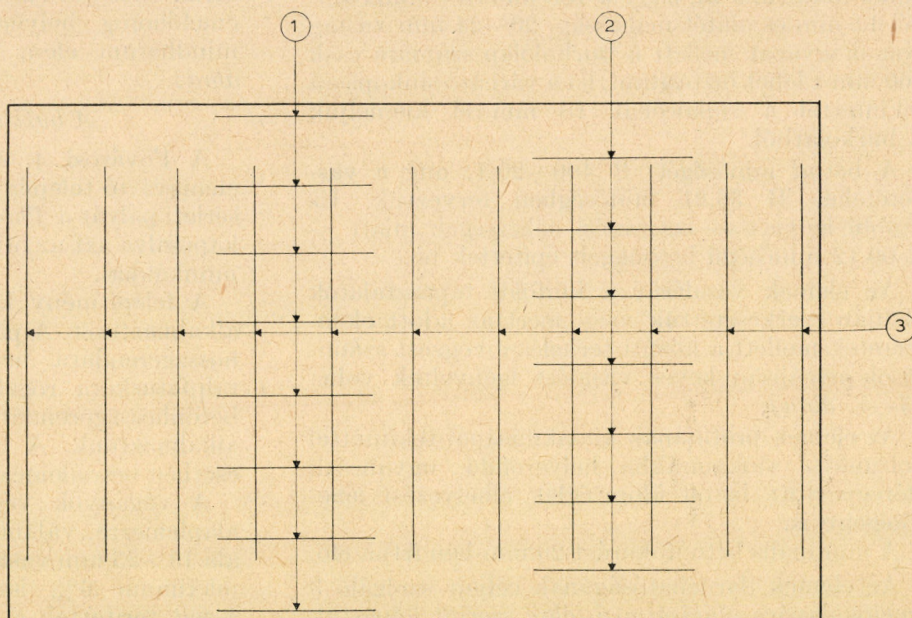
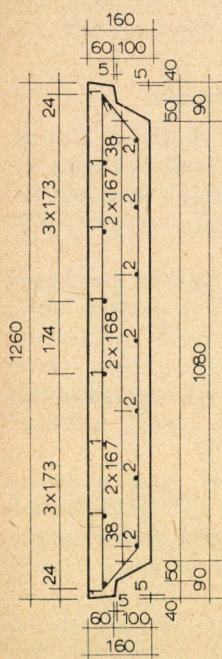
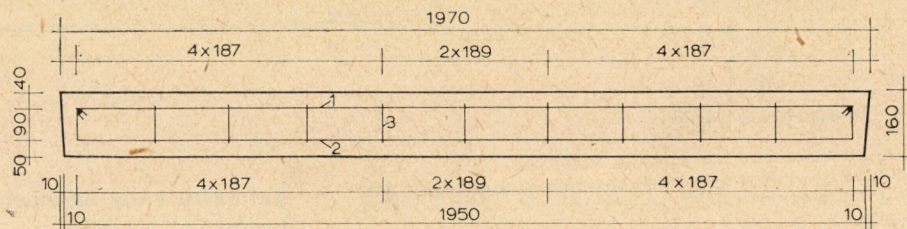
„C” jelű elem:

vágányok közötti elemek: 1970 · 1340 · 160 mm

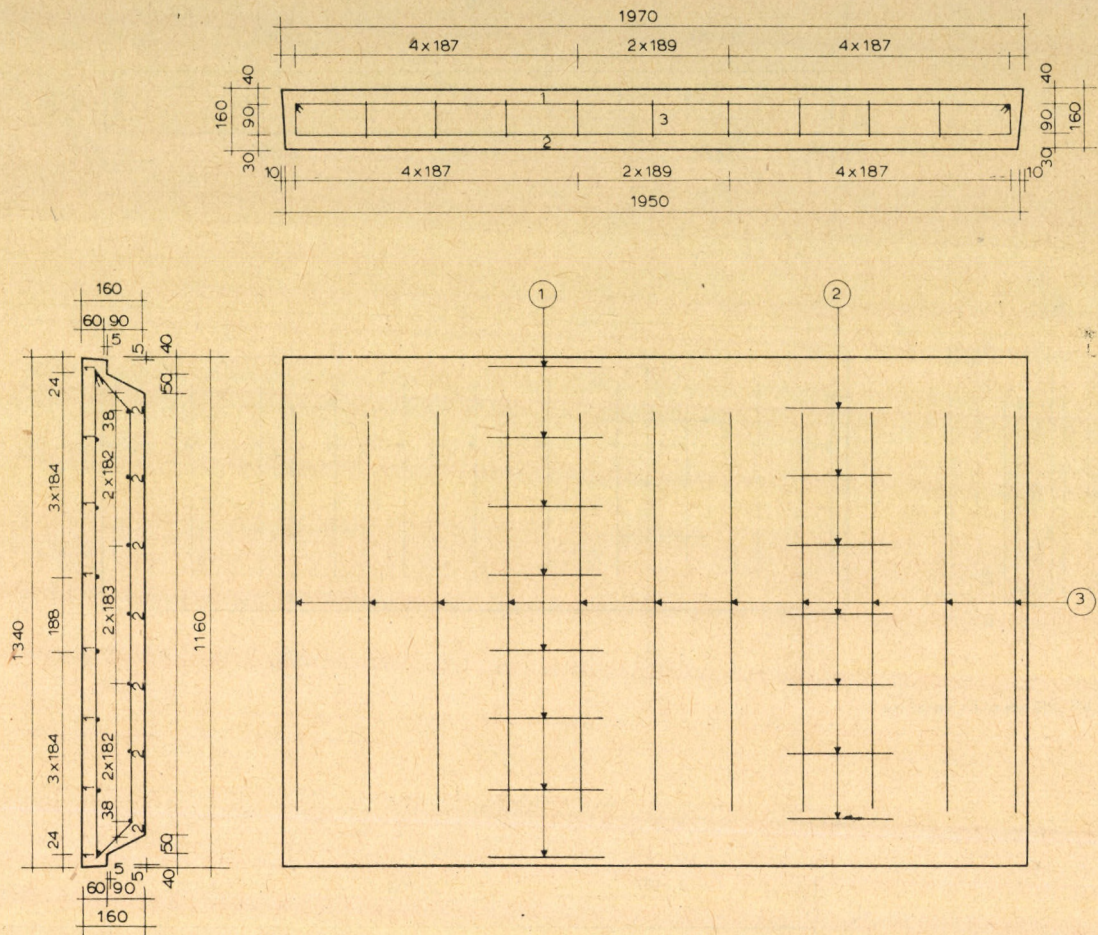
Az elemek hosszirányú méretének kialakításánál szerepet játszott az, hogy a Phönix-vágányoknál a nyomtartó rudakat 2,40 m-enként szoktuk elhelyezni, és ezt kívántuk megközelíteni. A „B” jelű elem így meghatározott hossza — esztétikai



3. ábra. Az „A” jelű elem és vasalása



A „B” jelű elem és vasalása



5. ábra. A „C” jelű elem és vasalása

okokból — determinálta az „A” és „C” jelű elemek hosszát is.

A magassági méretek megállapításánál pedig abból indultunk ki, hogy a 180 mm-es Phönix-sín-nél 14 mm-es alátét magasság, 20–24 mm vastag homokágyazat mellett a burkolólap számára csak 160 mm-t lehet biztosítani, ha a várható sinkopásra tekintettel a sinkoronát 10 mm-rel kiemeljük a burkolatból.

A beton minőségét. B 400—20/1, míg a vasbetétekét B 36.21 minőségben terveztük. Ez utóbbi helyett — beszerzési nehézségek miatt — A 00.12 minőségű betonacélt építettek be.

Az elemek vasalását a külföldi tapasztalatok alapján szerkesztettük meg, mert az adott elem-méretek mellett a közúti terhelésre végzett számítások irreálisan kevés vasalást igényeltek volna (3—5. ábra).

Az elemek profiljának kialakításánál tekintettel voltunk a sínkamrákba helyezendő, ugyancsak előregyártott beton idomtégla elhelyezési lehetőségeire is.

A minimális betontakarást 20 mm-ben írtuk elő.

Az elemek daruzhatóságának céljait szolgáló 3 emelőkalapács nyílását a 6. ábra szerint képeztük ki.

Az így kiképzett nyílásba elhelyezett kalapácsszerű emelőhorgot 90°-kal elfordítva, az elem al-

kalmassá válik az emelésre és utána a horog ismét könnyen kivethető.

A különböző méretű burkoló elemek emelésére olyan *egységes emelőhimbát* terveztünk, amely az emelőhorog helyének változtatásaival alkalmas mindhárom elem hárompontú megfogására (7. ábra).

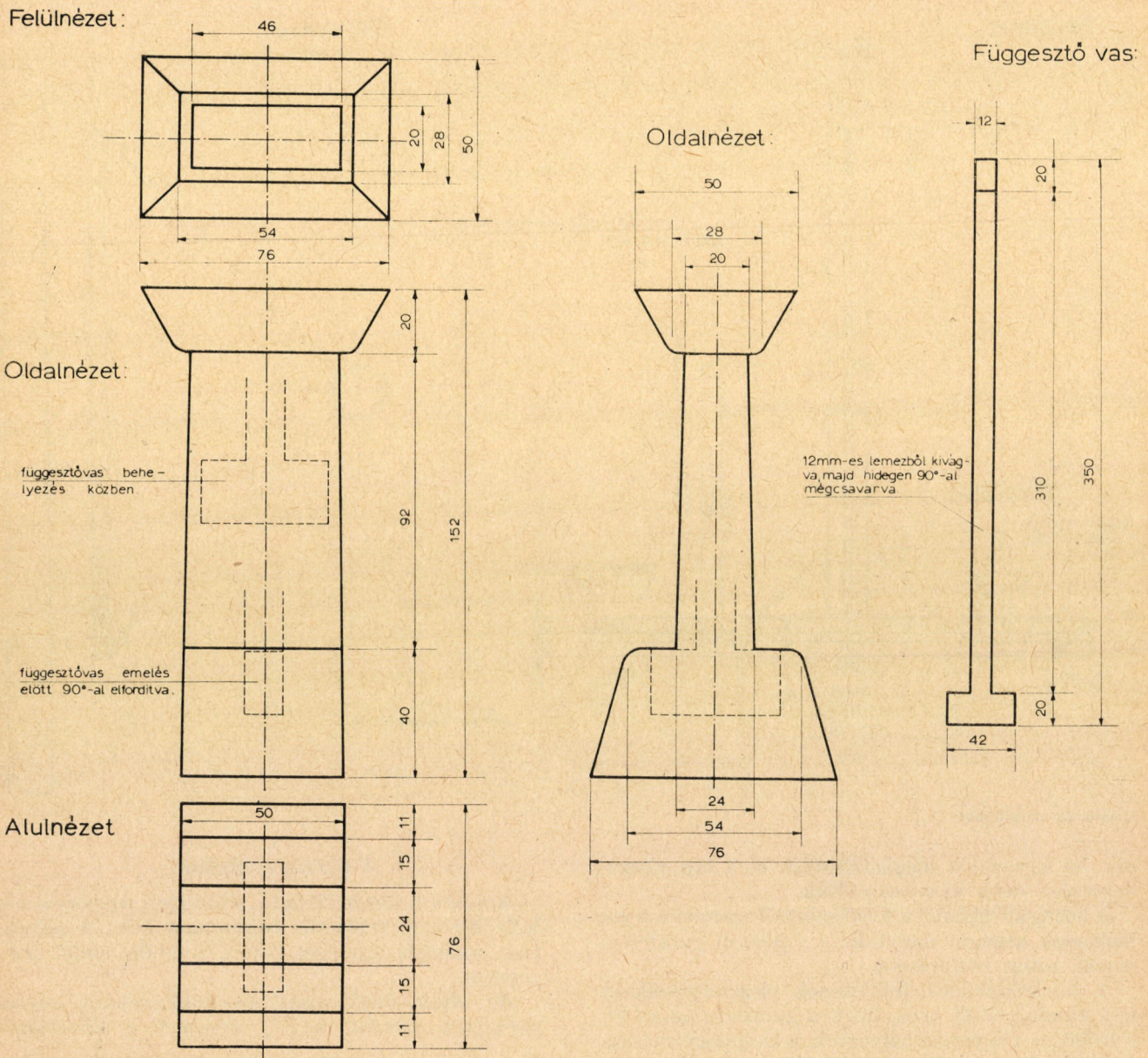
#### A burkoló elemek elhelyezése

A Fővárosi 4. sz. Építőipari Vállalat Beton-elemgyártó telepén készült burkolóelemekkel a kísérleti pályát a *Thököly úton* építettük meg, egybekapcsolva azt az ott esedékes vágánykorszerűsítési munkákkal.

A felépítmény kialakításánál kétféle rendszert alkalmaztunk. A pálya egy részén a síneket beton hosszgerendára helyezett bitumenbe ragasztott talpfatuskóra rögzítettük, s másik részén pedig betonhosszgerendába ágyazott geo-lemez kivitt alkalmaztunk. A betongerendák között mindkét esetben betonlemez képeztünk ki.

A vágányok végleges lekötése után a beton alaplemeze, valamint az „A” és „C” jelű elemek alá 15—25 mm vastagságú H 0/5 jelű, érdes szemű, maximum 6% iszaptartalmú homokos kavicságyat terítették el.

Az egyenletes fekvést profil-léces lehúzással biztosították. A profil-léc magasságát a burkoló elem vastagságának megfelelően állították be. Az állít-



6. ábra. Az emelőnyílások

gatás azonban nehézkes volt és nem is vezetett eredményre. Ezért a későbbiekben ettől eltekintettünk. A homokágyazatot a lehúzás után kézi losolóval megöntözve tömörítették.

Az egyenetlen elemvastagság, valamint az alaplemez magassági eltérései miatt az ágyazati vastagság 5—22 mm között változott. Az alsó határ azonban már nem kívánatos, ezért a későbbiekben a burkolóelem vastagságát csökkentettük  $152 \pm 4$  mm-re.

A burkolóelemek elhelyezése előtt a sínkamrába betonból készített idomtéglatákat helyeztek el.

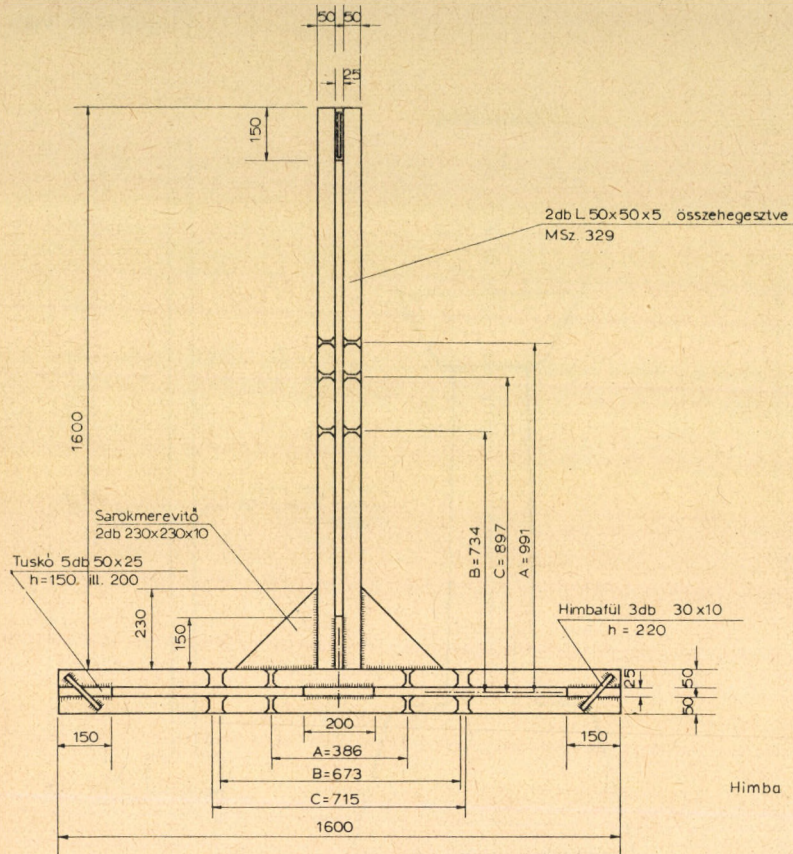
Az elemeket autódaruval emelték be. A begyakorlottság után a fektetési művelet a kezdeti 6,2 percről 3,2 percre csökkent. A beagyazódás érdekében az elemek szintbeni elhelyezése után a homokot vízszaggárral mosták be. Utólagos vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az iszapolás a hézagokat teljesen kitöltötte (8. ábra).

A homokágyazatra helyezett lapokat vízszintes irányban gumicsővel bevont, megfelelően kiképzett vasrúddal mozgatták, hogy a széltörések elkerülhetőek legyenek.

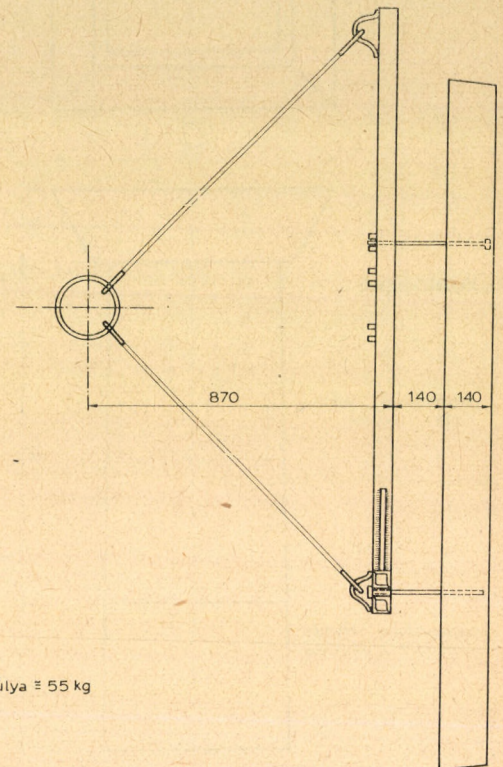
A hézagok kitöltésének megkezdése előtt a burkolóelemeket 1 tonna tengelysúlynál kisebb járművel megjárattuk. A megbillenő, elmozduló lapokat kiemelés után újra megigazították.

A sínkamrába helyezték betonidomok és a burkolólapok, valamint ezek egymás közötti hézagait híg,  $150\text{--}200 \text{ kg/m}^3$  cementet tartalmazó habarccsal töltötték ki, orros vödörrel, illetve kiöntő bögrével. A hézagolás alatt és után ismét megjárattuk a burkolóelemeket, most már 2 tonna kerék súlynál nagyobb járművekkel. Amennyiben a szomszédos lapokhoz képest az elmozdulás 0,5 cm-nél nagyobb lépcsőt okozott, illetve a sínkorona futófelületéhez képest a lap szintje a 0,3—1,5 cm közötti értékhatáron kívül volt, úgy a lapokat kiemel-

Felülnézet:



Oldalnézet:



7. ábra. Az emelőhimba

ték, az ágyazatot megigazították és a lap visszahelyezése után újra iszapolták.

A hézagkitöltésnél a felső szinttől számítva 4 cm mélységű hézagot hagytak, a vízelzáró gumibitumenes réteg betöltésére.

A burkolóelemek felületének elszennyeződését úgy akadályozták meg, hogy a gumibitumenes kitöltőbögére alá papírt helyeztek, a lecsöpögő massa felfogására. Az óvatos kitöltés következtében számottevő szennyeződés nem mutatkozott.

Az emelőkalapács nyílásait ugyancsak bitumenel töltötték ki, mégpedig úgy, hogy előzőleg a nyílásnak a felszíntől 2 cm-re kiképzett peremére vaslemezeket helyeztek el.

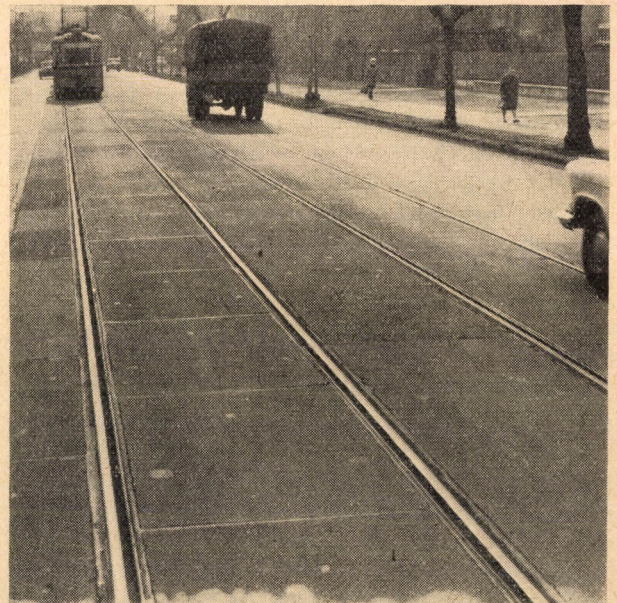


8. ábra. A betonelemek elhelyezése

### A kísérlet értékelése

Amint a 9. ábrán látható, a kísérleti pályaszakasz külsőleg igen tetszetős benyomást kelt. A pálya-test homogén egységet képez, a felület sima, pormentes.

Az eltelt évek alatt azonban néhány olyan probléma merült fel [3], amelyet a következő



9. ábra. A Thököly úti vágányzóna

pályaszakaszok építésénél már figyelembe vettünk. Ilyen volt pl. a burkolóelemek vastagságának 8 mm-rel való csökkentése, hogy a szükséges ágyazati magasság mindenkor biztosítható legyen.

Problémaként jelentkezett 1969. júliusában, hogy a nagy melegtől egy rövid szakaszon a betonlapok megemelkedtek; két betonlap olyannyira kiemelkedett a pályaszintből, hogy a forgalmat zavarta. Ennek oka az volt, hogy a hézagolás során, a cementhabarccsal való kitöltésnél dilatációs hézagot sehol sem hagytunk. Leszűrve a tapasztalatokat, a jövőben 10 elemenként a teljes hézagot gumibitumennel töltjük ki.

Előfordultak olyan hiányosságok is, amelyek nyilvánvalóan gyártási hibákra vezethetők vissza. Az elemek 3%-ának felülete ugyanis lehámlott és a vasszerelés kilátszik. Ezt a későbbiekben úgy küszöböltük ki, hogy műanyag korongokkal biztosítjuk a szükséges takarást.

Az „A” típusú elemek 2%-ánál, a „B” típusú 1,7%-ánál a szegélyek helyenként letöredeztek.

A gyártási és építési tapasztalatok alapján szükséges volt változtatni az elemek profilján is, megszüntetve a törésre veszélyes orr-kiképzéseket.

Több helyen a gumibitumen számára biztosított hézag mélysége nem érte el a tervezett 4 cm-t, ennek következtében meleg időben a gépjárművek kiszívták a bitumenszalagot, beszennyezve az egész pályatestet. Azóta az előírt mélység betartására nagyobb gondot fordítottunk.

A pályatest állékonyságának mérését is elvégeztük. 1968., 1969. és 1970. november 30-án szelvényenként magassági méréseket hajtottunk végre, melyek eredményei mérési helyenként a relatív süllyedéseket és emelkedéseket mutatják. Megállapítható, hogy az elmozdulások elfogadható határok között vannak, az átlag érték  $-0,1$  mm, a  $-$ maximum  $-3$  mm, a  $+$ maximum  $+2$  mm.

A felfagyások, az ágyazattömörödés nem okoztak egységes emelkedést vagy süllyedést. A forgalom iránya sem befolyásolta a lapok mozgását. Nem mutatkozott törvényszerűség a lapok hosszirányú széleinek egyoldalú süllyedésében, még az „A” típusú, a közúti forgalom által legjobban igénybevett elemeknél sem.

A burkoló elemek elhelyezése során, amint az az előzőekből is kitűnik, igyekeztünk biztosítani az egyenletes felfekvést. Ennek ellenére, számítva a felfekvési hiányosságokra, továbbá a közúti forgalom jellegzetességéből adódó egyenlőtlen terhelésre, a különböző elemeket *szilárdsági vizsgálatnak* vetettük alá. [4]

A vizsgálatot az ÉM Építőipari Minőségvizsgáló Intézete végezte, több „A” „B” „C” típusú elem, az elemek 28 napos, illetve azt meghaladó korában. A 200 kg-os lépcsőkben adott terhelést az idom közepén  $30 \times 20$  cm élhosszúságú téglalap felületen adták át, az elem hossz tengelyére merőlegesen. Az alátámasztás az alsó oldaléltől 50 mm-re kijelölt éleken volt. A repesztő terhelést az első hajszálrepedést megelőző terheléssel, a tönkremenetelt a rohamosan növekvő alakváltozást előidéző állandó terheléssel jellemezték.

A vizsgálat eredményeit az „A” jelű elemeknél az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

„A” jelű elem	Repesztő teher, kp	Tönkremenetel, kp
A <sub>1</sub>	1440	3240
A <sub>2</sub>	1540	2640
A <sub>12</sub>	1040	3040
A <sub>13</sub>	1840	3040
A <sub>14</sub>	1040	3240
Átlag	1380	3040

Miután ezen adatokat — viszonyítva a „B” és „C” jelű elemeknél nyert értékekhez — nem találtuk teljesen megfelelőnek (annál kevésbé, mint-hogy ezen elemeknél volt a legerősebb a vasalás), a vasalásokon javításokat végeztünk, mégpedig a hosszirányú vasak átmérőjét 12 mm-re növeltük.

A „B” jelű elemek vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban közöljük.

2. táblázat

„B” jelű elem	Repesztő teher, kp	Tönkremenetel, kp
B <sub>1</sub>	3040	5040
B <sub>2</sub>	4040	5440
B <sub>3</sub>	3840	5040
Átlag	3640	5170

E kedvező értékek láttán további töréseket nem végeztünk, sőt a „C” elemről is csak egyet vizsgáltunk meg, még pedig a 6 mm-es kenyelek ellenőrzésére a hosszabb oldal menti alátámasztással. Az eredmény itt is megfelelő volt, mert 5 Mp terhelésre még repedés sem jelentkezett.

A nyomószilárdsági vizsgálatokhoz az ÉMI 15 cm élhosszúságú kockákat vágattunk ki az elemekkel párhuzamosan, azonos módon és körülmények között készített próbakockákból. A vizsgálat eredménye a 3. táblázatban látható.

3. táblázat

Sorsz.	Térfogatsúly, kg/m <sup>3</sup>	20 cm élhosszúságú kockára átszámított nyomószilárdság, kp/cm <sup>2</sup>
1	2320	411
2	2300	391
3	2280	395
4	2320	427
Átlag	2305	406

Az átlagérték szerint tehát az előírt B 400-as betonminőséget a gyártás során sikerült biztosítani.

Tekintettel arra, hogy a vasbeton pályaburkoló elem egyben a közúti járművek útfelülete is, különös jelentőségű a *burkolat felületének vizsgálata*, amelyet a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának Útépítési Tanszéke végzett el [5].

Az 1968. december havában, Portable Skid-Resistance Tester típusú hordozható csúszásellenállást meghatározó műszerrel és lassulásmérővel végrehajtott mérések eredményei alapján összehasonlítható volt a vasbeton pályaburkoló elem csúszósúrlódási tényezője egyéb burkolatával.

A szakvéleményben közölt adatok szerint a +20 °C hőmérsékletnek megfelelően redukált „f” csúszósúrlódási tényezők a különböző útfelületeken a 4. táblázat szerint alakultak.

4. táblázat

Mérés helye	„F” érték	
	szárazon	nedvesen
Thököly úti vágányzóna .	0,82	0,65
Thököly úti kiskockakő . .	0,82	0,48
1. sz. főút, finom aszfaltbeton		
érdesítő réteggel . . . .		0,65
érdesítő réteg nélkül .		0,60
Népköztársaság útja, új		
érdesített szakasz . . . . .		0,60
Nagykocka burkolat . . . .	0,70	0,35
Ferihegyi repülőtéri kopott		
betonburkolat . . . . .		0,70
Még használatba nem vett		
beton, műanyagbevonatos		
utókezeléssel . . . . .		0,45
Útburkolati jel „fehér”		
aszfaltbetonból . . . . .		0,40
Olajfestékkel betonra fel-		
festett útburk. jel. . . . .		0,40

Ha az útfelület használhatóságára jellemző, a mértékadó nedves burkolatra vonatkozó értékeket összehasonlítjuk, megállapítható, hogy a pályazóna burkolata igen előkelő helyet foglal el: megfelel az érdesítőrétellel ellátott finom aszfalt burkolatnak és lényegesen jobb, mint a mellette fekvő kiskockakő burkolat.

E tulajdonságát a gépkocsivezetők a gyakorlatban is kihasználják, mert szívesebben veszik igénybe a pályazónát, mint az úttest kiskockakővel burkolt, járda melletti szélső nyomsávját.

Ugyancsak kedvező képet adott a *kifejthető lassulás* mérése is, mert a mérhető lassulás:  $b=5,0-6,0$  m/s<sup>2</sup> volt. Az elérhető lassulás a mértékadó nedves állapotban:  $b=6,0$  m/s<sup>2</sup>.

A különböző vágányszerkezetek összehasonlítását célozta az a *zajsztint- és rezgésmérés* sorozat, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia Műszerügyi Szolgálat a végzett 1968. december 16-án, a rendelkezésre álló Brüel—Kjaer és Kudelski gyártmányú műszereivel. [6]

A mérési helyeket a következő pályatípusokon választottuk ki:

a) típus: Beton hosszgerenda betonlemezzel, lehorgonyzott geo-alátétlemezzel, vasbeton pályaburkoló elem.

b) típus: Vasbeton hosszgerenda, lehorgonyzott talpfatuskó, síncsavaros lekötés leszorítólemezzel, nagykockakő burkolat.

c) típus: Vasbeton hosszgerenda gumi és vaslemez alátéttel, kalapácsfejű csavarral lefogott leszorítólemezzel, aszfalt burkolat.

d) típus: Beton hosszgerenda bitumenbe ágyazott talpfatuskóval, nagykockakő burkolat.

e) típus: Hagyományos zúzottkőgerenda, nagykockakő burkolat.

A zajmérések alkalmával a mikrofon átlagos fülmagasságban, az úttesttől 1,60 m magasságban volt és a vágányokat 80 cm-nél jobban nem közelítette meg.

Az úttest rezgéseit az úttestre rögzített piezoelektromos gyorsulásérzékelővel mérték.

Az összehasonlító felvételeket egy 21 tonnás síncsiszoló elhaladása során, átlagos közúti forgalom mellett, a vágány közvetlen közelében, illetve attól 5 m távolságra végezték.

A mérések DIN-phon, N — hangosság és rezgés-gyorsulási értékei a vágány közvetlen közelében az 5. táblázat szerint alakultak.

5. táblázat

Vágányszerkezet	DIN-phon	N hangosság	„a” m/s <sup>2</sup>
a) típus	82,2	67,00	77,7
b) típus	85,0	69,00	146,5
c) típus	80,0	67,40	356,1
d) típus	80,3	72,7	211,7
e) típus	89,4	77,4	389,4

Ezen adatok alapján értékelési sorrend állítható fel, amelyben az egyes paramétereknél elért helyezés hibapontként vehető figyelembe. Az összesítés szerint az összehasonlítás végeredménye:

- a) típusú vágányszerkezet: 5 hibapont
- b) típusú vágányszerkezet: 7 hibapont
- c) típusú vágányszerkezet: 9 hibapont
- d) típusú vágányszerkezet: 9 hibapont
- e) típusú vágányszerkezet: 15 hibapont

A sorrend azt mutatja, hogy az előregyártott vasbeton burkoló elemek megállják a helyüket a nagyvárosi zajártalmak csökkentésére irányuló törekvés szempontjából is, mert zajsztintjük kedvezőbb értékű, mint a hagyományos vágányszerkezetek hasonló értékei.

Áll ez a megállapítás abban az esetben is, ha összehasonlítjuk a mérési helyek átlagos közúti zajsztintjét villamos nélkül és a villamos áthaladása esetén (6. táblázat).

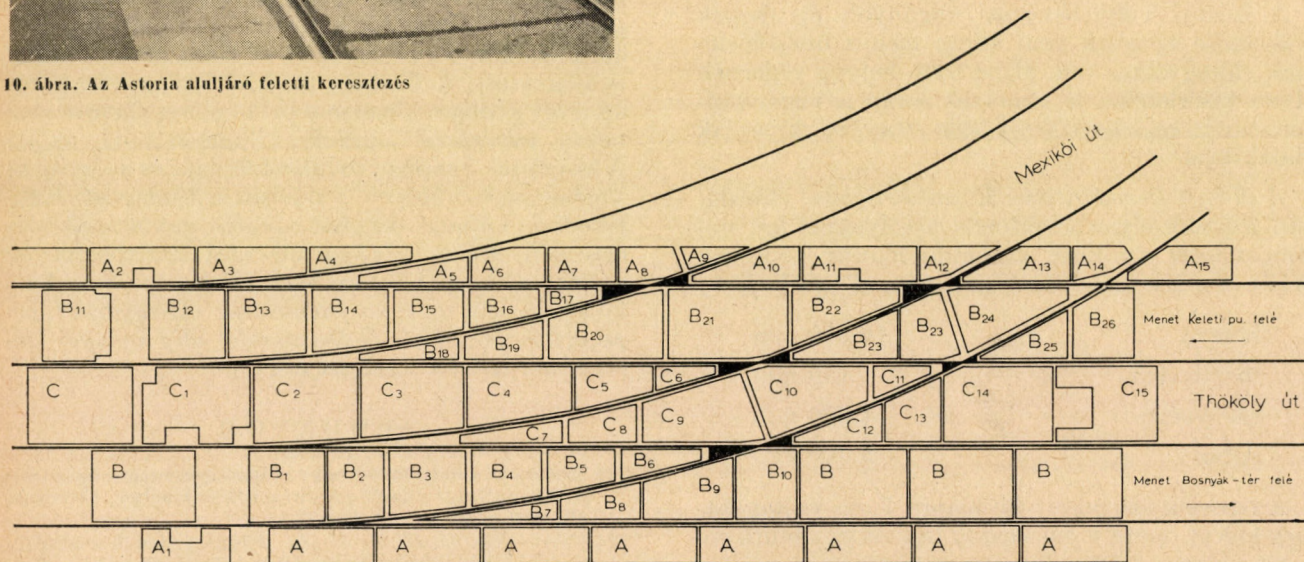
6. táblázat

	Vágányszerkezet-típus				
	a)	b)	c)	d)	e)
DIN-phon villamos nélkül . . . . .	70,0	57,7	65,5	51,5	63,6
villamossal . . . . .	82,2	85,0	80,0	80,3	89,4
emelkedés . . . . .	12,2	27,3	14,5	28,8	25,8
N-hangosság villamos nélkül . .	47,1	46,5	46,2	40,0	55,0
villamossal . . . . .	67,0	69,0	67,4	72,7	77,4
emelkedés . . . . .	19,9	22,5	21,2	32,7	22,4

Az abszolút mértékű DIN-phon és N-hangosság emelkedés a legkedvezőbb az a) típusú vágányszerkezetnél, mégpedig elég jelentős mértékben, ami igazolja korábbi elképzelésünk helyességét.



10. ábra. Az Astoria aluljáró feletti keresztezés



11. ábra. A kitérők burkolásának terve

### A fejlesztés irányai

A Thököly úti kísérleti pályaszakasz eddigi tapasztalatai arra mutatnak, hogy helyes úton haladunk és a kísérleteket folytatni kell.

A további lépések során ugyancsak előregyártott vasbeton burkoló elemekkel láttuk el a *Rákóczi út és Múzeum körút villamos vágányainak kereszteződését*, mert az aluljáró fölötti keresztezés korábban állandó gondot okozott; az aszfalt burkolatot szinte 3 havonként javítani kellett.

A Fővárosi 4. sz. Építőipari Vállalattal együttműködve megterveztük és elkészítettük a keresztezési rész burkolóelemeit és azokat 1970. június havában beépítettük. Azóta ez a pályaszakasz is esztétikailag kifogástalan állapotban van (10. ábra.)

Hasonló módon burkoltuk az 1971. december 22-én átadott *Üllői út—Nagykörút keresztezés* villamos vágányait is.

További előrelépést jelentett, hogy vasbeton burkolóelemeket terveztünk a *Thököly úti kitérők* burkolására is.

A vasbeton elemek sablonjait 2 mm-es vaslemezekből készítettük el. Ezekbe hegesztettük be a lemezek vasszerelését és így szállítottuk át azokat a Fővárosi 4. sz. Építőipari Vállalat elemgyártó telepére.

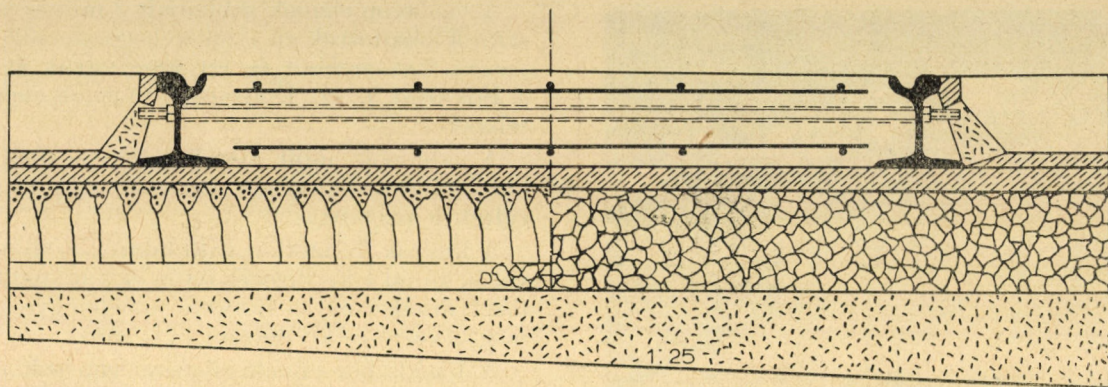
A sablonok, mint elemhatárló elemek a burkolólapokon véglegesen rajtamaradtak és úgy kerültek a pályába.

A kitérők ily módon való burkolása mind a tervezés, mind a kivitelezés terén elég munkaigényes, mert minden egyes burkoló panelt egyedileg kell megtervezni és kivitelezni (11. ábra).

A kísérlethez ennek ellenére igen sok reményt fűzünk, mert a budapesti villamosvasúti vágányok legkényesebb pontjai a kitérők, ahol a burkolat, legyen az nagykokkacó vagy aszfalt, igen gyorsan tönkremegy és állandó javítási igénnyel jelentkezik.



12. ábra. A kitérők burkolása a Thököly úton



13. ábra. A drezdai „nagypanel” keresztmetszete

A megépített kitérők a Thököly út—Május 1 út sarkán esztétikailag igen kedvezőek, amit a 12. ábra is bizonyít.

A közúti villamosvasúti vágányok építésének fejlesztése azonban nem állhat meg a burkolóelemek előregyártásánál. Mind több helyen végeznek olyan kísérleteket is, amelyek során a vágányfelépítményt *egységes előregyártott elemekből* kívánják kialakítani.

A Német Demokratikus Köztársaságban, Drezdában folynak olyan kísérletek, amelyeknél két villamosvasúti sín közé vasbeton lemezt képeznek ki [7]. Az így kialakított „nagypanel” (13. ábra)

hossza	12 500 mm
magassága	180 mm
szélessége	1 600 mm
súlya	9 300 kg.

A panelek alá rakott kő alapra 1 cm vastag kavics fedést, majd 6 cm vastag betonkiegyenlítő réteget helyeznek el.

A nagypanelek szállításához és elhelyezéséhez speciális céljárművet fejlesztettek ki.

A Budapesti Közlekedési Vállalat pályaépítő szakemberei a Beton és Vasbetonipari Művek Tervező Irodájával együttműködve olyan komplex panelt készítenek elő, amelynek mérete 6000 · 3000 · 170 mm. A panel tulajdonképpen előfeszített vasbeton lemez, amelyben a sínek elhelyezésére két csatorna kerül kialakításra.

A méretek csökkentése, a szállíthatóság és a könnyebb fektetés érdekében a síncsatornákba tömbsíneket tervezünk elhelyezni, melyek leerősítését a kísérletek során többféle módszerrel kívánjuk megoldani.

Az első 120 m-es kísérleti szakasz 1971. júniusában a *Dobozi utcában* létesült.

### Összefoglalás

A közúti villamosvasúti vágányok építésének gépesítése a szocialista országokban szerzett tapasztalatok, valamint a hazai építőipari és pályaépítő szakemberek együttműködése révén nálunk is megindult. A Thököly úti kísérleti szakasz megépítését gyorsan követte a többi előregyártott vasbeton elemekkel burkolt villamosvasúti pálya. A kísérletek azonban tovább folynak, és a Beton és Vasbetonipari Művek, valamint a Budapesti Közlekedési Vállalat közötti sikeres együttműködés eredményeként 1972-ben elkészül Budapesten az a 2000 m hosszú pályaszakasz, ahol nemcsak a burkolat, hanem az *egész felépítmény előregyártott, gépesítetten fektethető és fenntartást alig igénylő előfeszített vasbeton szerkezet lesz.*

### I R O D A L O M

- [1] *Benes—Jurickova—Novy*: Előregyártott vasbetonlapok villamosvasúti pályatestek fedéséhez, Ostrava, 1966. (kéziratos tanulmány).
- [2] *Német Építészeti Akadémia*: Előregyártott vasbeton lemezeknek villamos vasúti pályázónában a vágányok rögzítésére való alkalmazása, Berlin, 1964 (kéziratos tanulmány).
- [3] *A Budapesti Közlekedési Vállalat Építési Főosztályának* jelentése az előregyártott vasbeton lapokkal készült kísérleti vágányburkolás tapasztalatairól, Bp. 1968.
- [4] *Az ÉM Építőipari Minőségvizsgáló Intézetének* M-996/1968. sz. vizsgálati jegyzőkönyve a Fővárosi 4. sz. Építőipari Vállalat részére a vasbeton pályaburkoló elemek szilárdság vizsgálatairól, Bp. 1968.
- [5] *A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Útépítési Tanszékének* szakvéleménye a Thököly úti vágányzóna útburkolatának felületi vizsgálatáról, Bp. 1969.
- [6] *A Magyar Tudományos Akadémia Műszerügyi Szolgálatának* jegyzőkönyve az 1968. december 10-én végzett — a vágányszerkezetek összehasonlító vizsgálatára irányuló — zajszint- és rezgésmérésekről, Bp. 1969.
- [7] *Schmidt, H. M.*: Közúti vasutak sínpályájának kialakítása a városi utakon, Közlekedéstudományi Szemle, 1971. évi 12. sz.

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Nemzetközi szimpózium a forgalom irányításáról

Dr. CSIKÓS MIHÁLY

1970. június 1. és 5. között tartották *Versailles-ban* az IFAC (International Federation of Automatic Control) és az IFIP (International Federation for Information Processing) forgalomirányítási szimpóziumát. A két nemzetközi szervezetnek ez volt az első olyan rendezvénye, amely kifejezetten *forgalomirányítási problémákkal* foglalkozott.

Mindkét rendező szervnek jelentős szerepe volt az *elektronikus számítógépek* felhasználásával kapcsolatos problémák (modellek kialakítása, rendszerek működtetése stb.) tisztázásában, az ilyen irányú nemzetközi tapasztalatok összegyűjtésében, rendszerezésében, valamint a fejlődés további irányának meghatározásában. Az IFIP pl. az UNESCO megbízásából 1965-ben elkészítette az információ feldolgozás értelmező szótárát. Ezzel kialakította az elektronikus számítógépekkel kapcsolatos, nemzetközileg elfogadott, *egységes terminológiát*, ami nélkülözhetetlen előfeltétele a nemzetközi együttműködésnek.

A szóbanforgó szimpózium előadói és hallgatói a világ legkülönbözőbb országaiból (Szovjetunió, Amerikai Egyesült Államok, Japán, India stb.) jelentek meg. Fő célkitűzés volt a ténylegesen megvalósított megoldások és technikai berendezések ismertetése. Az előadásokat és a hozzájuk kapcsolódó vitákat az alábbi *szekciókban* tartották:

1. *Közúti forgalom.*
2. *Tengeri és folyami hajózás.*
3. *Városi közlekedés.*
4. *Vasúti forgalom.*
5. *Szimulációs módszerek a közlekedésben.*
6. *Légi forgalom.*

A szimpózium munkájával kapcsolatban az alábbi, kétféle *magyar közreműködést* említhetjük meg:

1. a vasúti forgalom szekciójának egyik ülésén (jelen cikk szerzőjének személyében) magyar elnökölt (e szekciónak összesen két ülése volt);

2. a szimpózium szervezőbizottsága két magyar tanulmányt fogadott el. Mind a kettő a „Szimulációs módszerek a közlekedésben” szekció programjában szerepelt:

*Dr. Lehel Jenő:* A vonat szétrendezésének szimulációja a gurítódombos rendezőpályaudvarokon.

*Dr. Csikós Mihály:* Kombinatorikus modellek a vasút üzemi folyamatainak szimulálására.

A szimpóziumon az eltelt tíz év tapasztalataira támaszkodva megállapították, hogy a forgalom irányításának azok a módszerei, amelyek elektronikus számítógépek felhasználásával valósulnak meg, korábban soha nem tapasztalt, igen jelentős eredményekhez vezettek, valamint számottevő pénz- és időbeli megtakarításokat eredményeztek.

A nyitó ülés keretében tartotta *Dr. H. Chestnut*, az IFAC volt elnöke előadását. Egységes rendszerbe próbálta foglalni az elért eredményeket és érzékeltette a várható fejlődés perspektíváit. Olyan átfogó irányítási rendszer körvonalait rajzolta meg, amely a forgalom irányításának teljes struktúráját tükrözte. Egyre gyakoribbá váltak a forgalomnak az olyan típusú feladatai, amelyek elektronikus számítógépek nélkül nem is oldhatók meg. Ilyen — többek között — a nagyvárosok közlekedési problémája is, amely egyre súlyosabb kérdéssé válik. Ezzel kapcsolatban az előadó néhány érdekes adatot közölt. Így utalt arra, hogy 1910-ben csak 18 olyan város volt a világon, amelyeknek népessége meghaladta az 1 milliót. 1960-ban ez a szám már 95-re növekedett. Megközelítő becslés szerint napjainkban a világ lakosságának 70%-a él városokban és 2000-re ez az arány minden valószínűség szerint meg fogja haladni a 80%-ot.

Chestnut tanulmánya logikailag zárt rendszerbe illesztette azokat a fontosabb konklúziókat, amelyeket azután az egyes szekciók előadásai világítottak meg közelebbről.

Az egyes szekciók programjából a *vasúti közlekedéssel* kapcsolatos néhány érdekesebb előadást részletesebben is tárgyalunk.

Az említettek közül — technikai érdekessége miatt — figyelmet érdemelt az a francia tanulmány, amely a *légpárnás vonatok (aerotrains)* közlekedésével kapcsolatos operációkutatást ismertette. Szerzője *M. Kadosch*, címe: Légpárnás vonatok távolsági járatai számára az üzemeltetési politika megválasztása. Ennek a beszámolónak külön érdekessége volt az, hogy a jármű üzemeltetési módjának gazdaságosságán kívül utalt azokra az elemzési módokra is, amelyek célja volt az adott forgalom leggazdaságosabb lebonyolítását biztosító járműtípus paramétereinek meghatározása.

A légpárnás járművek *előnyét* a szerző a következőkben látja:

- nagy sebesség,
- síma futás,
- biztonságos és pontos irányíthatóság,
- egyaránt használható mind helyközi, mind elővárosi forgalomban.

A légpárnás vonat prototípusa 1965-ben készült el. Ez még csak 4 utas szállítására volt alkalmas. Légsavarral működött. 1968-ban már 80 személy befogadására alkalmas járművet készítettek. Ezt városok közötti forgalomra tervezték. Egyidejűleg elővárosi forgalomra 40—44 személyes kocsikat is készítettek.

Az operációkutatás célja volt az adott helységek közötti forgalom leggazdaságosabb lebonyolítási

módjának felderítése. Az elemzés optimum-feltétele az üzemeltetés költsége volt.

A minimális üzemeltetési költségek mellett további követelmény volt az adott forgalom minimális időn belüli lebonyolítása.

Az operációkutatáshoz szükséges adatokat két csoportba sorolták, ezek:

1. *Állandó adatok.* Ilyenek pl. az utasok kényelmét biztosító különböző előírások (ülöhelyek mérete, maximális gyorsulás stb.).

2. *A tervezett forgalommal kapcsolatos adatok.* Ilyenek: a vonal hossza, az adott távolság befutásához szükséges időtartam nagysága, menetirányonként az átlagos és a maximális forgalom stb.

A fentiekén kívül megkülönböztettek olyan tényezőket, amelyeket az elemzés változóinak tekintettek. Ilyen jellegű tényező pl., hogy hány sor ülöhely legyen a járműben, hány ülöhely legyen egy sorban. Hasonló jellegű kérdés a járatok közötti optimális várakozási időnek a meghatározása.

Ez utóbbihoz kapcsolódik az előadás egyik legérdekesebb része, amely az *optimális járatsűrűség* meghatározásával foglalkozott. Az ezzel kapcsolatos elemzésnek az volt a célja, hogy a forgalom zavartalan és kulturált lebonyolítása mellett a járművek gazdaságos kihasználtságát is biztosítsák. Az elemzés következményeként a következő megoldásra jutottak:

1. Csúcsforgalom idején a járműveket olyan gyakorisággal indítják, ahogyan azok megtelnek.

2. Ün. félcúsforgalomban 10—15 perces időközben indítják a járműveket.

3. A nap többi időszakában szigorú menetrend szerint tervezik a járművek közlekedtetését.

A jármű modelljét a konferencia színhelyének (kongresszusi palota) előcsarnokában kiállították.

Több előadás foglalkozott a *pályaudvari munkák automatizálásával*. Ezek közül a legátfogóbb volt V. A. Buyanov tanulmánya: „Ember-gép rendszer a pályaudvari munka irányítására”. Ebben a szerző rámutatott arra, hogy a Szovjetunióban egy számítóközpont 5—7 ezer km hosszúságú vonalszakaszt fog át. Adott vonalak áruforgalmával kapcsolatban nagy adattömegek futnak be ezekbe a központokba. Itt a rendezőpályaudvarok részére, munkájuk megkezdése előtt 4—6 órával, rendezési tervet állítanak össze. Ezek a tervek a rendezési munka optimális megoldását biztosítják. Az optimum-kritérium a tolató mozdonyok és a kocsik várakozási idejének minimuma.

A *berendezéseket*, amelyeket a rendszer működése feltételez, szerző három csoportba sorolta. Ezek:

1. Irányító berendezések.

2. A diszpécser és munkatársai által használt berendezések.

3. Olyan berendezések, amelyeknek célja a kapcsolat biztosítása más irányító központokkal.

A moszkvai, a gorkiji és szverdlovszki rendezőpályaudvarokon 1969. óta működnek ilyen rendszerek. Ezek hatásaként az érintett állomásokon az átmenő kocsik műveleti ideje átlagosan félórával csökkent.

Az NSZK vasutainál — amint ezt W. Schmitz „*A forgalom és kereskedelem munkájának integrált irányítási rendszere az NSZK vasutainál*” c. előadásában ismertette — a biztosító berendezéseknek olyan rendszerét dolgozták ki, amelyet computer irányít. Hannoverben szándékoznak ilyen rendszert felállítani. Először ezt a Hannover—Bréma-i szakaszon tervezik üzemeltetni. A rendszer 25 állomásra fog kiterjedni. Központjában Siemens 304. berendezés működik. Ebben a központba fut be az irányítás alatt álló hálózatrészen közeledő összes vonatra kiterjedő információáramlat. A központi berendezéshez több kisebb computer csatlakozik. Ezek biztosítják az adatok megfelelő átalakítását és gyors beolvasását a központi egységbe. A rendszeren belül ugyanis 13 területi alrendszert alakítottak ki. Ezeket úgy építették ki, hogy esetleges zavarok esetén az érintett alrendszer munkáját automatikusan másik, zavartalanul működő egység vegye át. Egyébként külön érdekesége volt a tanulmány azon része, amely a rendszerben fellépő zavarok elhárításának problémáival foglalkozott.

A Hannover—Bréma-i szakaszon szerzett tapasztalatok felhasználásával Münchenben akarnak hasonló rendszert kiépíteni. Ezt 1972-re, az olimpiai játékok idejére kívánják megvalósítani.

A fentiekén kívül foglalkozott még a tanulmány a *rendezőpályaudvari munkák automatizálásával* is. Ennek rendszerét szintén Siemens 304. berendezésre építik. Ide futnak be a rendező pályaudvar felé közeledő vonatok kocsijainak adatai. Ezeknek az adatoknak a felhasználásával készül el a rendezési munkák programja. Ezt a gép lyukszalagon adja ki és az automatizált folyamatok irányítása ezekkel a lyukszalagokkal történik. Ez lényegében a rendezés alatt álló kocsik irányítását (vágányállítás) jelenti. A folyamatba beletartozik annak ellenőrzése is, hogy a rendezés során az egyes kocsik valóban a programban megjelölt vágányra gurultak-e.

A forgalmi adatok felhasználásával automatikusan megállapítják a pályaudvart elhagyó vonatok maximális kocsiszámát, továbbá a vonatsúlyt és a fékezett súlyt.

Érdekes volt a tanulmánynak az a része is, amely a járművek, valamint a rakodási munkák irányításával foglalkozott.

A tanulmány *egységes rendszerbe* illesztette a forgalmi folyamatok irányítását a hozzá kapcsolódó igazgatási tevékenységekkel. Az ismertetett rendszer a járművek mozgásán kívül a megfelelő bizonylatok (ezen belül a kereskedelmi bizonylatok) mozgását is tartalmazza.

Hangsúlyozta az előadó, hogy megfelelő adatszolgáltatás és információhálózat nélkül nem lehet forgalomirányításról beszélni. A gyors és pontos adatszolgáltatást nagyteljesítményű elektronikus számítógépek biztosítják. Érdekes mozzanatként emeljük ki az előadásból azt, hogy amíg az üzemi folyamatok irányítására Siemens berendezést használnak, addig az adatfeldolgozási feladatokat IBM 360/65, 360/50, valamint 30 és 20 berendezésekkel oldják meg.

Az *angol vasutak* Leeds-ben kísérleti üzembe állítottak egy elektronikus rendszert, amely a rendszerhez tartozó hálózatrészen, a nagyforgalmú gócpontokon a *vonatok azonosítását és a megfelelő váltóállítást* oldja meg. Tervezik a rendszer kiépítését egyéb helyeken is. E kiterjesztésnél elsősorban azokra a hálózatrészekre gondolnak, ahol a forgalom lebonyolításában rendszeresen zavarok mutatkoznak. (Az előadás címe: Számítógép szerepe a vonatok közlekedésének irányításában. Szerzői: J. Boura, M. J. Savage, J. S. Allinson és W. E. Willison.)

A *japán vasutaknál* elektronikus számítógéppel készítenek *üzemviteli terveket*. A szimpóziumon ismertetett módszerrel egy fázisban 250 vonat részére állítanak össze közlekedési rendet. Az előállított megoldás az optimálishoz közelálló.

A szimulációs módszerek szekciójában elhangzott előadások közül azt emeljük ki, amely a *párizsi metró* vonalain a forgalom és az utascserélődés sajátosságaival foglalkozott. (Az előadás címe: A metró egy vonalán a vonatok közlekedésének szimulációja. Szerzői: J. P. Perrin, M. Oden és E. Daclin.) Az elemzés célja az volt, hogy a metró automatizált irányításához szükséges paramétereket meghatározzák a jelenlegi forgalom sajátosságainak figyelembevételével. Olyan integrált jelzési rendszert akarnak kidolgozni, amely lehetővé teszi a teljesen automatizált irányítást.

Figyelmet érdemelt még az a tanulmány, amely egy *autóbuszvonalon optimális üzemeltetésének feltételeit* kutatta. (A tanulmány címe: Egy autóbuszvonalon szimulációja. Szerzői: H. Dekindt és P. Griffé.) Az elemzés az adott forgalomhoz optimális kapacitást biztosító járművek típusának, a járatokhoz szükséges személyzeti létszámnak a meghatározására irányult. Megvilágították az optimális üzemirányítás feltételeit is. Az elemzés azon a statisztikai felmérésen alapult, amelyet Párizs egyik erős forgalmú vonalán hajtottak végre.

A többi szekcióban elhangzott előadások közül *M. J. Brockman* tanulmányát említjük meg, amely-

ben egy elektronikus számítógéppel központilag irányított *közúti jelzőlámparendszert* mutatott be. A rendszert úthálózatuk egy szakaszán kísérleti célokból üzembe is helyezték. Ez az útszakasz olyan, hogy egy részén helyközi, más részén pedig városi forgalom bonyolódik le. A jelzőlámpákat az út szélén elhelyezett, a forgalom intenzitását érzékelő berendezések működtetik. A jelzett berendezések a számítógéppel állanak kapcsolatban. Ez az egész úthálózat forgalmának adatait felhasználva ad jelzéseket a lámpákat működtető berendezéseknek. Ezzel biztosítani lehet az út átbocsátóképességének maximális kihasználását, a városi útvonalakon pedig a torlódások elkerülését. Az ellenőrzött útvonalakon ugyanis a lámpákon keresztül szabályozzák a járművek haladási sebességét és így megakadályozzák az egyes kereszteződéseknel keletkező torlódásokat. Hasonló jellegű előadás foglalkozott az NSZK közúti irányítási problémáival. (Szerzője: K. Krell.) Több előadás hangzott el a *közúti alagutak* forgalmi problémáiról is.

Megemlítjük még azt az előadást is, amely a *Kieli-csatorna forgalmának irányításával* foglalkozott. A *városi forgalom* problémáinak keretében külön előadás ismertette *Nápoly* közlekedési kérdéseit. A *légi forgalommal* kapcsolatban érdekes volt *J. L. Kulikovski* előadása, amely a forgalom irányításának statisztikai sajátosságait taglalta.

Amint ez a rövid áttekintés is mutatja, a szimpóziumon bemutatott tanulmányok tárgyköre igen változatos volt. Nagyon tanulságosak voltak azok a megközelítési *módszerek*, amelyek segítségével az egyes problémákat elemezték. Meggyőződésem szerint a szimpóziumon megismertek több vonatkozásban felhasználhatók azokban a kutatásokban, amelyeknek célja a *magyar közlekedés* kapacitásának és gazdasági teljesítőképességének fokozása.

Ezzel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a szimpóziumon elhangzott előadásokat a KPM Számítástechnikai Tárcabizottsága lefordította és így azok *magyar nyelven* is a szakemberek rendelkezésére állnak.

## Lapunk példányonként megvásárolható:

**V., Váci utca 10.**

**V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti**

**Hírlapboltokban**

## A drezdai Közlekedési Főiskola – a közlekedés és hírközlés oktatási központja az NDK-ban\*

Dr. HERMANN WAGENER (Drezda)

Immár két évtizede áll fenn Drezdában egy különleges *Közlekedési Főiskola*, amely az általa művelt közlekedéstudományi oktatás és kutatási szakmai összetettsége tekintetében ez idő szerint egyedülálló. Ennek az 1962 óta a német vasútügy út-törőjének, „Friedrich List”-nek nevét viselő Főiskolának keletkezése és növekedése minden időben szorosan kapcsolódott és kapcsolódik a Német Demokratikus Köztársaság fejlődéséhez, ami eleven megnyilvánulása annak a rendkívüli jelentőségnek, amelyet az NDK kormányzata a közlekedéstudományok ápolásának és művelésének tulajdonít. Azokból a követelményekből eredően, amelyeket az NDK-ban az egységes szocialista közlekedési rendszer felépítése támaszt, a Közlekedési Főiskolán *valamennyi közlekedési ágazat* problémáival foglalkoznak. Ez azt jelenti, hogy a Főiskola a vasút, a gépjármű-közlekedés és városi közlekedés, a tengeri- és belvízi hajózás, a légi közlekedés, a posta és távközlés, valamint az idegenforgalom kérdéseit is a gépészet, elektrotechnika, üzemi technika és technológia, az építéstechnika, valamint a gazdasági mérnöki tudományágak keretében műveli.

Ezen a szakmai összetettségen, a műszaki-technológiai és közgazdasági szemlélet egységén nyugszik a valamennyi tudományág tudósai közvetlen együttműködéséből származó nagy előny.

A „Friedrich List” Közlekedési Főiskola kiképző-tevékenységének széles profilja leginkább az *alap- és szaktudományi irányok* összeállításából világlik ki (1. táblázat).

1. táblázat

Alaptudományi irányok	Szaktudományi irányok
Üzemgazdasági-közgazdasági mérnök-képzés ...	A közlekedés gazdaságtana A hírközlés gazdaságtana
Gépészmérnök-képzés ...	Vasúti járműtechnika Gépjárműtechnika Közlekedési építőgép és szállító-gép technika
Közlekedési mérnök-képzés	Közlekedési üzemtechnika Légi közlekedési üzemtechnika A hírközlés technológiája
Elektromérnök-képzés ...	Közlekedési elektrotechnika Információ-elektronika
Építőmérnök-képzés ...	Vasútépítés Útépítés és közúti közlekedés
	Az operációkutatás matematikai és statisztikai módszerei

\* Német eredetiből fordította dr. Haris Béla.

Ennek a sokoldalú kiképzésnek haszna mindekelőtt abban áll, hogy a Főiskolán diplomát szerzett mérnökök és mérnök-közgazdászok magas szintű felkészültség birtokába jutnak, aminek révén nemcsak maguknál a közlekedési ágazatoknál, hanem a közlekedést és hírközlést kiszolgáló iparban, az üzemben belüli szállítások területén, valamint a központi, kerületi és kommunális szolgálati helyeken is alkalmazást találhatnak a közlekedési problémák megoldására.

A „Friedrich List” Közlekedési Főiskola napjainkban akadémiai szintű oktató- és kutatószerveként országosan és nemzetközileg egyaránt elismert. A közvetlen és levelező oktatásban, valamint a továbbképzés különféle formáiban résztvevő tanulók száma az 1952. évihez képest több, mint tizenkétszeresére növekedett, emellett a Főiskola ma az NDK-ból származó diákok mellett 16 országból fogad be külföldi főiskolai hallgatókat. Az ifjúság neveléséhez és kiképzéséhez, a gyakorlati életben már évek óta tevékenykedő főiskolások továbbképzéséhez, valamint a mindenkor gyakorlathoz kapcsolódó oktatás fontos alkotórészének tekinthető széleskörű kutató-feladatok megoldásához napjainkban több mint 100 főiskolai tanár és docens, továbbá 350 tudományos munkatárs és lektor áll rendelkezésre. Ehhez képest 1952-ben mindössze 55 tudományos munkaerő működött, akik akkoriban majdnem a semmiből kezdték meg felépíteni ezt az oktatási és kutatóintézményt.

Időközben a Főiskola a káderek ezreit képezte ki, akik a gyakorlati életben napról-napra bizonyosságát nyújtják képesítésüknek, magukat teljes erővel a tudományos-műszaki forradalom korszakában oly mérhetetlenül megnövekedett közlekedési feladatok megoldásának szentelik és akik ma már többségükben — amire különösen büszke a Főiskola — az NDK népgazdaságának vezető beosztásait töltik be. Ezen túlmenően az elmúlt évek folyamán a tudósutánpótlás majdnem 400 tagja számára vált lehetővé valamely tudományágban doktori cím adományozása.

Nagyszabású oktatóépületek, több mint 4500 előadótermi férőhellyel, gyakorló- és szeminárium-helyiségek, korszerű tudományos berendezések — mint a vasútüzemi terepszoba, a számítóközpont és a forgalomtechnikai szimulációs-laboratórium — bizonyítják azt a támogatást, amelyet az NDK kormányzata mindenkor biztosított a Főiskola számára. Ezek a korszerű, részben a tantesület és a hallgatók összműködésével kialakított berendezések határozzák meg annak a Főiskolának képét, amely mindekelőtt kiterjedt nemzeti és nemzetközi kapcsolatai útján, de a kétévenként megrendezésre kerülő „Közlekedéstudományi Napok” vonzóereje révén is jó hírnevet szerzett magának.

A mindenkor erős nemzetközi részvétel mellett lebonyolított rendezvények eddigi csúcspontju-

kat az 1970. évi 8. *Közlekedéstudományi Napok*-kal érték el.\*\* Méltóképpen fognak folytatódni — erről meg vagyunk győződve, — a Főiskola 20 esztendő fennállása alkalmából „Az áruszállítási lánc a szocialista népgazdaságban” témakört felölelő, 1972. június 26.-tól 30.-ig megrendezésre kerülő 9. *Közlekedéstudományi Napok* során.

A Főiskola jó híréről tanuskodnak azonban a Szovjetunióban, a Bolgár Népköztársaságban, a Lengyel Népköztársaságban, a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban és a Magyar Népköztársaságban működő felsőoktatási intézményekkel kiépített szoros kapcsolatok is, valamint a sokrétű összeköttetések a közlekedésügy nemzetközi testületeivel Európa valamennyi országában.

Az oktatás és kutatás állandóan továbbfejlődik. A gyakorlat követelményeinek megfelelő *új kiképzési formák* Főiskolánk folyamatos fejlődését ugyanúgy jellemezték és jellemzik, mint a korábban ismeretlen szaktudományágak művelése, mint pl. a korszerű szervezés- és vezetéstudományok, a gépi számítástechnika és az elektronikus adatfeldolgozás, az operációkutatás és a kibernetika, az idejétmúlt szakok egyidejű kiküszöbölése mellett. A kiképzési folyamatnak ez az állandó továbbfejlesztése nyújt biztosítékot arra, hogy a végzett hallgatók a Főiskolát mindenkor a legújabb tudományos felismerésekkel felvértezve hagyják el, hogy mindenkor alkalmazásra kész tudással rendelkezzenek és ennek révén abba a helyzetbe kerüljenek, hogy a gyakorlat követelményeinek a legjobb eredményességgel felelhessenek meg.

A legjelentősebb minőségi változásokat e tekintetben azonban kétségtelenül az NDK-ban az 1968. évben beindított 3. *főiskolai reform* eredményezte. Ez az NDK felsőoktatás ügyének az egységes szocialista kiképzési rendszerbe való integrálását célozva, a főiskolákat képessé kívánja tenni az osztársadalmi fejlődés még hathatósabb előrelendítésének támogatására. Ez a reform, amely egymással helyesen összehangolt intézkedések egész rendszerét öleli fel, országunk felsőoktatás ügyében forradalmi folyamatot indított meg. Kifejezője az NDK társadalompolitikai, tudományos-műszaki és közgazdasági fejlődése dinamikájának, bizonyítéka

felsőoktatás ügyünk alkalmazkodásának az új társadalmi feltételekhez.

A „Friedrich List” Közlekedési Főiskola számára a 3. főiskola reform megvalósítása nagyobb számú szocialista vezetőkéder gyorsabb kiképzéséhez, a közlekedésügy profilmeghatározó, súlyponti feladatainak további összpontosításához, a továbbképzésnek önmagában zárt rendszeréhez, valamint a Főiskolán a szocialista demokrácia további kibontakoztatásához valamennyi szükséges előfeltételek megteremtését jelentette és jelenti.

Fontos előfeltétele volt ennek az *új vezetési rendszer* bevezetése, a vezetési szintek számának csökkentése, a munkatársak és hallgatók demokratikus vélemény nyilvánítási jogának egyidejű bővítése mellett. A korábbi fakultások és tudományos osztályok helyébe 6 *szekció* lépett, amelyek összetételükönél fogva kedvezőbb lehetőségeket nyújtanak az oktató-, nevelő- és kutatómunka alacsonyabb ráfordítások melletti nagyobb eredményességéhez. Emellett a gyakorlat állandó közreműködését társadalmi tanács és a szekciók tanácsai formájában működő *tanácsadó testületek* életre hívása mindenkor biztosítja. Ezekben a testületekben a gyakorlati életnek a Főiskolához tartozó kiváló képviselőin kívül az ipar, valamint a kommunális és kerületi szervek munkatársai szavazati joggal vesznek részt. Fontos kérdésekben a rektort, illetőleg a szekciók igazgatóit támogatják a döntések meghozatalában.

Ez az immár 3 esztendeje megkezdett gyakorlat időközben helyesnek bizonyult. Igazolják ezt az elért sikerek. Olyan fontos eredmények támasztják alá, mint a tantestület és a hallgatók között kialakult új viszony, a gyakorlattal együttes munkával kialakított új alap- és szaktanulmányi tervek, a hallgatók fokozottabb bevonása az oktatási és kutató munkába, a tudományos termelési tanulmányok, illetőleg a sikeres záróvizsgát követően a doktorráavatásra jogosító kutató tanulmányok, a kutatás koncentrációja tekintetében elért eredmények, a továbbképzés időközben kialakított rendszere, valamint a szocialista demokrácia kibontakoztatásában elért új minőségi szint.

Ennek ellenére igen sok a tennivalónk még a jövőben is. Tudjuk, hogy még egy hosszú és nehéz út elején állunk, hogy ez idő szerint még sok probléma megoldatlan. Tudjuk azonban azt is: az eddigi sikerek reményt nyújtanak arra, hogy munkatársaink és hallgatóink együttes erejével ezeket a kérdéseket is meg fogjuk oldani.

\*\* L. Dr. Czére Béla: 8. *Közlekedéstudományi Napok* Drezdában, *Közlekedéstudományi Szemle*, 1970. évi 10. sz.

## Egyesületi hírek

### Központi előadások és egyéb rendezvények

1971. Aug. 12. A Közlekedésgazdasági Szakosztály rendezésében, a Nemzetközi Földrajzi Unió európai regionális konferenciája keretében előadás: A magyar közlekedéspolitikai. Előadó: *Dr. Bajusz Rezső* (KPM, főoszt. vezető)

Aug. 13. A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében klubdelután.

Aug. 16—17. A szocialista országok Közlekedéstudományi Egyesületei főtítkárainak tanácskozása.

Aug. 23. A VII. Akusztikai Kongresszus közlekedési szekciójának külföldi résztvevőivel konzultáció.

Aug. 26—27. A Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési Tagozata és Miskolci Szakcsoportja rendezésében 5. Országos Postás Konferencia.

Elnöki megnyitó: *Horn Dezső* miniszterhelyettes, postavezérigazgató, a KTE Postai és Távközlési Tagozatának elnöke.

A Postaforgalmi Szakosztály előadása: A postaforalmi szolgáltatások minőségjavulását és könnyítését szolgáló intézkedések.

Előadó: *Dr. Wurm Ferenc* (PVG)

Hozzászólók:

*Piroska István* (PVG)  
*Dr. Kiss Zoltán* (PIG, Debrecen)  
*Gerhard Bahro* (NDK)

A Távközlési Szakosztály előadása: A távközlési szolgáltatások fenntartásának feladatai a minőségi mutatók tükrében.

Előadó: *Gazsi Nándor* (PVG)

Hozzászólók:

*Solti József* (PVG)  
*Varjú Ferenc* (HTI)  
*Vukovits Gyula* (PVG)  
*Szokolai István* (PVG)  
*Martin Maywald* (NDK)

A Műsorszóró Szakosztály előadása: A műsorszóró hálózatok minőségjavítása.

Előadó: *Dr. Horváth Lajos* (PVG)

Hozzászólók:

*Gábor Vikorné* (PRTMIG)  
*G. Tóth Károly* (PRTMIG)  
*Pataki László* (PRTMIG)

Aug. 27. A Közgazdasági Szakosztály előadása: A hírközlés távlati létszám- és bér-gazdálkodása.

Előadó: *Povorai György* (PVG)

Hozzászólók:

*Fóris Ferencné* (PSZSZI)  
*Szatmári Géza* (BUVIG)

Az Építési Szakosztály előadása: A kábelhálózatok megbízhatóságának fokozása.

Előadó: *Borsos Károly* (PVG)

Hozzászólók:

*Halász László* (Kábelüzem)

A Közgazdasági Szakosztály előadása: A termelékenység problémája a hírközlésben.

Előadó: *Petőcz Margit* (PSZSZI)

Hozzászólók:

*Dr. Kotsis Béla* (PSZSZI)  
*Dr. Visky Dániel* (PIG, Szeged)

Az Építési Szakosztály előadása: A gáznyomásos kábelvédelem alkalmazása.

Előadó: *Smigura László* (PVG)

Hozzászólók: *Reuss László* (PKI)

A „Városunk-Miskolc” színes film vetítése.  
Záróülés.

Szept. 2—3. A Közlekedéstudományi Egyesület Vasútiüzemi Szakosztálya és Pécsi Területi Szervezete rendezésében „A kibernetika felhasználása a vasútüzem automatizálásában” c. konferencia.

Elnöki megnyitó: *Dr. Szabó Tibor* vasútigazgató a KTE Pécsi Területi Szervezete elnöke

Megnyitó előadás: Áttekintés a számítástechnika alkalmazásáról; eredményeink és feladataik a vasúti forgalmi folyamatok korszerűsítésében.

Előadó: *Lindner József* MÁV vezérigazgatóhelyettes  
A számítástechnika helye a vasútiüzemi feladatok automatizálásában.

Előadó: *Dr. Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, állami díjas tanszékvezető egyetemi tanár, Hannover: vasút-kibernetikai sziget.

Előadó: *Prof. Dr. Ing. habil. Schmitz Walter* (NSZK), a Német Szövetségi Vasút vezérigazgató-helyettese, miniszteri tanácsos (Frankfurt/M).

Határforgalmi információk lebonyolítása korszerű technikai berendezésekkel.

Előadó: *Prof. Dr. Ing. habil. Gajda Bronislav* (Lengyelország), a varsói Közl. Tud. Kut. Int. osztályvezetője.

A rendezőpályaudvari munkafolyamatok operatív tervezése elektronikus számítástechnika alkalmazásával.

Előadó: *Winkler Péter*, a közlekedéstudományok kandidátusa, a MÁV Vezérigazg. Kibernetikai Oszt. helyettes vezetője, *Bujanov V. A.* (SZU), a moszkvai Össz-szövetségi Központi Vasúti Tud. Kut. Int. osztályvezetője.

### I. Szekció:

A forgalmi szakszolgálat igényei az üzemi folyamatok automatizálásánál.

Előadó: *Gyócsi Jenő*, a MÁV Vezérig. szakosztályvezetője.

Az elektronikus számítástechnika felhasználása a vasútiüzemi folyamatok tervezésénél.

Előadó: *Dr. Winkler Péter*, a közlekedéstudományok kandidátusa a MÁV Vezérigazgatóság Kibernetikai Oszt. helyettes vezetője.

A rendezőpályaudvari folyamatok információrendszerének korszerűsítésére tett erőfeszítések.

Előadó: *Somogyi Imre*, a MÁV Bp. Ig. Kibernetikai Csoport vezetője.

A Záhony körzete információrendszerének fejlesztésére irányuló intézkedések.

Előadó: *Dr. Bokor János*, a MÁV Debreceni Ig. Kibernetikai Csoport vezetője.

Az automatikus kocsiazonosítás szerepe a rendezőpályaudvari folyamatok korszerű kialakításánál.

Előadó: *Pap István*, a MÁV Vezérig. Központi Üzemirányító Hivatalának főelőadója.

### II. Szekció:

A kereskedelmi szakszolgálat igényei tevékenységének automatizálásánál.

Előadó: *Juhász Miklós*, a MÁV Vezérig. szakosztályvezetője.

A vasút vállalati gazdálkodási tevékenységének irányítása a számítástechnika felhasználásával.

Előadó: *Fekete András*, a MÁV Vezérig. Kibernetikai Oszt. vezetője.

A vasút kibernetizálásának szerepe az egységes fuvarozási rendszer kialakításában.

Előadó: *Dr. Csala Sándor*, a VTKI tud. főmunkatársa.

A pécsi vasútigazgatóság információrendszerének korszerűsítésére irányuló erőfeszítések.

Előadó: *Barlai Ferenc*, a MÁV Pécsi Ig. Kibernetikai Csup. vezetője.

## III. Szekció:

Az automatizált adatfelvétel helye és szerepe a vasúti üzemi folyamatok irányításában.

Előadó: *Urbán Sándor*, a MÁV Vezérig. szakosztályvezetője.

A számítógép segítségével történő adatfeldolgozás szemléleti kérdései.

Előadó: *Dr. Szidarovszky János*, a műszaki tudományok kandidátusa, a KPM Számítástechnikai Tárcaközi Bizottság titkára.

A vasútüzem számítástechnikai szakemberellátásának problémái.

Előadó: *Dr. Westsik György*, a közlekedéstudományok kandidátusa, az MTA tud. főmunkatársa.

A fixprogramú automaták szerepe a forgalmi folyamatok irányításában.

Előadó: *Nagy Károly*, a MÁV Vezérig. szakosztályvezető-helyettese.

A kibernetizálás helyzete a vasutaknál a tokiói szimpózium tükrében.

Előadó: *Fáy Endre*, a Volán Tröszt csoportvezetője.

A konferencia munkájának értékelése és záró: *Lindner József*, MÁV vezérigazgatóhelyettes.

Szept. 3. A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében klubdelután.

Szept. 6—9. A Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedésegészségügyi Szakcsoportja és a MÁV Közegészségügyi Intézet rendezésében vasúthygienes konferencia Vonyarcvashegyen.

Szept. 10. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: A közlekedésbiztonságot veszélyeztető tényezők, különös figyelemmel a gyógyszerdependenciára.

Előadó: *Dr. Gaug Károly* (BM Közl. Csop. Főn.)

Szept. 15. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Kis- és középsebességű adatátviteli berendezések vasúti alkalmazása.

Előadó: *Kuczoray Imre* (MÁV. TBKF)

Szept. 17. A Közlekedésgazdasági Szakosztály Munkagazdasági Bizottsága rendezésében előadás: Az autóközlekedés forgalmi utazó személyzetének anyagi érdekeltségi rendszere és hatása a túlmunkaidő csökkentésére.

Előadó: *Dr. Sármácssy Gábor* (Volán Tröszt)

Szept. 17. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: A korszerű gyártmány- és minőségellenőrzés kérdései a hazai aszfaltútépítésben.

Előadó: *Simon Miklós* (KÖTUKI)

Szept. 20. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 20 éves fennállása alkalmából a Közlekedésgazdasági Szakosztály Fuvarjogi Állandó Bizottsága és a kutatóintézet közös rendezésében előadás: A közlekedési ágak integrációja kialakításának fuvarjogi kérdései.

Előadó: *Dr. Bacsonyi Zoltán* (VTKI)

Szept. 21. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Közúti és városi közlekedési tapasztalatok Franciaországban.

Előadó: *Dr. Krizsán Gyula* (BME)

Szept. 21. A Vasútüzemi Szakosztály vezetőségének és a vasútüzemi szakcsoportok titkárainak tanácskozása.

Szept. 21—22. A Gépjárműjavító Szakosztály és a Zalaegerszegi Területi Szervezet rendezésében a közúti közlekedésben és a gépjárműjavító iparban foglalkoztatott mérnökök tanácskozása Keszthelyen.

Szept. 22. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében anketé „A hírközlés hosszútávú fejlesztése” koncepciótervnek tárgyában.

Szept. 22. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Kis- és középsebességű adatátviteli berendezések vasúti alkalmazása.

Előadó: *Kuczoray Imre* (TBKF)

Szept. 23. A Posta és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: A budapesti távbeszélő ellátottság alakulása az elmúlt 25 év tükrében.

Előadó: *Horváth Ferenc* (Bp. Távb. Ig.)

Szept. 23. A Városi Közlekedésgazdasági Szakosztály rendezésében klubdelután: A BVK-n belüli nyereségérdekeltségi rendszer ismertetése.

Előadó: *Malya János* (BKV)

Szept. 23. A Közlekedésgazdasági Szakosztály vezetőségének és a közlekedésgazdasági szakcsoportok titkárainak tanácskozása.

Szept. 24. A MÁV. Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A központi forgalomvezérlés megoldása a szerencs-nyíregyházai vonalszakaszon.

Előadó: *Horvai Ferenc* (KPM Vasúti Főo. 8. F.)

Szept. 24. A Közlekedéstudományi Egyesület Területi Szervezetei és Helyi Csoportjai titkárainak tanácskozása Kaposvárott.

Szept. 27. A Vasút Tudományos Kutató Intézet 20 éves fennállása alkalmából a Közlekedési Anyagvizsgáló Szakosztály és a kutatóintézet közös rendezésében előadás: Abroncs- és sínanyagok kopásvizsgálata radioaktív kismintákon.

Előadó: *Szebedy Ottó* (VTKI)

Szept. 28. Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás: Útkorszerűsítések komplex gépesítésének aktuális kérdései.

Előadó: *Schmidt István* (Útépítő Tröszt)

Szept. 29. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében vetített képes előadás: Acélhidakkal kapcsolatos japán kutatási eredmények.

Előadó: *Prof. Dr. Ing. Yukió Maeda*, az Osakai Egyetem Hídepítéstudományi Tanszékének vezetője (Japán)

Szept. 29. A Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Tehergépkocsik optimális használati időtartama és matematikai módszer a maximalitás állapotának korai felismeréséhez, valamint a költségek és hozam közti differencia megállapítására.

Előadó: *Dipl. Ing. oec. Sittel* (Berlin)

Szept. 30. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Datex hálózat ismertetése.

Előadó: *Gál Mihály* (Posta Közp. Távíró Hiv.)

Szept. 30. A Közlekedéstudományi Egyesület Elnökségének ülése.

Szept. 30. A Budapesti Francia Műszaki és Tudományos Tájékoztatói Központ, az Építőipari Tudományos Egyesület és a Közlekedéstudományi Egyesület rendezésében előadás filmvetítéssel: Vibrációs talajtömörítő gépek

Előadó: *R. Pacaud*, a Delmag-France cég kereskedelmi igazgatója.

Okt. 6. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Az új távbeszélő szabályzat és díjszabás problémái.

Előadó: *Dr. Gyürke József* (Postavezérig.)

Okt. 6. A MÁV Budapesti Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: Hálóstervezési módszerek és alkalmazásuk néhány kérdése a MÁV pályafenntartási szakszolgálatnál.

Előadó: *Fodor György* (MÁV. Bp. Ig. II.)

Okt. 8. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: A közlekedésjogi bűncselekmények módosításával kapcsolatos igények.

Előadó: *Dr. Szabó István* (PKKB)

Okt. 11. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: Száz tonnás úszódokk.

Előadó: *Kaszás György* (MAHART)

Felkért hozzászóló: *Csaba Attila* (Pest m. Kishajó és Jav. V.)

- Okt. 11. A Közlekedéstudományi Egyesület Közúti Szakosztálya és a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Közúti Főosztálya rendezésében anketát a *közúti hófogó erdősávok* tárgyában.  
Megnyitó: *Dr. Abraham Kálmán* (KPM Közúti Fő. vezetője)  
A közúti hófogó erdősávok közúti, közlekedési és gazdasági kérdései.  
Előadó: *Procházka Miklós* (KÖTUKI)  
Az erdősávok gazdaságossága.  
Előadó: *Dr. Gál János* egyetemi tanár, a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem rektora.  
A hófogó erdősávok telepítésének és fenntartásának gyakorlati kérdései.  
Előadó: *Mészöly Győző*, a MEM Erdőrendezési Főosztályának főelőadója.  
A hazai közutak melletti erdősávok állattani problémái.  
Előadó: *Dr. Kölös Gábor*, a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem tanára.  
A közúti hófogó erdősávok tapasztalatai képekben.  
Előadó: *Kiss Béla* okl. mérnök  
Felkért hozzászólók:  
*Szegleth Ferenc*, a KPM Szekszárdi Közúti Ig. főmérnöke: A Tolna megyei hófogó erdősávok tapasztalatai.  
*Hermány Miklós*, a KPM Bp. Közúti Ig. főmérnöke: a Pest megyei hófogó erdősávok tapasztalatai.  
*Varga József*, a KPM Miskolci Közúti Ig. igazgatója: A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei hófogó erdősávok tapasztalatai.  
*Temesi Ferenc*, a KPM Pécsi Közúti Ig. igazgatója: a Baranya megyei hófogó erdősávok tapasztalatai.  
Hozzászólások.  
Zárszó.
- Okt. 11. A Közlekedéstudományi Egyesület, a Schmitt-helm Federn und Metallwarenfabrik és az Avenarius Chemische Fabrik-Wien közreműködésével anketát: *Korszerű eljárások és gyártmányok a vasútépítés szolgálatában*.  
Előadások:  
— Collatex- Szigetelőfóliák, Avenarius  
— Teknőhidak szigetelése, Avenarius  
— „Icosit k 30” nedvesség védelem, Avenarius  
— Skl 2 rendszerű sínleerősítés, Schmitt-helm  
— Agro-védővakolat, Avenarius,  
— Hézagöltő anyagok, Avenarius  
Filmvetítés: Műszaki rugóanyagok gyártása.
- Okt. 12. A Vasúti Szakosztály rendezésében előadás: A vasút IV. ötéves terve.  
Előadó: *Dr. Holló Lajos* (Vasúti Fő. I. szako. vez.)
- Okt. 13. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 20 éves fennállása alkalmából a Közlekedési Anyagvizsgáló Szakcsoport és a kutatóintézet közös rendezésében előadás: A vasúti sín- és kerékabroncs élettartamának növelése szilárd kenőanyagokkal.  
Előadó: *Domán Péter* (VTKI)
- Okt. 13. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Távbeszélő Szakosztálya, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési Tagozata rendezésében közös előadás: Beszámoló amerikai szakmai tapasztalatokról.  
Előadó: *Budai Lajos* (BME)
- Okt. 14. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében a hidász munkakörben foglalkoztatott mérnökök tanácskozása.  
Tanácsvezető: *Ápáthy Árpád* (KPM II.)
- Okt. 15. A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 20 éves fennállása alkalmából a Vasútgépészeti Szakosztály és a kutatóintézet közös rendezésében előadás: Diesel-vontatású vonatok fűtőáram visszavezetésének kérdései.  
Előadó: *Pericht Lajos* (VTKI)
- Okt. 15. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Úttervezések baleseti adatgyűjtése és értékelése.  
Előadó: *Arató Balázs* (UVATERV)
- Újabb munkabizottsági zárójelentések*
1407. A jövedelemszabályozás új rendszere a közgazdasági szabályzók tükrében.  
Vezető: *Hájm Géza* (Zalaegerszeg)
1408. A raksúlykihasználás és az új árudíj szabás viszonya, különös tekintettel a korlátozott tengelynyomású vonalak és a nagyraakasztott kocsik helyzetére.  
Vezető: *Márton László* (Szombathely)
1409. A Zalaegerszegen létesítendő gépkocsi karbantartó állomás megvalósításával kapcsolatban tanulmány.  
Vezető: *Hájm Géza* (Zalaegerszeg)
1410. A Volán 3. sz. Vállalat gépjárműkarbantartási rendszere.  
Vezető: *Hajdú Lajos* (Miskolc)
1411. A Volán 3. sz. Vállalat motorolaj szükségletének távlati tervezése.  
Vezető: *Szanyi Géza* (Miskolc)
1412. Rendszerjavaslat számítógépes vonatt forgalom tervezésre és villamosmozdony vezénylésre.  
Vezető: *Jobbágy Endre* (Miskolc)
1413. A munkaerővándorlás okai és gazdasági hatása a Volán 17. sz. Vállalatnál.  
Vezető: *Szabó Imre* (Szombathely)
1414. Magasabb ciklusú technológia.  
Vezető: *Mármoly László* (Miskolc)
1415. Napi karbantartási technológia.  
Vezető: *Mármoly László* (Miskolc)
1416. Tehergépkocsi bontótelep létesítése Hatvanban.  
Vezető: *Kemenes Jenő* (Miskolc)
1417. Napi vizsgálati technológia.  
Vezető: *Mármoly László* (Miskolc)
1418. Autóközlekedési Vállalatok új gépjárműfenntartási, karbantartási és javítási rendszerének kidolgozása.  
Vezető: *Eröss Károly* (Nyíregyháza)
1419. Zalaegerszeg vasútforgalmi helyzete és fejlesztési feladatai.  
Vezető: *Szabó Béla* (Szombathely)
1420. Ingavonatok közlekedtetésének lehetőségei a MÁV Szombathelyi Igazgatóság területén.  
Vezető: *Szelestey Elemér* (Szombathely)
1421. A Zalaegerszegi Közúti Igazgatóság hengerlési gépcsoportjainak hatékonysági vizsgálata.  
Vezető: *Szekeres Imre* (Zalaegerszeg)
1422. A postaszolgálat helyzetének vizsgálata Szombathely város távlati tervei alapján.  
Vezető: *Péntek Kálmán* (Szombathely)
1423. A debreceni vasútigazgatóság vontatási telepeinek fejlesztési koncepciója és az abból eredő feladatok.  
Vezető: *Rigó Zoltán* (Debrecen)
1424. A hidraulikus másoló kerékesztergálás műszaki-gazdasági előnyei a MÁV Debreceni Járműjavítóban.  
Vezető: *Kerékgyártó Imre* (Debrecen)
1425. Gépkocsi szervizek technológiai és elhelyezkedési vizsgálata Vas megye területén.  
Vezető: *Petneházy István* (Szombathely)
1426. Tehergépjárművezetők anyagi érdekeltségi rendszere.  
Vezető: *Derkics László* (Szombathely)
1427. Vasúti pályák állapotvizsgálata és értékelése elektronikus berendezések alapján.  
Vezető: *Kertész Ottó* (Budapest)
1428. Szerszámgépek beszerzésének műszaki és gazdasági szempontjai a MÁV járműjavító üzemekben.  
Vezető: *Újvári Béla* és *Dér Lajos* (Budapest)
1429. A MÁV Gépesített Rakodási Főnökségnél (Záhony) a TMK belső ügyviteli rendjének kialakítása.  
Vezető: *Salánki László* (Debrecen)
1430. Összefoglaló a debreceni vasútigazgatóságnál a III. ötéves terv időszakáról.  
Vezető: *Salánki László* (Debrecen)
1431. A ZIL 130 motor főjavításánál végrehajtott technológiai változások.  
Vezető: *Harsányi Tibor* (Debrecen)

S U M M A R Y

	Page
<i>György Pohl—László Tóth: Results and Problems of the Long-Range Transport and Communication Planning</i> . . . . .	49
<p>The first long-range economic plan, that is valid until 1985, has been elaborated in Hungary. The authors describe the parts of the conception that concern long-haul and urban traffic together with communication, showing passenger and freight traffic needs, the participation of transport branches to be expected, as well as the main directions of their development. The final part of the study deals with the difficulties and uncertainties of prognostication.</p>	
<i>Dr. Béla Czére: New Exhibitions of the 75 Years Old Transport Museum</i> . . . . .	58
<p>The Budapest Transport Museum, founded in 1896, celebrated in 1971 its anniversary of three quarters of a century. The item reports on the jubilee celebrations, on the scientific session arranged on this occasion and shows the Museum's re-organized permanent exhibitions that include railway, water, road and urban transport together with air-navigation and cosmonautics.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Stochastic Models for the Description of the Road Traffic Flow</i> . . . . .	69
<p>The study gives an overall picture of the probability models of the road traffic flow, on the basis of the ever increasing special literature. It deals with the different models that have been elaborated for the traffic flow of an ideal way and road respecting also the road conditions, it states their characteristics together with the advantages and set-backs of their utilization.</p>	
<i>Győző Polhammer: Material Handling '71</i> . . . . .	82
<p>In Hungary every second year a set of arrangements is organized in order to show the internal results of material handling and to stimulate the development on that field. The item reports on the VII National Material Handling Conference arranged in October 1971, on the machine and special literature exhibition in connection with latter and on the national and international truck drivers' competition.</p>	
<i>Dr. József Bocskai: Pre-Fabricated Concrete Paving Elements in the Permanent Way of the Budapest Tramway</i> . .	87
<p>The author states the antecedents of the relevant home tests and utilized foreign experiences, then he shows the design and construction of the first track sections that have been built in Budapest with pre-fabricated concrete paving elements and states the results of the control tests and experiences. Finally he outlines the main directions of the development.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. Mihály Csikós: International Symposium on Traffic Control</i> . . . . .	97
<p>The article gives an overall picture of the substantial results of the Symposium that was arranged jointly by the IFAC and IFIP in Versailles in June 1970, dealing with more particulars the railway transport and the air cushion vehicles.</p>	
<i>Dr. Hermann Wagener: The Dresden College of Transport — Center of the Education of Transport and Communication in the GDR</i> . . . . .	100
<p>The article written by the rector of the College deals with the main directions and results accomplished in two decades of the higher education of transport together with the aims of the College Reform that has been begun in 1968.</p>	
<i>Book review</i> . . . . .	86
<i>Association news</i> . . . . .	102

	Page
<i>György Pohl—László Tóth: Résultats et problèmes de la prévision prospective des communications et de télécommunication</i> .....	49
<p>Le plan perspectif de l'économie populaire a été élaboré maintenant pour la première fois jusqu'au 1985. Les auteurs décrivent la partie de la construction relative à la circulation interurbaine et urbaine ainsi qu'à la télécommunication en faisant ressortir l'évolution des besoins du transport de voyageurs et de marchandises ainsi que de la répartition de travail sur le domaine des communications et les tendances principales du développement des modes des communications. La partie terminale de l'étude révèle les difficultés et les incertitudes de l'établissement des prévisions.</p>	
<i>Dr. Béla Czére: Les nouvelles expositions du Musée des Communications célébrant son 75ème anniversaire</i> .....	58
<p>Le Musée des Communications de Budapest, fondé en 1896, a célébré en 1971 son anniversaire de trois-quarts de siècle. L'article relate les solennités anniversaires, la session scientifique tenue à cette occasion et décrit les expositions permanentes réorganisées du Musée s'étendant à la circulation ferroviaire, à la navigation, à la communication routière et urbaine et embrassant l'aviation ainsi que la navigation cosmique.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Modèles stochastiques pour la description de la circulation routière</i> .....	69
<p>L'étude donne une image synthétique sur les modèles de probabilité du courant de la circulation routière sur la base de la littérature technique toujours croissant. Il s'occupe des différents modèles élaborés pour le courant de la circulation de la voie et de la route idéales et des différents modèles tenant compte aussi des conditions des routes, il expose leur caractéristiques, les avantages et les désavantages de leur application.</p>	
<i>Győző Polhammer: Manutention '71</i> .....	82
<p>Tous les deux ans on tient en Hongrie une série de manifestations tendant à présenter et à développer les résultats obtenus en Hongrie sur le domaine de la manutention et du halage. L'article rend compte de la VIIe Conférence Générale de Manutention tenue en octobre 1971 et de l'exposition de la littérature technique et des machines y servant ainsi que des concours généraux et internationaux des conducteurs de chariot.</p>	
<i>Dr. József Bocskai: Élément de revêtement en béton préfabriqué sur les voies de tramway à Budapest</i> .....	87
<p>L'auteur expose les antécédents des essais y relatifs effectués en Hongrie, les expériences étrangères utilisées, puis il présente les projets, la construction des premières sections de voie de Budapest construites avec l'application des éléments de revêtements en béton armé préfabriqué. Il rend compte des résultats des examens de contrôle et des expériences acquises. Finalement il esquisse les tendances principales du développement.</p>	
<i>Revue Internationale:</i>	
<i>Dr. Mihály Csikós: Symposium international sur le commandement du trafic</i> .....	97
<p>L'article s'occupe des résultats principaux du symposium tenu en commun par l'IFAC et l'IFIP à Versailles au mois de juin 1970 en traitant d'une façon plus détaillée la circulation ferroviaire et les véhicules à coussin d'air.</p>	
<i>Dr. Hermann Wagener: L'École Supérieure des Communications à Dresde — centre d'enseignement des communications et de la télécommunication dans la RDA</i> .....	100
<p>L'article écrit par le recteur de l'École Supérieure s'occupe des tendances principales de l'enseignement supérieur des communications, des résultats de deux décennies de cet enseignement ainsi que des objectifs de la réforme de l'enseignement supérieur réalisé en 1968.</p>	
<i>Revue des livres</i> .....	86
<i>Nouvelles d'association</i> .....	102



# ***A ma tudománya – a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás

Bányászati és Kohászati Lapok

**BÁNYÁSZAT**

Bányászati és Kohászati Lapok

**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

Bányászati és Kohászati Lapok

**KOHÁSZAT**

Bányászati és Kohászati Lapok

**ÖNTÖDE**

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Papíripar

Városépítés

Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint

a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK**

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

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