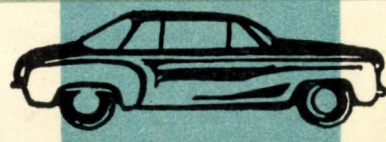
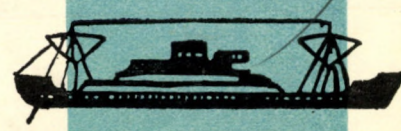
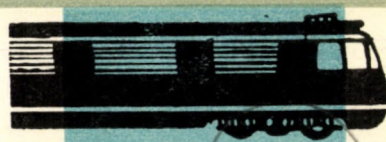


1968. SZEP. 9.

1968. SZEP. 9.

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



8 SZÁM
XVIII. ÉVFOLYAM

1968. AUGUSZTUS

<i>Dr. Béla Czére: Pantheon Consisting of Monuments of Technical Constructors of Hungarian Communications</i>	337
---	-----

The item reports on the inauguration of a Pantheon of Monuments placed on the alley in front of the Budapest Transport Museum that took place in this spring. It consists of the statues of the great technical pioneers of Hungarian communications, i. e. Anyos Jedlik, János Csonka, Dávid Schwarz, Pál Vásárhelyi, Lajos Martin Kornél Zelovich and Kálmán Kandó, together with the sculpture of Adam Clark erected in 1966. The author briefly describes their life-work and gives account of the activity carried out by the Transport Museum on the scope of organizing exhibitions, propagation of popular science, development of collections and scientific work.

<i>István Zobory: Investigations of the Operating Process of Engine Sheds</i>	346
---	-----

The optimum operating of engine sheds can only be organized if all the characteristics of the working process to be carried out are known. The analysis of the needs for maintenance arising in a fluctuating quantity necessitates the use of the methods of probability calculation and mathematical statistics. Using the connections described by the author the decision concerning problems of work organizing and of capacity augmentation becomes possible. The methods dealt with also can be used for the design of new engine sheds to be constructed in course of electrification and dieselisation.

<i>Ferenc Sidó: Budapest International Fair 1968</i>	351
--	-----

In this article the author gives a general appreciation of the Budapest International Fair organized this spring, then reports on the news relating to communications, in the first place about the products of the Hungarian automobile and tractor industry, of car factories abroad and of the "background industries", about railway rolling stock, vessels and sail-planes produced by the Hungarian industry, about loading facilities from this country and abroad. The account also deals with matters of interest for communications affairs displayed by the National Committee for Technical Development, the National Patent Office and at the International Technical Book Exposition.

<i>Lajos Kovács: Occupation of Level Crossings</i>	359
--	-----

Level crossings are the point of contact of two traffic flows, i. e. rail and road. The investigations concerned deal with the degree of danger of level crossings and with the probability of their occupation and, in connection with the latter, the economic effects of the waiting time of road vehicles emerging inevitably. The author examines the related problems with the methods of probability calculation and mathematical statistics, respectively. The described methods can be used for the solution of other tasks having analogous character.

<i>Kornél Faragó: Calculation of Costs and Establishment of Material Needs at Construction and Installation Industries on the Electronic Computer</i>	364
---	-----

The abovementioned method has been elaborated by the Cybernetic Group of MÁV Designing Institute. The tests in connection with it were carried out in the machine room of MÁV Data Processing Service. The article describes the basic principle of the method, the steps of calculation and outlines several problems relating to the process. The elaborated system also can be used for organization planning, besides the calculation of cost estimation.

<i>Dr. Béla Jankó: Push-Boat Units of New Type on the Danube</i>	369
--	-----

The author briefly gives an overall picture of the shipping activity on the Danube carried out by push-boats then he outlines the three motor craft designs under development that can be used for pushing service, finally he deals with full details the "pushed connected convoy" recently developed by Continental Motor Shipping Company (COMOS) and the technical and economic appreciations of the former.

Foreign review:

<i>Dr. László Gáspár: Some Experiences of the Construction of the French Motorway System</i>	372
--	-----

In our 12th issue of the last year we published an overall picture of French research work in road matters and some other activities on this scope that was based on a study trip of the author through France in 1967. As a continuation he now gives an account of the results already achieved at the construction of the French motorway system, the construction costs, the financing, the main experiences of planning and of some data of the new motorway section leading to Strasbourg, emphasizing all the French measures that he estimates as especially worthy of attention.

<i>Book review</i>	350, 371
------------------------------	----------

<i>Dr. Béla Czére: Panthéon des statues des créateurs techniques des communications</i>	337
---	-----

L'article relate que sur la promenade devant le Musée des Communications de Budapest on a inauguré au printemps de cette année le panthéon des statues des pionniers techniques des communications hongroises et on a placé à côté du monument érigé en 1966 en mémoire d'Adam Clark les statues d'Ányos Jedlik, de János Csonka, de David Schwarz, de Pál Vásárhelyi, de Lajos Martjn, de Kornél Zelovich et de Kálmán Kandó. L'auteur expose brièvement l'oeuvre de ces techniciens et il rend compte de l'activité déployée par le Musée des Communications depuis sa nouvelle ouverture en 1966 sur le domaine de l'organisation des expositions, de la propagation de la connaissance, du développement de collection et sur terrain scientifique.

<i>István Zobory: Examen du processus d'exploitation des dépôts de locomotive</i>	346
---	-----

L'exploitation des dépôts de locomotive des chemins de fer ne peut être organisée d'une façon optimale que si toutes les caractéristiques du processus du travail à effectuer sont connues. L'analyse des demandes de desserte se présentant dans de mesures variantes exige l'application des méthodes du calcul de probabilités et des statistiques mathématiques. Au moyen de l'utilisation des rapports présentés par l'auteur on a la possibilité de prendre des décisions sur le domaine de l'organisation du travail et de l'extension de la capacité. Les méthodes traitées peuvent être utilisées aussi à la construction des nouveaux dépôts de locomotives qui seront érigés lors du passage à l'électrification et à la dieselisation.

<i>Ferenc Sidó: La Foire Internationale de Budapest 1968</i>	351
--	-----

Dans l'article l'auteur donne une évaluation générale sur la Foire Internationale de Budapest tenue au printemps de cette année, puis il rend compte des nouveautés intéressant la communication. Il décrit en premier lieu les nouveaux produits de l'industrie automobile et de l'industrie de tracteurs hongroise ainsi que les nouveaux produits des fabriques automobiles étrangères, les produits des soi-disant «industrie de fond», les véhicules ferroviaires, fluviaux et maritimes de l'industrie hongroise, les planeurs de fabrication hongroise ainsi que les engins de chargement de fabrication hongroise et étrangère. Le compte-rendu traite aussi les nouveautés intéressant la communication exposées par le Comité Général du Développement Technique, le Bureau Général des Inventions ainsi que l'exposition internationale des livres techniques.

<i>Lajos Kovács: L'occupation des passages à niveau ferroviaires.</i>	359
---	-----

Les passages ferroviaires sont les croisements au même niveau de deux moyens de communications: du chemin de fer et de la route. L'objet des examens en question était le degré du danger des passages ainsi que la probabilité de leur occupation et en connexion avec cela l'effet économique du temps d'attente des véhicules routiers en résultant forcément. L'auteur examine les problèmes y relatifs avec les méthodes du calcul de probabilités et de la statistique mathématique. Les méthodes présentées d'adaptent aussi à la solution d'autres problèmes de caractère analogue.

<i>Kornél Faragó: L'établissement sur calculatrice électronique des budgets de l'industrie de construction et du montage ainsi que préparation des relevés sur le besoin en matières</i>	364
--	-----

La méthode indiquée dans le titre a été élaborée par le Groupe de Cybernetique de l'Institut de Construction de la MÁV et les essais y relatifs ont été effectués dans la salle de machine de la Direction du Traitement des Données de la MÁV. L'étude a présenté les principes de la méthode, le processus du calcul et traite plusieurs questions liées à ce procédé. Le système élaboré s'adapte non seulement à l'établissement du budget, mais aussi à la planification organisatrice.

<i>Dr. Béla Jankó: Nouvelles unités à poussée sur le Danube</i>	369
---	-----

L'auteur donne un aperçu sur l'activité effectuée sur le Danube par les remorqueurs à poussée, il décrit les trois types de remorqueurs, en cours de développement aptes à pousser, puis il s'occupe d'une façon détaillée de l'appréciation technique et économique du «convoi poussé accouplé» développé récemment par la Société Continentale de Navigation à Moteur (Comos).

Revue internationale:

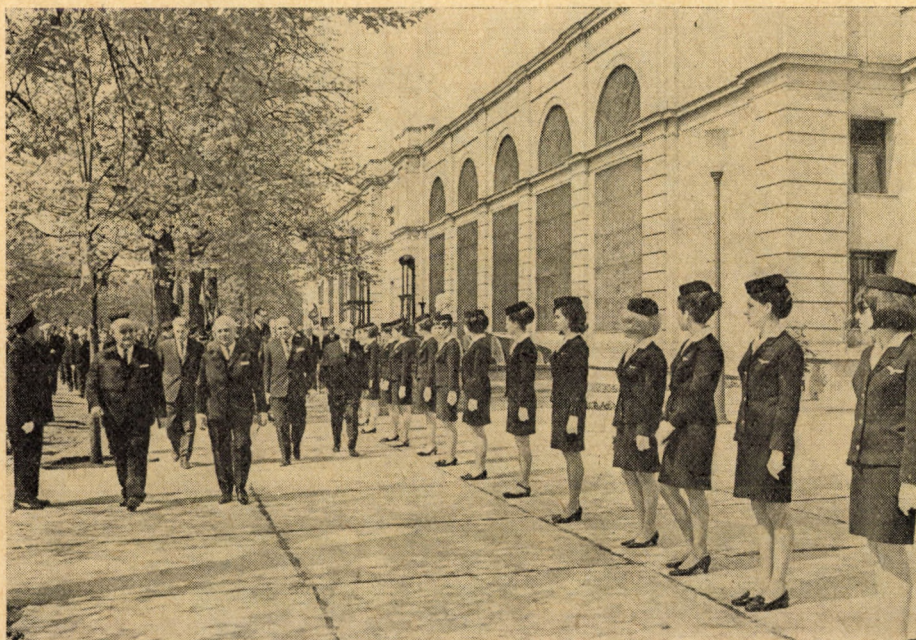
<i>Dr. László Gáspár: Quelques expériences de l'agrandissement du réseau des auto-routes français</i>	372
---	-----

L'auteur a donné dans le numéro 12 de l'année passée de notre Revue un aperçu sur son voyage d'étude en France en 1967, sur la recherche routière en France et sur quelques autres activités routières. En continuant son article il rend compte des résultats obtenus jusqu'à présent sur le domaine de l'agrandissement du réseau des autoroutes français, des frais de construction, de la couverture des frais, des expériences principales de la construction et de certaines données de la nouvelle section d'autoroute de Strasbourg en mettant en vedette parmi les mesures prises en France celles, qu'il considère comme spécialement dignes d'attention.

<i>Revue des livres</i>	350, 371
-------------------------------	----------

- Dr. Béla Czére: Denkmalpantheon der technischen Schöpfer des ungarischen Verkehrswesens** 337
 Der Artikel berichtet davon, dass in der Allee vor dem Verkehrsmuseum in Budapest das Denkmalpantheon der grossen technischen Schöpfer des ungarischen Verkehrswesens eingeweiht wurde, in diesem finden die Standbilder von Ányos Jedlik, János Csonka, Dávid Schwarz, Pál Vásárhelyi, Lajos Martin, Kornél Zelovich und Kálmán Kandó Platz, ausser dem in bereits 1966 aufgestellten Adam Clark-Denkmal. Der Verfasser schildert kurz das Lebenswerk der genannten und gibt bekannt, was das Verkehrsmuseum seit der Wiedereröffnung in 1966 auf dem Gebiete der Veranstaltung von Ausstellungen, der wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Tätigkeit und der Entwicklung des Sammlungsmaterials geleistet hat.
- István Zobory: Untersuchung des Betriebsablaufs von Bahnbetriebswerken** 346
 Der Betriebsablauf von Bahnbetriebswerken kann nur dann optimal organisiert werden, wenn alle Merkmale des durchzuführenden Arbeitsvorgangs bekannt sind. Die Analyse des in schwankenden Grössen anfallenden Bedienungsbedarfs macht die Verwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die Methoden der mathematischen Statistik erforderlich. Durch die Verwendung der vom Verfasser beschriebenen Zusammenhänge kann die Entscheidung bezüglich der zwecks Arbeitsorganisation und Erweiterung der Leistungsfähigkeit zu unternehmenden Massnahmen getroffen werden. Die behandelten Verfahren sind auch dafür geeignet, neue Bahnbetriebswerke zu entwerfen, die infolge der Verdieselung und Elektrifizierung gebaut werden.
- Ferenc Sidó: Budapester Internationale Messe 1968** 351
 Der Verfasser gibt in seinem Artikel eine allgemeine Bewertung der im Frühling dieses Jahres veranstalteten Budapester Internationalen Messe, dann berichtet er über die Neuheiten, die das Verkehrswesen interessieren, vor allem von den neuen Ereignissen der ungarischen Automobil- und Traktorenindustrie und der ausländischen Autofabriken, der Produktion der sog. angrenzenden Industrien, den Eisenbahn- und Wasserfahrzeugen der ungarischen Industrie, den im Lande erzeugten Segelflugzeugen, sowie von den in- und ausländischen Ladegeräten. Der Bericht erstreckt sich auf die verkehrlich interessanten Exponate des Landesauschusses für Technische Entwicklung, des Landesamtes für Erfindungswesen und der Internationalen Technischen Bücherausstellung.
- Lajos Kovács: Regelung der Bahnübergänge** 359
 Bahnübergänge sind Kreuzungen in der gleichen Höhe von zwei Verkehrsträgern: d. h. der Eisenbahn und der Strasse. Die Untersuchungen betreffen den Grad der Gefährlichkeit von Bahnübergängen, die Wahrscheinlichkeit ihrer Belegung und damit zusammenhängend die wirtschaftlichen Wirkungen der Wartezeiten der Strassenfahrzeuge. Der Verfasser untersucht die anschliessenden Probleme mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der mathematischen Statistik. Die beschriebenen Verfahren sind auch zur Lösung anderer Aufgaben von ähnlichem Charakter anwendbar.
- Kornél Faragó: Berechnung von Kostenanschlägen und Materialbedarf im Bau- und Montagegewerbe auf elektronischen Rechenanlagen** 364
 Die in der Überschrift genannte Methode wurde durch die Gruppe Kybernetik des Projektierungsinstituts der MÁV entwickelt und die bezüglichen Versuche wurden in der Maschinenhalle der Datenverarbeitungsstelle der MÁV durchgeführt. Die Abhandlung beschreibt die Grundgedanken des Verfahrens, die Berechnungsmethode und berührt mehrere Fragen, die damit zusammenhängen. Die erarbeitete Methode ist ausser der Berechnung von Kostenanschlägen auch für organisatorische Planung geeignet.
- Dr. Béla Jankó: Neue Schubeinheiten auf der Donau** 369
 Der Verfasser gibt eine kurze Übersicht der Schubschiffahrtstätigkeit auf der Donau, schildert die in Entwicklung befindlichen, für den Schubdienst geeigneten Motortypen und befasst sich ausführlich mit der technischen und wirtschaftlichen Bewertung des „gekoppelten Schubverbandes“ der unetzt durch die Continentale Motorschiffahrtsgesellschaft (COMOS) entwickelt wurde.
- Auslandschau:*
- Dr. László Gáspár: Einige Erfahrungen des Ausbaus des Autobahnnetzes in Frankreich** 372
 In Nr. 12. des vorigen Jahrganges unserer Zeitschrift wurde ein Überblick der französischen Strassenforschung und sonstigen Tätigkeiten auf dem Gebiete des Strassenwesens gegeben, wozu als Anlass eine Studienreise des Verfassers in Frankreich diente. Als dessen Fortsetzung erhalten wir diesmal einen Bericht bezüglich der bisherigen Ergebnisse des Ausbaus der französischen Autobahnen, der Baukosten, der Sicherstellung der Finanzierungsmittel, der hauptsächlichlichen Erfahrungen der Projektierung und einiger Angaben des neuen Streckenabschnittes der Autobahn nach Strassburg, wobei von den französischen Massnahmen diejenigen betont werden, die der Verfasser als besonders erwähnenswert erachtet.
- Bücherschau* 350, 371

- Д-р Бэла Цэрэ: Пантеон статуй технических творцов венгерского транспорта** 337
- Автор отчитывается о торжественном открытии пантеона статуй технических творцов венгерского транспорта, осуществленном весной сего года на алее перед зданием Транспортного Музея. В пантеоне статуй, в котором помимо памятника Адама Кларка, поставленного в 1966 году, были помещены статуи Анёш Эдлик, Янош Чонка, Давид Шварц, Пал Вашархей, Лаёш Мартин, Корнел Целович и Калмана Кандо. Автор статьи кратко знакомит читателей с творчеством вышеуказанных технических творцов, далее, даёт отчет о деятельности Транспортного Музея, проведённой с 1966 года, с момента его открытия в области организации выставки, распространения научно-популярных знаний, развития коллекций и научной деятельности.
- Иштван Забори: Рассмотрение эксплуатационных процессов депо** 346
- Если все характерные выполняемые трудовые процессы известны, лишь в том случае имеется возможность оптимально организовать эксплуатационную деятельность депо. Для анализа колеблющейся величины потребности необходимо применять теорию вероятности и методы математической статистики. С применением зависимостей, представленных автором, имеется возможность решать задачи по организации труда и по увеличению производственных мощностей. Вышеизложенные методы можно применять и для проектирования новых депо при электрификации и внедрении тепловозной тяги на железнодорожном транспорте.
- Ференц Шидо: Международная ярмарка в Будапеште в 1968 году** 351
- Автор статьи, сначала в общих чертах, характеризует Международную Ярмарку, организованную в Будапеште весной сего года, далее он даёт отчет о новинках транспортной промышленности, в первую очередь — о новых продуктах венгерской автомобильной и тракторной промышленности, о новой продукции иностранных автомобильных заводов и о продукции т.н. „тыловых промышленных“, о железнодорожных и водных транспортных средствах венгерской промышленности, о планёрах отечественного производства, далее, о погрузочных машинах отечественного и иностранного производства. В отчете кратко описываются некоторые, более интересные экспонаты Комитета по Делах Всеобщего Технического Развития, Комитета по Делах Изобретений и Международной Выставки Технических Книг.
- Лаёш Ковач: Занятость железнодорожных переездов** 359
- Железнодорожные переезды являются пересечениями на одном уровне двух транспортных отраслей: железной дороги и автомобильного транспорта. Предметом рассмотрения данной статьи является степень опасности железнодорожных переездов, вероятность занятости переездов, и в связи с этим экономическое последствие закономерно возникающего времени ожидания автомашин. Автор статьи рассматривает вышеуказанные проблемы с помощью теории вероятности и методов математической статистики.
- Корнел Фараго: Составление сметы строительно-монтажных работ и сводки по употреблению материалов на электронной вычислительной машине** 364
- Метод, упомянутый в заглавии, был разработан Кибернетической группой Института по проектированию МАВ, а экспериментальные работы были проведены на машинном парке Вычислительного Центра МАВ. Данный труд знакомит читателей с основными принципами метода, ходом расчета, затем отвечает на несколько вопросов, относящихся к методу. Разработанная система, кроме составления сметы, пригодна еще и для организации планирования.
- Д-р Бэла Янко: Новые типы буксиров-толкачей на Дунае** 369
- Автор статьи дает краткий обзор о Дунайском судоходстве, осуществляемом буксирами-толкачами, далее он характеризует три типа машин, являющихся пригодными для толкания. В конце труда автор более подробно занимается техническими и экономическими оценками т.н. „сочленённого прицепа“, разработанного в последнее время Обществом Континентальной моторной навигации (КОМОС).
- Международный Обзор:**
- Д-р Ласло Гашпар: Некоторые опыты по построению сети французских автомагистралей** 372
- Автор в прошлгоднем 12-м номере нашего журнала в своей статье дал краткий обзор деятельности французского Исследовательского Института Шоссейных дорог на основании опыта, накопленного во время его командировки во Францию в 1967 году.
- В данной статье — которая является продолжением вышеуказанной статьи — автор даёт отчет о достигнутых результатах построения сети французских автомагистралей, о строительных расходах, о материальных источниках для покрытия расходов, о главных опытах проектирования и о некоторых данных на новом участке Штрасбургской автомагистрали, направляя внимание при этом на те французские мероприятия, которые автор считает особенно важными.
- Библиография** 350, 371



1. ábra. A magyar közlekedés műszaki alkotói szoborpanteonjának leleplezése a Közlekedési Múzeum előtti sétányon

A magyar közlekedés műszaki alkotóinak szoborpanteonja

Dr. CZÉRE BÉLA

A *Közlekedési Múzeum*, amelynek egyik fő célja a magyar közlekedés haladó hagyományainak ápolása, a közlekedéstörténet tudományos kutatása, már a múzeum újjáépítése során elhatározta, hogy szobrot emel a magyar közlekedés legnagyobb műszaki alkotóinak.

E szobrok egyikét, *Clark Ádám* emlékművét már 1966-ban felállították a múzeum előtt, halálának 100. évfordulója alkalmából. Borics Pál szobrászművész alkotásának felavatásával egyidőben emlékkiállítás is nyílt a Közlekedési Múzeumban, bemutatva a skót származású, de Magyarországon megtelepedett nagy technikus, Széchenyi közvetlen munkatársa, a Lánchíd építője életművét.¹

Clark Ádám szobrához csatlakozott nemrég további hét nagy magyar műszaki alkotó: *Jedlik Ányos*, *Csonka János*, *Schwarz Dávid*, *Vásárhelyi Pál*, *Martin Lajos*, *Zelovich Kornél* és *Kandó Kálmán* szobra, akiknek a közlekedés fejlesztése igen sokat köszönhet. Ezzel a Közlekedési Múzeum sétányát, a Városligeti körutat nyolc szoborból álló

panteon díszíti, amely hivatott a közlekedés magyar úttörőinek emlékét a ma és a holnap számára megőrizni.

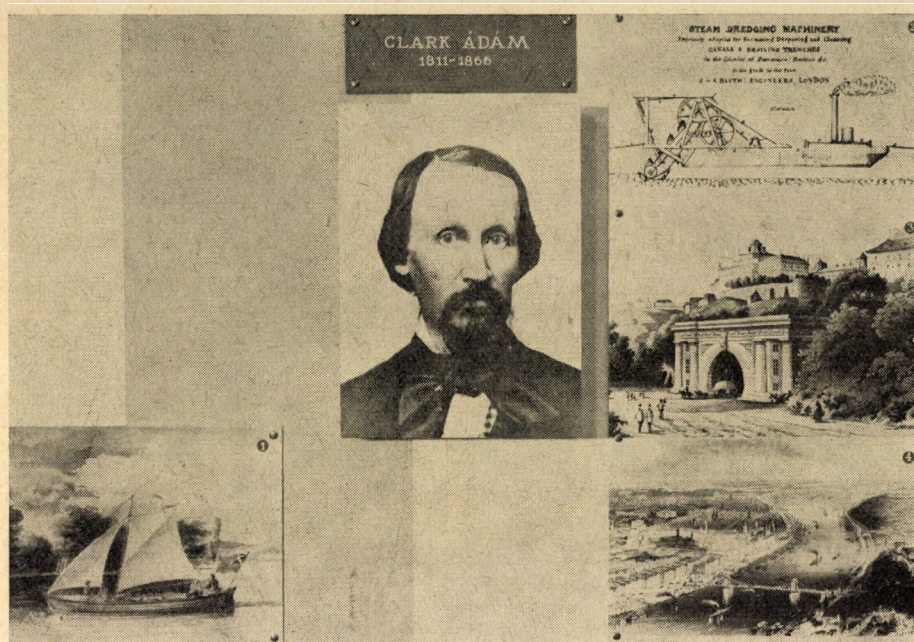
A szoborpanteon felavatására ez év április 20-án került sor, amikor is *emlékkiállítás* nyílt a nyolc nagy alkotó életművének bemutatására, továbbá ünnepi ülést tartott a múzeum kupolacsarnokában a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága*.

*

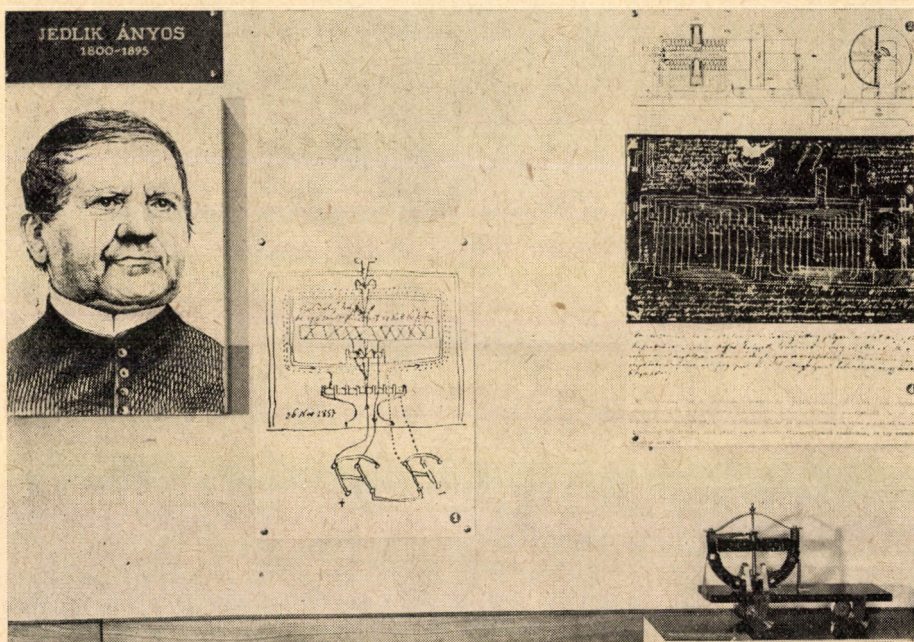
Dr. Csanádi György akadémiai lev. tag, közlekedés- és postaügyi miniszter — aki a kiállítást megnyitotta és a szobrokat leleplezte — a nagyszámú közönség, köztük az ünnepeltek ma élő leszármazottai jelenlétében elmondott beszédében így értékelte munkásságukat:

„Ezekkel a bronzba öntött és kőbe faragott képmásokkal... azoknak a nagyszerű embereknek emlékét ünnepeljük, akik tudásukkal, alkotásaikkal maradandót adtak népünknek, és nem egy esetben az egész emberiségnek is. Amikor szocializmust építő társadalmunk azzal fejezi ki az utókor háláját, hogy szobrot emel nekik, akkor nem azt a kort, korántsem azt a szellemet, azt a társadalmi beren-

¹ L. Dr. *Vaszkó Ákos*: Clark Ádám emlékkiállítás a Magyar Közlekedési Múzeumban, *Közlekedéstudományi Szemle*, 1967. évi 2. sz.



2. ábra. Clark Ádám tablója az emlékkiállításon



3. ábra. Jedlik Ányos és munkássága emlékei (jobb oldalt lenn a „villamdelejes forgony” pontos másolata)

dezkedést kívánja piedesztálra emelni, amelyben ők éltek, amelynek többé-kevésbé gyermekei, akár édes, akár mostoha gyermekei voltak.

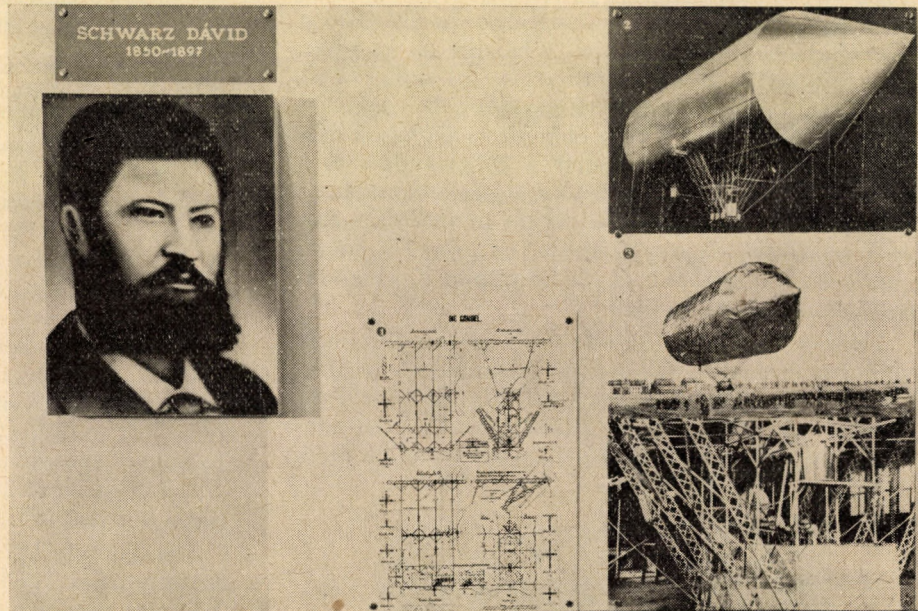
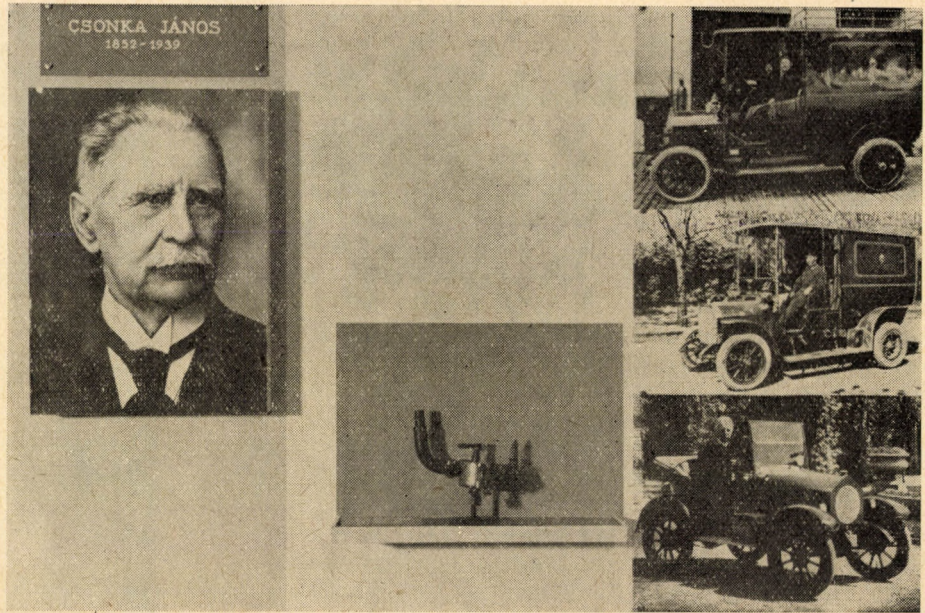
Az évtizedek, sőt egy évszázad távlatából ma már alig is jut szerephez az a tény, hogy személyes életüket professzorként, vagy akár kereskedőként, gyárosként, papként élték le. Csak az a fontos, hogy hittek az emberi haladásban, jószándékú, becsületes emberek voltak, akik tettek is valamit — még hozzá igen sokat és maradandót — a társadalom javára. Mi ezekben a halhatatlanokban, akik a történelem mérlegén megmérették és súlyosnak találtattak, azt az alkotó géniuszt tiszteljük, amely a közlekedés területén előbbre vitte a magyar nemzet és az egész emberiség haladását.”

A szoborpanteon *Jedlik Ányos* (1800—1895) kőszobra nyitja meg (Szabó Edit alkotása). Jedlik a

fizikai tudományok, az elektrotechnika egyik kiváló magyar művelője, aki nevét külföldön is ismertté tette. Jobbágy gyerekként született a Komárom megyei Szimő községben. Szülei papnak tanították, majd 1822-ben bölcsészdoktori oklevelet szerzett a budapesti Tudományegyetemen. Mintegy hét évtizeden át működött pedagógusként; előbb tanár, majd a pesti egyetem fizika professzora lett. A Magyar Tudományos Akadémia is tagjai sorába választotta.

Jedlik már 1828-ban bemutatta a mai villamos motorok ősét, a „villamdelejes forgony”-t, amely az elektromágneses kölcsönhatás alapján működött. Minden bizonnal ő volt az első, aki arra gondolt, hogy az elektromossággal járművet is lehetne hajtani. Demonstrációs célból szerkesztett is egy ilyen kis kocsit, amelynek pontos másolata a

4. ábra. Csonka János és munkássága a kiállításon (középen a Bánki Donáttal együtt feltalált porlasztó eredeti példánya)



5. ábra. Schwarz Dávid és munkássága a kiállításon

múzeum emlékkiállításának egyik legérdekesebb darabja. Jedlik a dinamó-villamos elv kimondásával hat évvel megelőzte Siemens-et: 1861-ben, „egysarki villanyindítójában” elsőként alkalmazta a dinamó elvét. A dinamóelv alkalmazása tette lehetővé a tartósan nagy teljesítményt szolgáltatató áramforrások, a dinamó és a generátor szerkesztését. Ezek nélkül a villamos vontatás sem lett volna megvalósítható. Kevesen tudják, hogy Jedlik 1846-ban szakértőként részt vett az első hazánkba érkezett gőzmozdonyok kazánjainak próbáján, továbbá különböző közlekedési találmányok modellkísérleteinek bírálatában. Mindezek miatt joggal tekintheti a közlekedés is Jedlik Ányost műszaki úttörőjének.

Csonka János (1852—1939) bronzszobrát Vasas Károly mintázta meg. Őt a hazai gépkocsigyártás úttörőjeként tiszteljük. Szegeden született, apjának jóhírű mechanikai műhelyében sajátította el

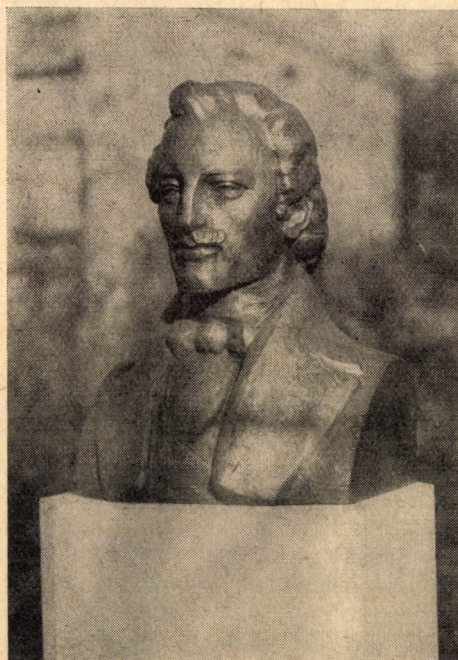
első műszaki ismereteit, majd az Alföld—Fiumei Vasút szegedi főműhelyében dolgozott lakatosként. Külföldi vándorútjáról visszatérve, 1877-ben a budapesti Műegyetem tanműhely-vezetője lett. Itt építette meg az első hazai gáz- és petróleum motort. Itt kísérletezte ki — Bánki Donát professzorral — majd szabadalmaztatta 1893. február 11-én, fél évvel megelőzve Maybach-ot, a világ első állandó nivójú, fűvókás üzemanyagporlasztóját. E karburátor eredeti példánya a Közlekedési Múzeumban látható, a rá vonatkozó szabadalmi dokumentumokkal együtt.

Csonka kiemelkedő eredményeket ért el a gépjármű-szerkesztés területén és 1904-ben megnyerte a Magyar Posta nemzetközi pályázatát, amelyet csomagszállító gépkocsira írtak ki. Világviszonylatban is egyedülálló volt 1910-ben tervezett gépkocsija, amelynek motorját, tengelykapcsolóját és sebességváltóját már egy tömbbe építette. Motor-

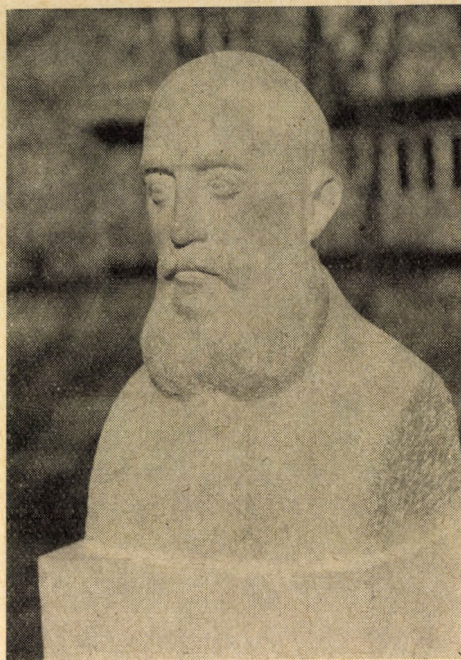
szerkesztői tevékenységével, eredeti műszaki megoldásaival, a műhelyében, később gyárában kinevelt szakembergárda tevékenységével nagy befolyást gyakorolt a nemzetközi gépkocsigyártás egyetemes fejlődésére is.

Schwarz Dávid (1850—1897) a repülésügy egyik magyar műszaki alkotója (kőszobrát Nagy István János készítette). Ő volt, aki a világon elsőként épített merevtestű, kormányozható alumínium léghajót. Schwarz — Keszthely város szülöttje — Zágrábban volt fakereskedő. Kiváló érzéke volt a technika iránt és mint autodidakta képezte magát oly magas fokra, hogy két léghajót építhetett. Első léghajóját 1892—94-ben építette Pétervárott, a cári hadsereg részére, ez azonban nem emelkedett a levegőbe, mert — eddig fel nem derített okok miatt — nem tudták hidrogénnel megtölteni. Később Berlinben — Carl Berg alumíniumfeldolgozó üzemtulajdonossal társulva — megépítette második járművét. Ennek felszállását azonban nem érthette meg, mert 1897. január 13-án hirtelen meghalt. A léghajó ugyanezen év november 3-án emelkedett a levegőbe, de átütő sikert ez sem érhetett el, mert leszállás közben — egy lényegtelen meghibásodás következtében — összetört. A balsikerek azonban nem csökkentik Schwarz érdemeit; találmányát az özvegytől később a német Zeppelin gróf vásárolta meg, s felhasználta a róla elnevezett léghajók építéséhez. Schwarz emlékének a Közlekedési Múzeum szolgáltatót elégtételt azzal, hogy munkásságát feltárta és szobrát felállította. Léghajója merevítő rendszerének egy darabja, valamint a jármű gondosan rekonstruált modellje a múzeum kiemelkedő értékei közé tartozik.

Vásárhelyi Pál (1795—1846) a reformkor nagy vízépítő mérnöke, Széchenyi munkatársa és műszaki tanácsadója (bronzszobra Szomor László alkotása). Szepesolasziban született, 1816-ban szerzte meg mérnöki oklevelét a pesti egyetem Mér-



6. ábra. Várhelyi Pál bronzszobra a szoborpanteonban



7. ábra. Martin Lajos kőszobra a panteonban

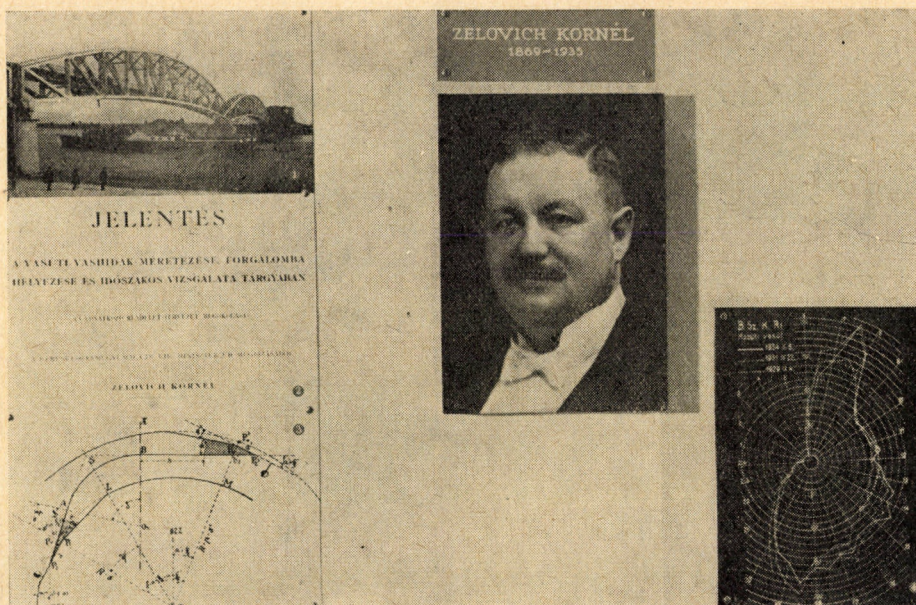
nöki Intézetében. A Tisza és a Körösök, majd a Duna térképezésével gazdag tapasztalatokra tett szert, tudományos dolgozatai pedig széles körben ismertté tették nevét. 1832-ben hajózási és közlekedési királyi biztossá nevezték ki. A következő évben elkísérte Széchenyit angliai útjára, hogy az Al-Duna szabályozásának megindításához szükséges tanulmányokat végezzen. Kidolgozta a Kazán-szoros hajóvontató útjának tervét, amely 1833—37 közt az ő vezetésével készült el; később nevezték el „Széchenyi út”-nak. 1837-ben hajózási főfelügyelő lett, és számos további vízépítési munkában vett irányítólag részt; fontos szerepe volt a Lánchíd építésében is. A Magyar Tudományos Akadémiának 1835-ben levelező, 3 évvel később pedig rendes tagja lett.

Vásárhelyi életének utolsó nagy műve a Tisza szabályozása. Az 1846-ban megalakult Tiszavölgyi Társulat igazgató mérnöke lett. Ő készítette a szabályozási és ármentesítési terveket, amelyeknek megvalósítására a múlt század második felében került sor.

Martin Lajos (1827—1897) kiváló matematikus, a repüléselmélet első magyar úttörője (kőszobrát Záhorkik Nándor készítette). Budapesten született, matematikai tanulmányokat végzett. Honvéd tüzér volt a szabadságharc idején, amiért börtönre ítélték. Később besorozták az osztrák hadseregbe, majd kiváló matematikai ismeretei alapján, 1855-ben a katonai főreáliskola tanára lett. A tüzérségi lövedékek és röppentyűk mellett egyre intenzívebben foglalkozott a hajó- és légszavár problémájával. Később a kolozsvári egyetem professzora, majd rektora lett. A Magyar Tudományos Akadémia 1861-ben választotta levelező tagjává.

Martin a repülés első gyakorlati sikereit egy év-tizeddel megelőzve, a levegő-óceán meghódítását jelölte meg a tudomány soron következő feladatákként. Elméleti számításait gyakorlati kísérletekkel

8. ábra. Zelovich Kornél és munkássága a kiállításon



9. ábra. Kandó Kálmán bronzszobrának leleplezése

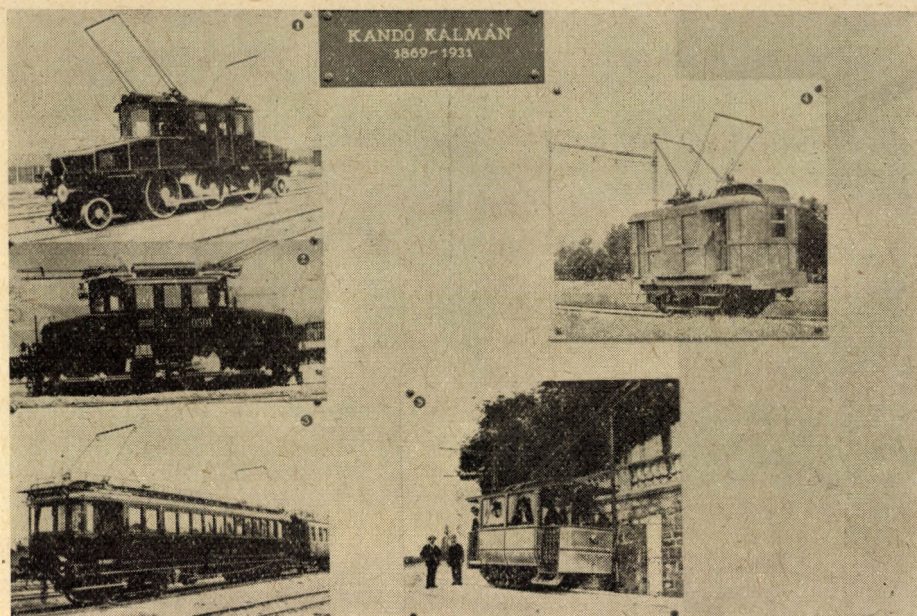
támasztotta alá. 1893-ban szabadalmat kapott a „lebegő kerék” elnevezésű találmányára, amely a magyar repülőgépszerkesztés első emléke.

Zelovich Kornél (1869—1935) a magyar közlekedéstudományok egyik nagy alkotója (kőszobrát Horváth János mintázta). Dömösön született, a budapesti Műegyetemen szerzett oklevelet, majd tanársegéd lett Kherndl Antal, a hidépítés professzora mellett. 1894-ben lépett a MÁV szolgálatába, négy év múlva pedig a Vasúti és Hajózási Főfelügyelőség tagja lett. 1914-ben nevezték ki a Műegyetem tanárává, halálig vezette a Közlekedési és Vasútépítési Tanszéket. A Magyar Tudományos Akadémiának 1932-ben lett tagja.

Zelovich sokrétű tudományos munkásságát a statika területén kezdte, majd érdeklődése a közlekedésüzemi és gazdasági kérdések felé fordult. Életművében létrehozta a közlekedés műszaki és gazda-

sági kérdéseinek szintézisét. Több mint száz műre terjedő, úttörő szakirodalmi munkássága a vasúti üzemre, valamint a városi közlekedésre egyaránt kiterjedt.

Kandó Kálmán (1869—1931), a nagyvasúti villamos vontatás világhírű úttörőjének bronzszobra zárja le jelenleg a panteon szobrainak sorát (a nemrég elhunyt Sóváry János alkotása). Budapesten született, 1892-ben végezte el gépészmérnöki tanulmányait a Műegyetemen. Sikerekben gazdag pályafutása szakkörökben jól ismert. Rövid franciaországi működés után, 1894-ben a Ganz-gyár szolgálatába lépett. Ettől kezdve foglalkoztatta a váltakozóáramú villamos vontatás. 1897-ben az északolaszországi Valtellina vonal villamosítására kiírt pályázatot a Ganz-gyár nyerte meg és Kandó mérész megoldását valósították meg: a 3000 Voltos forgóáramú rendszert, kettős felsővezetékkel. Az



10. ábra. Kiállítási részlet Kandó munkásságáról

első világháború alatt jutott arra a gondolatra — a világon elsőként — hogy gazdaságosan csak az országos hálózat kiépítésével, s abból táplálva lehet megvalósítani a nagyvasúti villamos vontatást; mégpedig nagy egységekkel dolgozó, egyenletesen leterhelt erőművekkel.

E gondolatok kifejtésével egyidejűleg Kandó már hozzáfogott új korszakot alkotó találmánya, a fázisváltós rendszer kidolgozásához. Az első próbamenetet 1923-ban tartották meg az alagi vonalon. Az első váltakozóáramú nagyvasúti villamos üzem pedig 1932-ben valósult meg hazánkban, Budapest—Hegyeshalom közt; ezt azonban Kandó már nem érthette meg.

A magyar és külföldi szakkörök egyaránt megbecsülték Kandó Kálmánt. A Műegyetem tiszteletbeli doktorrá avatta, a Magyar Tudományos Akadémia pedig levelező tagjává választotta. Zsebnépszerű alapeszméjét: az országos hálózatból nyert váltakozó árammal táplált villamos vontatást a világ vasútjai valójában napjainkban hasznosítják.

*

Az emlékkiállítás megnyitását és a szoborpantheon leleplezését közvetlenül megelőzően tartotta meg ülését a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága, amely magára vállalta a *Közlekedési Múzeum Tudományos Tanácsának* feladatkörét. Ebből az alkalomból a bizottság kiegészült a közlekedési tárca miniszterhelyetteseivel, a KPM Közlekedéspolitikai főosztályának, valamint a Művelődésügyi Minisztérium Múzeumi főosztályának vezetőivel, a Magyar Tudományos Akadémia II. és VI. Osztályának képviselőivel.

Dr. Csanádi György elnöki megnyitójában méltatta a Közlekedési Múzeum eddigi eredményeit és vázolta a Tudományos Tanács feladatait. Hangsúlyozta, hogy a múzeumügy világszerte nagyszerű reneszánszát éli. A munkaidő csökkenésével, a szabadidő növekedésével egyre szélesebb tömegek válnak részeseivé annak a kultúrának, amelyet a mú-

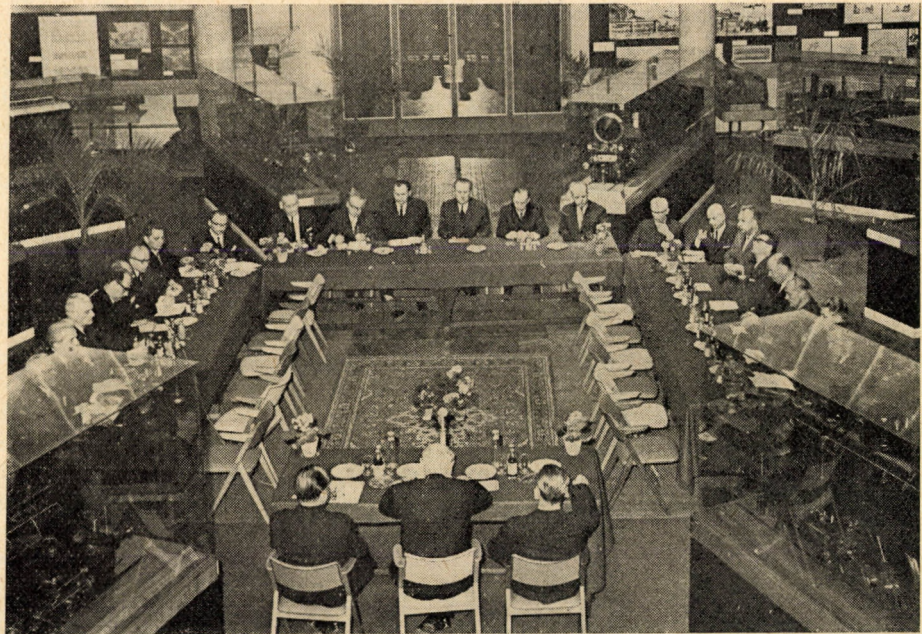
zeumok közvetítenek felénk. Ezért a múzeumügy fejlesztése szocialista kultúrpolitikánk szerves és igen fontos része. Különösen örvendetes számunkra, hogy rohamosan növekszik az érdeklődés a technikatörténet és ezen belül a közlekedés történeti fejlődése iránt. „Nagyon fontosnak tartom — mondotta — hogy Akadémiánk is nagyobb súllyal foglalkozzék a technikatörténet és ezen belül a közlekedéstörténet tudományos szintű művelésével ilyen intézményeink munkájának aktív támogatásával.

Azt a nagy érdeklődést — úgymondhatnám, hogy nemes hobbyt — amelyet ma világszerte tapasztalhatunk a régi dolgok szeretete, gyűjtése, a járműmodellezés területén, aktív irányítással a haladás szolgálatába kell állítanunk. Éppen ezért a műszaki múzeumoknak, így a legnagyobb ilyen hazai intézményünknek, a Közlekedési Múzeumnak is — a múlt hagyományainak ápolása mellett — fokozottan kell szolgálnia a mai és holnap technika megismertetését, helyes értékelését is. A mi múzeumunk már elindult ezen az új úton. De múzeumpolitikánk ilyen irányú kibővítéséhez feltétlenül szüksége van és lesz az élő közlekedéstudományokkal való szoros kapcsolatára, tudósaink és vezető szakembereink intenzív támogatására.”

Ezt követően a bizottság *dr. Czére Béla* főigazgató, a közlekedéstudományok doktora referátuma alapján megvitatta a Közlekedési Múzeum 1966—67. évi tevékenységének eredményeit és a közeljövő célkitűzéseit. A vitában *dr. Erdey-Grúz Tibor* akadémikus, az MTA főtitkára, *dr. Bognár Géza*, *dr. Major Máté*, *dr. Széchy Károly* akadémikusok, *Földvári László* és *Rödönyi Károly* miniszterhelyettesek, *Gönyey Antal*, a Művelődésügyi Minisztérium Múzeumi főosztályának vezetője, *dr. Fekete György* és *dr. Kerkápoly Endre* kandidátusok vettek részt.

Ismeretes, hogy az újjáépített Közlekedési Múzeum — két évtizedes gyűjtő, helyreállító munka után — 1966. április 2-án nyílt meg újra a nagyközönség számára. Röviddel a megnyitás után ér-

11. ábra. Az MTA Közlekedéstudományi Bizottsága ünnepi ülése a Múzeum kupolacsarnokában



12. ábra. Az ülés elnöksége (balról): dr. Erdey-Grúz Tibor akadémikus, az MTA főtitkára, dr. Csanádi György lev. tag, a Bizottság elnöke, közlekedés- és postaügyi miniszter, dr. Bognár Géza akadémikus, az MTA VI. Osztályának titkára

tékelte a Múzeum munkáját az Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága is.²

A megnyitás óta eltelt két esztendőben a Múzeum sokrétű tevékenysége tovább fejlődött, mind az ismeretterjesztés, mind a gyűjtemények és a muzeológiai munka, mind pedig a szervezés és propaganda vonatkozásában.

Az ismeretterjesztő tevékenység körében a Múzeum különösen a *kiállítások* rendezésére fordított sok energiát. A Múzeum főépületében a nyitókiállítás 5 témát foglalt magában; ez az állandó kiállítás — némi módosítással, kiegészítéssel — ma is áll és igénybe veszi a kiállítási terület mintegy 70%-át. A terület 30%-át időszakos kisebb kiállítások foglalták el. Ezek helyén a Múzeum a megnyi-

tás óta eltelt időben — idősorrendben — a következő kiállításokat rendezte:

1966-ban:

A budapesti közúti vasút 100 éve

A vasút a gyermekért

Clark Ádám emlékkiállítás³

Közlekedési dolgozók a magyarországi munkásmozgalomban⁴

1967-ben:

150 éves a magyar gőzhajózás⁵

³ L. az ¹ lábjegyzetet.

⁴ L. *Gadanez Béla*: Közlekedési dolgozók a munkásmozgalomban, Közlekedési Közlöny, 1966. évi 48. sz. továbbá *Rév Pál*: „Közlekedési dolgozók a magyarországi munkásmozgalomban” a Közlekedési Múzeum kiállítása, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 8. sz.

⁵ L. *Biró József*: 150 éves a magyar gőzhajózás — emlékkiállítás a Közlekedési Múzeumban, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 12. sz.

² L. *Dr. Czére Béla*: Az új Magyar Közlekedési Múzeum, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 11. sz.

A KGST országok közlekedésének fejlődése⁶

1968-ban:

A magyar közlekedés műszaki alkotói⁷

100 éves a MÁV⁸

Ezen felül átdolgozott és kiegészített formában 1968. április 4-én újra megnyílt a munkásmozgalmi kiállítás „Közlekedési és hírközlési dolgozók a magyar munkásmozgalmában” címen.

Ez év őszén előreláthatólag még egy újabb, jelentős kiállítás nyílik a Múzeumban: „A magyar közlekedés fejlesztésének fő irányai”, amely a tárgyalás alatt álló közlekedéspolitikai koncepció legfontosabb célkitűzéseit fogja a nagyközönség elé tárni.

A Múzeum épületén kívül, saját kezdeményezésre, vagy más múzeumokkal és intézményekkel együttműködve, az eltelt két esztendő alatt mintegy tíz kiállítást rendeztek. Ezek sorában 1966-ban nyílt meg a Veszprémmegyei Múzeumigazgatóság felkérésére, a Tihanyi Múzeumban a „Balatoni hajók—balatoni hajósok” c. azóta is nagy sikernek örvendő kiállítás. Ennek legszebb anyagát mutatjuk be 1968. őszén — újjarendezve és kiegészítve — a drezdai Verkehrsmuseum-ban „Balatoni hajózás” címen.

Ugyancsak 1966-ban rendezték meg „A magyar automobilizmus fejlődése 1900—1970 és Csonka János emlékezete” c. kiállítást a Technika Házában, továbbá a XIII. Nemzetközi Vasútmodell Kiállítást a BNV egyik pavilonjában, az Európai Vasútmodellezők Szövetsége Budapesten rendezett kongresszusa alkalmából. Ennek keretében mutatták be a drezdai Verkehrsmuseum vendégkiállítását, „Modellvasút tegnap és ma” címen.

Az 1967 év különösen gazdag volt ilyen kisebb kiállításokban. Általános közlekedési kiállítást rendeztünk a pécsi MTE SZ székházában a Pécsi Műszaki Hetek, továbbá Gyöngyösön a Vasutasnap alkalmából. Salgótarjánban, a helyi múzeum felkérésére nyílt meg „A salgótarjáni vasút 100 éve” kiállítás, Miskolcon pedig — a MTE SZ helyiségeiben — bemutattuk a közlekedési munkásmozgalmi kiállítás anyagát. A Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulója alkalmából a KPM épületében „A Szovjetunió segítsége a magyar közlekedésnek” címen rendeztünk kiállítást.

Mindezeneken felül az elmúlt két esztendőben mintegy 20 esetben támogatott a Múzeum kiállítási anyaggal és technikai segítséggel más kiállításokat és rendezvényeket. Résztvettünk a lipcsei vasútmodellező kiállításon, ahol a múzeum anyagából a magyar modellezők legszebb munkáit mutattuk be. Közreműködésünket az „arany mozdony” emlékdíjjal jutalmazták.

Ez a széleskörű kiállítási tevékenység — amely a Múzeum dolgozóitól megfeszített munkát kívánt — bizonyítéka nemcsak a Múzeum, de általában a közlekedés témái iránti egyre növekvő érdeklődés-

nek. 1966-ban a Múzeumnak és az egyéb kiállító-soknak összesen 209 ezer, 1967-ben 161 ezer látogatójuk volt (ebben nem szerepel a lipcsei kiállítás 52 ezer látogatója). Ha figyelembe vesszük, hogy a Múzeum negyed évszázadon át zárva volt, s így 1966-ban valóban újdonságot jelentett a múzeumlátogató közönség számára, az 1967-ben tapasztalt látogatottság-csökkenés természetes jelenség. Mégis felhívja a figyelmet a közönségszervezés és a múzeumi propaganda nagy fontosságára, amelyet a Múzeum vezetése súlyponti feladatának tekint.

A kiállítások rendezése mellett a Múzeum jelentős publikációs tevékenységet is folytatott.

A Múzeum két kiadványsorozatot indított meg. „A Közlekedési Múzeum Füzetei” a nagyközönséghez szólnak, olvasmányos ismeretterjesztő kiadványok, amelyek főleg az időszerű kiállításokhoz csatlakoznak. Eddig két füzet jelent meg: *Gadanez Béla: Közlekedési dolgozók a magyarországi munkásmozgalmában* és *Jankó Béla: A gőzhajózás kezdete a Dunán — „Carolina” az első gőzhajó*. További füzetek kiadás alatt vannak.

„A Közlekedési Múzeum Közleményei” sorozat tudományos igényű dolgozatokat tesz közzé. Első két számát az 1964-ben kiadott „Magyar műszaki múzeumok évkönyvé”-ben publikált két tanulmány különnyomata képezi, 3. füzet *Csillag Miklós—Varró József: „Franz I.”*, a DGT első gőzhajója. További füzetek kiadása ugyancsak előkészítés alatt áll.

A közeljövőben tervezi a Múzeum első évkönyvének megjelentését, amely a tudományos tájékoztatást kívánja teljessé tenni.

A múzeum munkatársai 1966—67-ben összesen 27 tudományos és 20 népszerű *dolgozatot* publikáltak, önálló kiadványban vagy bel-, illetőleg külföldi folyóiratban; ezen felül 6 tudományos és 14 népszerű *előadást* tartottak, jórészt a Múzeum épületén kívül. A Múzeum kiállításait látogató csoportok részére *vezetékeket* rendeztünk, amelyeknek időtartama és színvonala mindig a csoportokhoz igazodik.

1968-ban a múzeum anyagáról 20 perces színes *film* készült.

A közeljövőben tervezzük a Múzeum előadótermének olyan átépítését, hogy lehetővé váljék a rendszeres, programszerű ismeretterjesztő és tudományos előadások, valamint filmvetítések megtartása; ez a múzeumlátogatók számára még gazdagabb, sokrétűbb élményt fog nyújtani.

A Közlekedési Múzeum *gyűjteményeinek* négy fő köre:

- a) tárgyi gyűjtemények,
- b) archivális gyűjtemények,
- c) fotónegatív-tár,
- d) könyvtár.

A tárgyi gyűjtemények két esztendőes gyarapodását az 1. táblázatban mutatjuk be.

Az archivális gyűjtemények, a fotónegatív-tár és a könyvtár gyarapodását a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázatok a gyűjtemények jelentős gyarapodását mutatják, amivel a feldolgozó munka csak nehezen tud lépést tartani. A nagymérvű szaporulat elsősorban a leletmentéssel függ össze: a közlekedési vállalatok folyamatosan selejtezik régi üzemi

⁶ L. Dr. Czére Béla: „A KGST tagállamok közlekedésének fejlődése” c. kiállítás a Közlekedési Múzeumban, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 1. sz.

⁷ L. Petrik Ottó: Közlekedésünk műszaki alkotóinak panteonja, Közlekedési Közöny, 1968. évi 17. sz.

⁸ Ismertetésére külön cikk keretében fogunk visszatérni.

1. táblázat
A tárgyi gyűjtemények gyarapodása

Gyűjtemény	Tételszám	
	1965. XII. 31.	1967. XII. 31.
Vasút	1083	1672
Közúti fogatolt jármű	66	94
Gépjármű	212	278
Közlekedési pályák, hidak	64	71
Vízi közlekedés	488	611
Légi közlekedés	188	214
Egyéb	536	670
Összesen	2637	3610
%	100	133

2. táblázat
Az egyéb gyűjtemények gyarapodása

Gyűjtemény	Tételszám	
	1965. XII. 31.	1967. XII. 31.
Archivális gyűjtemények:		
Közlekedéstörténeti dokumentáció (okmány, aprónyomatvány, térkép, menetjegy stb. gyűjtemény)	16 106	19 701
Műszaki rajzok	17 600	18 600
Kéziratok	256	393
Összesen	33 962	38 694
%	100	114
Fotónegatív összesen	19 319	28 221
%	100	146
Könyvtár:		
Könyv	19 532	27 886
Folyóirat-évfolyam (teljes vagy töredék)	24 957	26 287
Összesen	44 489	54 173
%	100	122

tárgyaikat, irat- és rajzanyagukat, könyveiket, amelyeket a Múzeum gyakran válogatás nélkül kénytelen átvenni, a későbbi feldolgozás reményében. E mellett az eltelt két év alatt a Múzeum *modell*-anyaga is számos szép darabbal szaporodott. Külön gondot jelent az *eredeti járművek* megőrzésének és kiállításának problémája. Különösen vonatkozik ez a jelenleg selejtezésre kerülő gőzmozdonyosorozatokra és a fogatolt járművekre. Itt említjük meg, hogy egy favázás régi étkezőkocsit eredeti állapotára rekonstruálva felállítottunk a Múzeum mellett; ebben működteti az azóta igen népszerűvé vált „Múzeum-Pressó”-t az Utasellátó Vállalat.

A raktározás, a muzeológiai igényeket kielégítő tárolás és karbantartás feltétlenül szükségessé teszi, hogy a Múzeum a közeli években megfelelő, korszerű *raktárakat* létesítsen.

Az országos muzeológiai munka jelentős eredménye volt 1965-ben a *múzeumi gyűjtemények nyilvántartási szabályzatának* elkészítése. Ezt alapul véve dolgoztuk ki a Közlekedési Múzeum sajátosságainak megfelelő szabályzatot, amelynek bevezetése az 1968 évvel megkezdődött. Ez új nyilvántartásokat és a tárgyi gyűjtemények átleltározását

jelent, összekapcsolva ezt a munkát gyűjteményeink körének és rendszerének tökéletesítésével. Az átleltározást mintegy két év alatt tervezzük végrehajtani, összekötve a szükségessé vált selejtezéssel és a szaporulat nyilvántartásba vételével.

Fontos feladata a Múzeumnak a múzeumon kívüli *közlekedéstörténeti emlékek nyilvántartása és védelem alá helyezése*. Az ez év tavaszán kiadott vonatkozó közlekedés- és postaügyi miniszteri utasítás — amely a közlekedési vállalatokat muzeális jellegű anyagaik bejelentésére kötelezi — fontos lépés ezen a területen. A megindult bejelentések feldolgozása és a védelem alá helyezési eljárás lefolytatása azonban további komoly feladatokat ró a Múzeum tudományos munkatársaira.

A muzeológiai munkával összefüggő, de ezen túl is mutató, a Múzeumban végzett — és a jövőben jelentősen fejleszteni kívánt — *közlekedéstörténeti kutatómunka*. Ennek alapvető feltétele a Múzeum közlekedéstörténeti *adattárának* kiépítése, amire erőnk nagy részét összpontosítjuk. Az adattáron belül bibliográfiát, eseménytárt és a Magyarországon használatban volt járművek műszaki adattárát fejlesztjük ki elsősorban.

Végül rámutatunk arra, hogy örvendetesen bővültek a Múzeum *bel- és külföldi kapcsolatai*. A számos külföldi — köztük több magasrangú — látogató elismerő szavai és sorai nemcsak biztatást adtak a Múzeum kollektívájának, hanem a további fejlődésnek is fontos forrásai. A múzeumi munka területén számos külföldi intézménnyel léptünk kapcsolatba. Így pl. szocialista szerződést kötöttünk a drezdai Verkehrsmuseum-mal és a brnoi Technikai Múzeummal. Ugyancsak felvettük a kapcsolatot az együttműködés céljából a moszkvai Politechnikai Múzeummal. Szerződést kötöttünk a bécsi Eisenbahnmuseum-mal, amely magyar vonatkozású közlekedéstörténeti emlékek cseréjét, illetve átengedését is kilátásba helyezte. Még ez év folyamán intenzíven bekapcsolódnak a Nemzetközi Múzeumi Szervezet (ICOM) 17. sz. Közlekedési Múzeumi Szekciójának munkájába. A Szekció titkára az 1969. évi konferencia Budapesten való megtartását javasolta.

Belföldi kapcsolataink közt fontos szerepet játszik a többi hazai múzeumokkal kialakított együttműködés, illetőleg munka-kapcsolat, részvételünk a Művelődésügyi Minisztériumban szervezett Országos Múzeumi Tanács munkájában, a MTESZ taggyűléseivel, elsősorban a Közlekedéstudományi Egyesülettel és a Gépipari Tudományos Egyesülettel fennálló szoros együttműködésünk, továbbá a Magyar Tudományos Akadémia különböző szerveivel, így a VI. Osztályban a múlt évben újjászervezett Építészettudományi és Történeti Bizottsággal, annak al- és szakértőbizottságaival megvalósított kapcsolataink. Sokat várunk a *Közlekedési Múzeum Tudományos Tanácsától* is, amelynek funkcióját nemrég — mint fentebb említettük — az *MTA Közlekedéstudományi Bizottsága* vállalta magára. Az e célból kibővített Bizottság nagy mértékben hozzájárulhat a Múzeum előtt álló feladatok magas szintű megoldásához és erkölcsi súlyával is segítheti a helyes döntések valórválasztását.

Vontatási telepek üzemi folyamatának vizsgálata

ZOBORY ISTVÁN

1. Bevezetés

A vasúti üzem zavartalan lebonyolítása nagymértékben függ a *vontatási telepek* munkájától. A vontatási telepeken végzett munka, a járművek kiszolgálása, ellenőrzése, karbantartása sok vonásban hasonlít a termelő üzemek munkájához. Mégis egy sarkalatos különbség állapítható meg a kettő között: a járművek által igényelt munkák *esetlegesen, ingadozó nagyságban* jelentkeznek, s így az ütemes munkavégzés nehezen valósítható meg.

Az *operációkutatásnak*, az optimális tevékenységi módok tudományának egyre inkább alkalmazást kell találnia a vasúti munkaszervezés területén is. A „*tevékenység-programozási*” és a „*várakozási idő*” problémák a legjelentősebbek az említett vonatkozásban. A vasúti üzem jellegéből következő, a járművek kiszolgálásával kapcsolatosan fent már említett esetlegesség nem okoz nehézséget ezekben a vizsgálatokban, mert nagyszámú ismétlődő jelenségről lévén szó, a valószínűségszámítás, a matematikai statisztika módszerei sikerrel alkalmazhatók.

A *matematikai módszerek* felhasználása nélkül nem lehet eligazodni az üzemi folyamat bonyolult összefüggései között. Az egyre növekvő teljesítmények miatt szükségessé váló munkaszervezési, illetve kapacitásbővítési teendők pedig csak ezeknek az összefüggéseknek birtokában dönthetők el. Alapvető fontosságú tehát, hogy a járművek beérkezési törvényszerűségeit, a vontatási telepen való tartózkodást, és a kihaladási törvényszerűségeket elemzés tárgyává tegyük.

A következőkben a vázolt folyamatot fogjuk megvizsgálni. Az itt szereplő események, illetve mennyiségek *valószínűségi változóknak* tekinthetők, ezért tárgyalásukban a valószínűségszámításnak és a matematikai statisztika módszereinek jelentős a szerepük. Vasúti vontatásunk dieselítése és villamosítása során a korszerűsítésre kerülő, illetve újonnan építendő vontatási telepek kapacitásának, illetve elrendezésének tervezésénél a tárgyalandó összefüggések széleskörű felhasználást nyerhetnek, általuk az üzem önköltsége s egyben népgazdaságunk megterhelése is csökkenthető.

2. A járművek beérkezési folyamata a vontatási telepre

2.1 A folyamat vizsgálatának feltételei

A beérkezési folyamat vizsgálatakor célunk az, hogy meghatározzuk az időegység alatt beérkező járművek számának valószínűségeloszlását, valamint az egymást követő járműbeérkezések közötti időtartam valószínűségi sűrűségfüggvényét. Ezen vizsgálatok megkezdése előtt előre kell bocsátani néhány kikötést, illetve feltételezést.

Először is tisztázni kell, hogy melyik *bejáró vágányon* — csatornán — vizsgáljuk az érkezéseket. Ezt mindig a vizsgálat célja dönti el. Komplex vizsgálat esetén természetesen az összes bejáró

vágányokra meghatározzuk a kérdéses összefüggéseket. Mi a következőkben csak egyetlen csatorna viszonyait vizsgáljuk, de ez már példát ad a többcsatornás esetek vizsgálatára is. Azt is el kell dönteni — a helyzeti körülmények mérlegelésével —, hogy a vizsgálatot a nap melyik időintervallumára végezzük el. Nagy forgalmat kiszolgáló telepnél a folyamatot stationer-permanensnek tekinthetjük; kisebb telepnél azonban ezt a feltételezést nem tehetjük meg. Ilyen esetben vagy a csúcsforgalmi órákat vizsgáljuk, vagy pedig a harmonikus analízis módszereivel, periódikus függvényekkel írjuk le a folyamatot. A szűk keresztmetszetek problémáinak megoldásánál alkalmazható a csúcsforgalmi órák módszere, komplex vizsgálatnál pedig a harmonikus analízis ajánlható.

Az *adatok felvétele* a telep bejárati *órhelyén* vezetett ún. „*ki-bejárati*” könyvből, vagy helyszíni megfigyelésekkel történhet. A statisztikai vizsgálatot a reprezentatív megfigyelés módszerével végezzük. A vizsgálat bázisát képező időkeretet N egyforma, célszerűen 15 perces időszakokra bontjuk, s minden egyes ilyen intervallumot egy számmal jelölünk meg. Az így előkészített N számosságú sokaságból n véletlenszerűen kiválasztott mintát veszünk, s ezekből határozzuk meg a jellemzőket. A folyamatot a vizsgálat időintervallumában stationer-permanensnek tekintjük. A minták számának meghatározását a következőkben tárgyaljuk.

2.2 Az időegység alatti beérkezések valószínűségeloszlásának meghatározása

Tekintsük a vizsgált időszak $T=15'$ -es időintervallumai alatti beérkezések számát. Jellemezzük ezt a ξ diszkrét valószínűségi változóval. A ξ változó eloszlásának meghatározására kétféle módszert mutatunk be.

Az egyik lehetséges módszernél a *Csebisev-egyenlőtlenségre* alapozva, az átlagszámokra vonatkozóan szabunk meg feltételt. Legyen a teljes sokaság várható értéke $M(\xi)$, a minta átlaga \bar{x} , ekkor a Csebisev-egyenlőtlenség szerint annak a P valószínűsége, hogy a minta-átlag eltérése a várható értéktől kisebb, mint ε , az alábbi formában írható fel:

$$P\{|\bar{x} - M(\xi)| \leq \varepsilon\} \geq 1 - \frac{D^2(\xi)}{n\varepsilon^2} \quad (1)$$

A kifejezésben szereplő mennyiségek közül a minta-átlagot az

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^v f_i x_i}{v} \quad (2)$$

képlettel, a $D^2(\xi)$ korrigált empirikus szórásnégyzetet pedig a

$$D^2(\xi) = \frac{\sum_{i=1}^v f_i (x_i - \bar{x})^2}{v-1} \quad (3)$$

képlettel számítjuk.

A kifejezésekben f a gyakoriság, v pedig a minta-szám. Az (1) egyenlet baloldalát a következő alakban írhatjuk:

$$1 - \frac{D^2(\xi)}{v\varepsilon^2} = 1 - \frac{1}{t_0^2} \quad (4)$$

A t_0 mennyiség ezek szerint az alábbi lesz:

$$t_0 = \frac{\varepsilon \sqrt{v}}{D(\xi)} = \frac{\varepsilon}{\sigma_x} \quad (5)$$

A fenti σ_x érték a normális eloszlású mintaátlagok szórása, s a (4)-ben bevezetett t_0 így arra jellemző, hogy ε hányszorosa a minta-átlag szórásának, vagyis a becslési megbízhatóság jellemzője. Ezek ismeretében a mintaszám megállapítását a következőképpen végezzük. Első lépésben v véletlenszerűen kiválasztott T időintervallumot vizsgálunk, a kapott adatokból meghatározzuk \bar{x} és $D(\xi)$ értékét. Ez után megszabjuk a pontosság ε mértékét és alkalmazzuk az (5) összefüggést, amelyből kiszámítjuk t_0 értékét. A t_0 ismeretében a standard-normáleloszlás táblázatából a P becslési megbízhatóság meghatározható. Ha ez a valószínűség megfelelő, pl. nagyobb mint 95%, akkor be is fejeztük a vizsgálatot, ha nem, akkor a táblázatból a kívánt P valószínűséghez tartozó t_1 értéket kiolvassuk, s a végleges minta-számot a következő képlet alapján határozzuk meg:

$$n = \frac{D^2(\xi)t_1^2}{\varepsilon^2} \quad (6)$$

A kiadódó n alapján további $n-v$ mintát választunk ki véletlenszerűen, kiértékeljük az egyes ξ értékek relatív gyakoriságait, s meghatározzuk a várható érték és a variancia becslését.

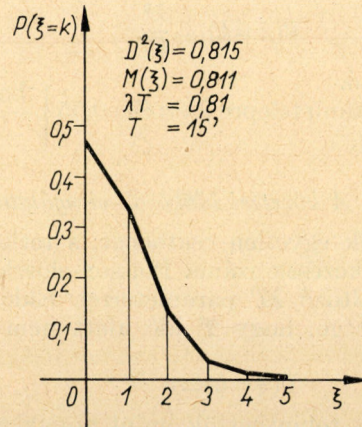
A másik lehetséges módszer alkalmazása az eloszlástípus vizsgálatokor célszerű. Itt a „nagy számok törvénye” alapján határozzuk meg azt az n mintaszámot, amelynél a relatív gyakoriság eltérése a valószínűségtől kisebb, mint egy előre megszabott ρ érték. Ha annak a valószínűségét, hogy az említett eltérés ρ -nál nagyobb, δ -val jelöljük, akkor hosszú levezetés alapján [7] az n mintaszám az

$$n = \frac{p(1-p)}{\delta\rho^2} \quad (7)$$

formulával adható meg. A szereplő p mennyiség azon $P(\xi=k)$ valószínűség, mely 0,5-hez a legközelebb esik. Ezt a valószínűséget nem ismerjük, de az előző módszerhez hasonlóan előzetesen kiválasztott v elemű minta relatív gyakoriságain keresztül tudjuk becsülni.

A gyakorlatban elvégzett vizsgálatoknál a mintaszám 100–200 között mozog. A véglegesen megállapított számú mintából azután meghatározzuk a $\xi=k$ előfordulás relatív gyakoriságát. Az így kapott értékek a vonatkozó valószínűségek igen jó közelítései. Az 1. ábrán felrajzoltunk egy ilyen empirikusan meghatározott eloszlást; s feltüntettük a várható értéket és a szórást, valamint a vonatkozó T intervallum nagyságát. Képezzük most a $\lambda = M(\xi)/T$ hányadost. Ez az időegység alatti beérkezések számát, a fajlagos eseménysűrűséget adja. Az irodalomban szokásos neve: *érkezési ráta*.

Ezek után természetesen felvetődik az a kérdés, hogy az empirikusan meghatározott eloszlás nem származtatható-e valamilyen elméleti valószínűségeloszlásból. Ezt *illeszkedési próbákkal* lehet vizsgálni [3, 4]. Legcélszerűbb az χ^2 próba alkalmazása. Itt becsléses illeszkedés-vizsgálatról van szó,



1. ábra. A beérkezések valószínűségeloszlása

mert a várható értéket és szórást mintából becsültük. Így a szabadságfokok száma: $DF = K - 3$, ahol K a ξ ismérv még előforduló legnagyobb értéke. Ez után felvesszük a szignifikancia-szintet és összevetjük az empirikus eloszlást a kiválasztott elméleti eloszlással. A szignifikancia-szint annak a valószínűségét adja meg, hogy az empirikus és az elméleti eloszlás eltérései szisztematikusan jelentkeznek. Meg kell határozni a

$$\chi^2 = \sum_{\xi=0}^K \frac{(f_{e\xi} - f_{t\xi})^2}{f_{t\xi}} \quad (8)$$

kifejezés értékét. Ebben $f_{e\xi}$ az empirikus eloszlás gyakoriságai, míg $f_{t\xi}$ az elméleti eloszláshoz tartozó gyakoriságok. Az összegezést a $\xi=0$ -tól $\xi=K$ -ig kell kiterjeszteni. A kiszámított χ^2 érték kisebb kell, hogy legyen az előre felvett α szignifikancia-szinthez és DF szabadságfokhoz tartozó és statisztikai könyvek [4] táblázatából kiolvasható χ_{meg}^2 értékénél. Ha tehát a $\chi^2 < \chi_{meg}^2$ feltétel fennáll, akkor $1-\alpha$ konfidencia szinten állításunkat megtartjuk, vagyis az empirikus eloszlást a kérdéses elméleti eloszlásból származónak tekintjük.

Elvégzett vizsgálatok [6] szerint $\alpha=0,05$ szinten a beérkezéseket *Poisson-eloszlásnak* tekinthetjük. Ezt a hazai viszonyokra elvégzett vizsgálatok is igazolják. Így annak a valószínűségét, hogy T idő alatt k beérkezés történik, az alábbi formában írhatjuk:

$$P(\xi=k)_T = \frac{(\lambda T)^k}{k!} e^{-\lambda T} \quad (9)$$

A Poisson-eloszlás várható értéke és varianciája megegyezik

$$M(\xi) = D^2(\xi) = \lambda T \quad (10)$$

A (10) összefüggés igen jól használható vizsgálatokban, mert az empirikus eloszlás paramétereire vonatkozó teljesülése már Poisson-eloszlásra utal, s a χ^2 próbát ennek megfelelően végezzük.

A T intervallum alatti beérkezések elemzésével az egységnyi idő alatti beérkezési szám is felírható. Alkalmazzuk a

$$\lambda = \frac{M(\xi)}{T}$$

összefüggést, így az időegység alatti beérkezések számának valószínűsége

$$P(\xi = k)_1 = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad (11)$$

alakba írható.

Nagyforgalmú telepre λ értéke 0,05 $\left[\frac{\text{beérkezés}}{\text{perc}} \right]$ körül mozog.

2.3 A követési időközök vizsgálata

Tekintsünk egyetlen csatornát, s tételzzük fel, hogy a beérkezések száma Poisson-eloszlású valószínűségi változó λT paraméterrel. Ekkor annak a valószínűsége, hogy T idő alatt nem történik esemény:

$$P(\xi = 0) = e^{-\lambda T} \quad (12)$$

Ezt úgy is tekinthetjük, mint annak a valószínűségét, hogy a t követési időköz nagyobb vagy egyenlő T -vel:

$$P(t \geq T) = e^{-\lambda T} \quad (13)$$

Ennek komplementer valószínűsége:

$$P(t \leq T) = 1 - e^{-\lambda T} = [F(t)]_{t=T} \quad (14)$$

alakú, s ebből az eloszlásfüggvényből differenciálással a sűrűségfüggvény

$$\frac{dF}{dt} = f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (15)$$

alakú lesz, ami az exponenciális eloszlás sűrűségfüggvénye.

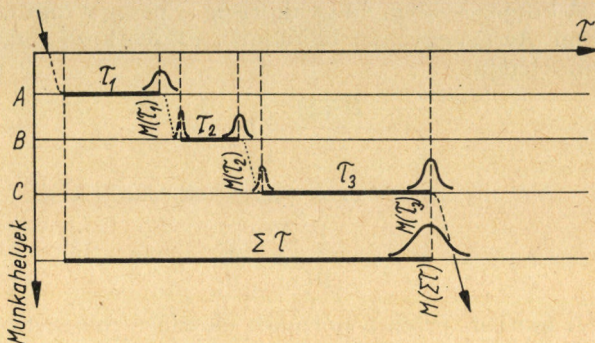
Ha a Poisson-összefüggés nem áll fenn, akkor a követési időközök eloszlását a 2.2-ben vázolt reprezentatív megfigyelési módszerrel határozzuk meg.

3. A járművek tartózkodása a vontatási telepen

3.1 A kiszolgálási folyamat

A vontatási telepre beérkezett járművet műszakilag meg kell vizsgálni, üzem- és segédanyag készleteit ki kell egészíteni, és a járművet a következő vonattovábbításra alkalmas állapotba kell helyezni. Az egyes elvégzendő műveletek magukon hordják az adott *vontatási nem* jellegét. Általánosságban megállapítható, hogy a teljes kiszolgálási folyamat hasznos műveleti időkből, műveletközi átállásokból és várakozási meddőidőkből tevődik össze. Az említett időösszetevők esetleges, ingadozó nagyságúak, ezért valószínűségi változóknak tekinthetők.

Vizsgáljuk először azt az esetet, amikor a műveleteket minden egyes munkahelyen minden zavar nélkül hajtják végre, vagyis az odaérkező járművet azonnal kiszolgálják. Az egymás után elhelyezett munkahelyeken lezajló munkafolyamatot *kaszkád-folyamatnak* nevezzük. Ennek a folyamatnak a *Gant-diagramját* a 2. ábrán láthatjuk. Az egyes τ_i műveleti idők valószínűségi sűrűségfüggvényeit



2. ábra. A kiszolgálási folyamat Gant-diagramja

is ábrázoltuk. Az egyes τ_i változók eloszlását a 2.2-ben ismertetett reprezentatív megfigyeléssel vizsgálhatjuk és χ^2 próbával verifikálhatjuk az eloszlástípusra tett hipotézisünket, de a változókat előbb osztályközökbe kell foglalni. Az elvégzett vizsgálatok azt mutatják — de a „központi határeloszlás tétel” értelmében elméletileg is várható — hogy ezek a változók általában Gauss-féle normális eloszlást mutatnak. Ennek sűrűségfüggvénye:

$$f(\tau) = \frac{1}{D(\tau) \sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{[\tau - M(\tau)]^2}{2D^2(\tau)} \right\} \quad (16)$$

A normáleloszlás keletkezését a nagyszámú ok additív előfordulásával magyarázhatjuk. Elképzelhető azonban, hogy speciális esetben ettől eltérő eloszlás lép fel, pl. exponenciális, lognormális stb., ezért mindig esetenként kell a vizsgálatot elvégezni. A zavartalan kiszolgálási folyamat teljes időfelhasználásának várható értékét az események függetlensége, és az M funkcionál lineáris volta miatt az:

$$M(\sum_i \tau_i) = \sum_i M(\tau_i) \quad (17)$$

összefüggésből határozhatjuk meg, míg varianciájára a

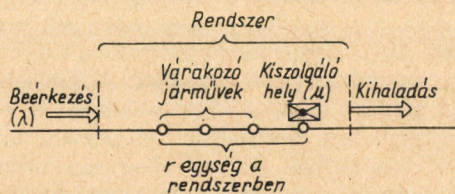
$$D^2(\sum_i \tau_i) = \sum_i D^2(\tau_i) \quad (18)$$

képletet írhatjuk fel. A kiszolgálási folyamatot úgy kell megszervezni, hogy $M(\sum_i \tau_i)$ és $D^2(\sum_i \tau_i)$ a lehető legkisebb legyen, mert így közelíthető meg az ütemes, szalagszerű munkavégzés.

A fentiekben vázolt várakozási idők nélküli kiszolgálási folyamat a gyakorlatban igen ritka. Ezért a következőkben megvizsgáljuk azt, hogy milyen összefüggésekkel írható le a várakozási-sorbanállási jelenség.

3.2 A sorbanállási jelenség vizsgálata

A kiszolgálási igényeket a λ érkezési ráta jellemzi. Értékét a beérkezések valószínűségeloszlásának



3. ábra. Egyesatornás kiszolgáló rendszer

ismeretében meghatározhatjuk. Tekintsük most a 3. ábrán vázolt egyetlen kiszolgáló állomásból álló rendszert. Legyen a kiszolgálási idő várható értéke $M(\tau)$. Ennek ismeretében az egységnyi idő alatt kiszolgált járművek száma:

$$\mu = \frac{1}{M(\tau)} \quad (19)$$

Ez a μ mennyiség az ún. *kiszolgálási ráta*. Az érkezési és kiszolgálási ráta hányadosát *forgalmi intenzitásnak* nevezzük, és *Erlang* tiszteletére a nevére elnevezett egységekben mérjük:

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} [\text{Erl}] \quad (20)$$

Ez a ψ mennyiség a további vizsgálatokban alapvető szerepet fog játszani. A forgalmi intenzitás számértéke egynél kisebb kell hogy legyen, ellenkező esetben a kiszolgáló hely előtt a várakozó sor hossza minden határon túl nő. Ha $\psi < 1$, akkor véges hosszúságú sor fog keletkezni. A sorbanállás elkerülésére két lehetőségünk van. Az egyik: μ növelése, a másik: párhuzamos munkahelyek üzembeállítása.

A következőkben egy közelítő pontosságú módszert mutatunk be a párhuzamosan üzemelő munkahelyek számának meghatározására. Legyen a kiszolgálási idő normális eloszlású sűrűségfüggvénye $f(\tau)$. Határozzuk meg azt a τ_p értéket, amelynél nagyobb kiszolgálási idő p valószínűséggel lép fel. Ezt a következőképpen írhatjuk fel:

$$\begin{aligned} P(\tau \geq \tau_p) &\approx \int_{\tau_p}^{\infty} f(\tau) d\tau = \int_{u_p}^{\infty} f(u) du = \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{u_p}^{\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du = p \end{aligned} \quad (21)$$

A (21)-ben u a standardizált változó, és $f(u)$ ennek sűrűségfüggvénye. Erre az eloszlásra vonatkozó táblázatból kiolvashatjuk a p valószínűséghez tartozó u_p értéket [4]. Az u_p ismeretében τ_p értékét már meghatározhatjuk:

$$\tau_p = u_p D(\tau) + M(\tau) \quad (22)$$

Ezek után a τ_p idő alatti beérkezések valószínűség-eloszlását vizsgáljuk. Az a q érték, amelynél több beérkezés s valószínűségű, az alábbiakkal adható meg:

$$P(\xi \geq q) = 1 - \sum_{k=0}^q P(\xi = k) = s \quad (23)$$

Ha a beérkezés Poisson-eloszlású, ez a következőképpen írható:

$$P(\xi \geq q) = 1 - \sum_{k=0}^q \frac{(\lambda \tau_p)^k}{k!} e^{-\lambda \tau_p} = s \quad (24)$$

Legyen annak a valószínűsége, hogy a beérkező járműnek várnia kell a kiszolgálásra $P(\beta)$, akkor ez a beérkezések száma és a kiszolgálási idő függetlensége miatt a

$$P(\beta) = P(\xi \geq q) P(\tau \geq \tau_p) \quad (25)$$

összefüggéssel írható le. Ha $P(\beta)$ és p értékét megadjuk, s adódik, ebből pedig a (23) alkalmazásával meghatározható az a q egész, amelyre a $P(\xi \geq q) \leq s$. Ez a q szám már a szükséges párhuzamos munkahelyek száma lesz. A $P(\beta)$ értéket a költségek optimuma alapján kell megválasztani. A (23) képletből adódó eredmény megvalósítása igen nagy beruházási költséget kíván (állóeszközök); míg kapacitásuk kihasználása igen alacsony lesz, az igények ingadozása miatt. Felmerül tehát a kérdés, hogy nem lehet-e ezt az ellentmondást eltűrhető hosszúságú várakozó sorok megengedésének kompromisszumával feloldani. A sorbanállás törvényszerűségeit ismét egyetlen csatorna egyetlen kiszolgáló állomásán vizsgáljuk, de ez lehet pl. egy párhuzamos munkahely is. Legyen a beérkezés tetszőleges valószínűségeloszlású, λ rátával; ugyanígy a kiszolgálás μ rátával. Hosszabb levezetés [1] eredményeként adódik, hogy annak a valószínűsége, hogy a rendszerben nincs kiszolgáló jármű, a következő:

$$P(r=0) = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \psi \quad (26)$$

míg annak a valószínűsége, hogy legalább egy egység van a rendszerben:

$$P(r > 0) = \psi \quad (27)$$

A kiszolgáló rendszerben levő egységek várható számát (sorhossz) a *Kendall*-tól származó képlettel lehet meghatározni [1]. Ez az alábbi

$$M(r) = \psi + \frac{M(\xi^2) - \psi}{2(1 - \psi)} \quad (28)$$

Az $M(\xi^2)$ mennyiség az $\frac{1}{\mu}$ idő alatti beérkezések négyzetes átlaga. A legtöbbször fennálló Poisson-beérkezésre (28) a következő alakba megy át:

$$M(r) = \psi + \frac{\psi^2 + \lambda^2 D^2(\tau)}{2(1 - \psi)} \quad (29)$$

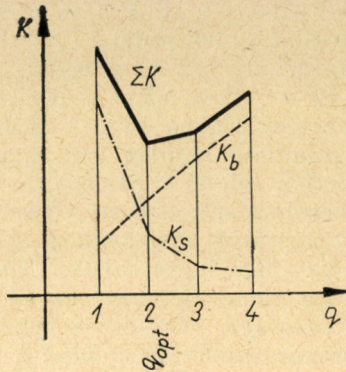
Itt $D^2(\tau)$ a kiszolgálási idő varianciája. A sorbanállási költségek szempontjából lényeges az $M(\theta)$ várható sorbanállási idő nagysága:

$$M(\theta) = \frac{1}{\lambda} \left[\psi + \frac{\psi^2 + \lambda^2 D^2(\tau)}{2(1 - \psi)} \right] - \frac{1}{\mu} \quad (30)$$

A várakozási időt egyszerűen μ növelésével lehet csökkenteni. Ez új munkamódszerek alkalmazását, létszámnövelést, vagy pedig újabb berendezések üzembeállítását jelenti.

Ha a kiszolgálási folyamatban párhuzamosan üzemelő munkahelyek is vannak, akkor *többszörös modell* alkalmazása szükséges [1, 2]. Ugyanez a helyzet akkor is, ha a forgalom növekedésével a sorbanállás úgy megnő, hogy párhuzamos munkahelyeket kell beállítani.

A kapacitásbővítés ésszerű mértékét csakis a költségek elemzésével lehet megállapítani. A költségek alakulása mindig az egyedi körülményektől függ; de az optimális kapacitásnál a felmerülő összköltség minimális. Ez a költség összetevődik a K_s sorbanállással kapcsolatos teljesítménykiesés miatt fellépő, és a K_b eredő beruházási ráfordításból adódó költségekből [2]. A két költség típus a párhuzamos munkahelyek számának változására ellenté-



4. ábra. Az optimális kapacitás vizsgálata

tesen reagál. A viszonyokat a 4. ábra szemlélteti. A kiszolgálási folyamat teljeskörű vizsgálatakor a fenti vizsgálatokat az összes munkahelyekre el kell végezni, majd az eredmények összehangolásával lehet a döntéseket megalapozottá tenni.

3.3 A kiszolgálással kapcsolatos egyéb tényezők

A kiszolgálással kapcsolatos egyéb tényezők között említsük meg az egyes anyag- és alkatrész-készletek raktáron tartandó optimális mennyiségét és a beszerzési tétel nagyság problémáját. E kérdések megoldása bizonytalan feltételek melletti programozással lehetséges. Az igények nagyságára és volumenére jellemző valószínűségi változók eloszlását a statisztikai módszerek egyikével meghatározhatjuk. Az igények (pl. üzemanyagvételezés vagy alkatrész-csere) az időben általában Poisson-törvényszerűség szerint jelentkeznek. Az igényelt mennyiség eloszlását esetenként kell megvizsgálni. A valószínűség-eloszlások ismeretében már adott kockázati együttható mellett lehet optimális tétel-

nagyságot és biztonsági készletet számítani [2,5]. Ezek a számítások a *marginális programozás* módszerével végezhetőek el. A vontatási igények szezonális hullámozása miatt a fenti eloszlások időszakonként változnak; ezt a vizsgálatokban figyelembe kell venni.

4. Kijárási a vontatási telepről

A mozdonyok kijárási folyamatát ugyanúgy elemezhetjük, mint azt a beérkezések vizsgálatánál tettük. Az elvégzett vizsgálatok itt is *Poisson-folyamatot* mutattak.

A vontatójárműveket a forgalom igényei szerint kell kiállítani. A mozdonyforduló tervek elkészítésénél olyan vontatástelepi tartózkodási időket kell figyelembe venni, hogy a kiállítás gyakorlatilag biztosítható legyen. Ezért bizonyos nagyságú (5–10 perc) biztonsági várakozási időt — a kiszolgálási időn felül — be kell tervezni a tartózkodási időbe.

Az a tény, hogy a járművek kihaladása Poisson-folyamat, arra utal, hogy a vonatok érkezése, illetve indulása is Poisson-jellegű, vagy ahhoz közelálló törvényszerűséget mutat [6].

IRODALOM

- [1] Goode—Machal: System engineering. (Introduction to the design of large scale systems, New-York, 1957. Mc Graw Hill.
- [2] Kaufmann: Az optimális programozás (Módszerek és modellek), Bp, 1964. Műszaki Könyvkiadó.
- [3] Kádas Kálmán: Statisztika I—II. (egyetemi jegyzet) Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- [4] Kindler: Matematikai statisztika (egyetemi jegyzet) Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- [5] Lange: Optimális döntések, Bp. 1966. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- [6] Potthoff: Bedienungstheorie im Verkehrswesen, Berlin, 1964. Transpress VEB. Verlag.
- [7] Rényi Alfréd: Valószínűségszámítás (egyetemi tankönyv), Bp. 1966. Tankönyvkiadó.

Könyvszemle

Gépjárműmotorok műszeres vizsgálata

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 144 old. 182 ábra (ára füzve: 12,50 Ft)

E német eredetiből (Krafthand Verlag Walter Schulz, Bad Wörishofen) fordított kötetnek az a célja, hogy szélesebb körben megismertesse a gépjármű korszerű műszaki vizsgálatának eljárásait, eszközeit és az eredmények hasznosítását.

A bevezető fejezetben („Miért és hogyan vizsgálunk?”) a szerző kifejti a módszeres vizsgálat szükségességét, ismerteti, hogy az üzemeltető és a javítóműhely figyelme szükségeszerűen azokra a gépjárműtárolókra és fődarabokra irányul, amelyeknek döntő a szerepe a jármű mindennapi használatában. Ezek: a kormánymű, a fékberendezés, a kerekek és felfüggesztésük, mindenekelőtt pedig a motor, mindazal, ami működéséhez elengedhetetlenül szükséges. A további fejezetek a kompresszió és nyomásvesztés vizsgálatával, a hengereknek sűrített levegővel való vizsgálatával, a vákuummellenőrzéssel, a gyújtóberendezés és az áramkör különféle vizsgálataival, a keverékképzés ellenőrzésével, a gyújtáselosztó szabályozásával, a gyújtási rendszerekkel, az optikai diagnózissal foglalkoznak. A kötet utolsó fejezete összefoglalja a műszeres motorvizsgálat legfontosabb teendőit és az ezekhez szükséges készülékekre vonatkozó tudnivalókat.

Manfred Peschel: Kibernetika és automatizálás

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 80 old. 39 ábra (ára füzve: 8,— Ft)

A Műszaki Könyvkiadó „Automatizálás” c. könyvsorozatának ez az 50. sz. füzete. Célja az, hogy az automatikával foglalkozó mérnököket megismertesse a kibernetikának azokkal a részeivel, amelyek munkájuk szempontjából közvetlenül jelentősek.

E célnak megfelelően az 1. fejezet általános ismertetést ad a kibernetikáról, mint új tudományról. Ezt követően a 2. fejezet a kibernetikai rendszereket (konkrét és absztrakt rendszerek, modellalkotás, homomorfizmus) tárgyalja. A 3. fejezet foglalkozik a tag fogalmával, a tagok felosztásával viselkedésük szerint, majd a 4. fejezet a jel-elmélet alapfogalmait vázolja. A továbbiakban a füzet a kibernetikai rendszerek struktúrájának és működésének vizsgálatával (5. fejezet) és az automatikus rendszerek kibernetikai vizsgálatával (6. fejezet) foglalkozik. Befejezésül a szerző a kibernetika kilátásairól (7. fejezet) beszél. A könyv függeléke az analóg és a diszkrét tagok legfontosabb osztályait ismerteti.

A kötet tartalma a potsdami Műszaki Kamara „Szabályozás- és vezérléstechnika” c. tanfolyamának, valamint a szerzőnek a Humboldt Egyetemen tartott előadásainak anyagán alapul. Az eredeti könyv Berlinben jelent meg, a VEB Verlag Technik kiadásában.

Budapesti

Nemzetközi Vásár, 1968

SIDÓ FERENC

1. ábra. A BNV-emblémával, a Főváros címerével, és a Nemzetközi Vásárok Szövetségének jelvényével díszített, ünnepélyes neonvilágítású új fogadó-fal a vásár főterén



A nemzetközi ipari és kereskedelmi életben immár fogalomvá váló *Budapesti Nemzetközi Vásárt* az idén eddig soha nem tapasztalt érdeklődés előzte meg, határainkon innen és túl. Már fél évvel a megnyitás előtt minden kiállítási hely elkelt: száz külföldi vállalat jelentkezését sajnálattal vissza kellett utasítani, — de pl. a magyar könnyűipari vállalatok helyigénye is csak kétharmad részben volt kielégíthető. Az örvendetesen megnövekedett érdeklődést nemcsak a Kelet-Nyugat e hatalmas ipari seregszemléjének évről évre növekvő vonzóereje váltotta ki; jelentős része volt benne annak is, hogy külföld és belföld egyaránt figyelemmel és várakozással tekintett az 1968. január 1-én bevezetett új gazdaságirányítási rendszer eredményeinek első, átfogó megnyilvánulása elé. S a látottak alapján elmondhatjuk, hogy a várakozásoknak megfeleltünk, az elkezdett út helyes, és további eredményeket, egészséges fejlődést ígér. Az idei BNV-n sok új pozitív jelenséget figyelhetünk meg, s lényegében valamennyi összefügg a gazdaságirányítás új elveinek bevezetésével.

A vásár főterére belépő látogatót a BNV-emblémával, a Főváros címerével, és a Nemzetközi Vásárok Szövetségének jelvényével díszített ünnepélyes, új neon-fal fogadta (1. ábra), ezzel is jelezve, hogy a BNV ez évtől kezdve

szervezetileg is új keretben: az 1968. január 1-én alakult *HUNG-EXPO Magyar Külkereskedelmi Vásár és Propaganda Iroda* szervezésében bonyolódik le. Nem utolsósorban ennek tulajdonítható, hogy a vásár arculata megkapóbb volt, és a szervezési részletek színvonalasabb benyomást tettek. Örömmel láttuk a rendezési munkának azt a törekvését is, hogy a vásárosligeti vásár immár végérvényesen szűknek bizonyuló területe és zsúfoltsága ellenére is igyekezett megőrizni az eredeti, sajátosan ligeti hangulatot.

A vásárváros 260 000 m²-nyi alapterületéből 107 000 m²-t vettek igénybe a pavilonokban és szabad téren helyet foglaló árubemutatók. Ebben az évben is tovább folytatódott a vásár fejlődése: a rendező Magyarországgal együtt összesen 36 ország kiállítói szerepeltek. Köztük Algériát, Argentínát és Ausztráliát első ízben üdvözölhettük a kiállítók sorában. Részvételükkel már mind az öt világrész képviselve volt az idei seregszemlén.

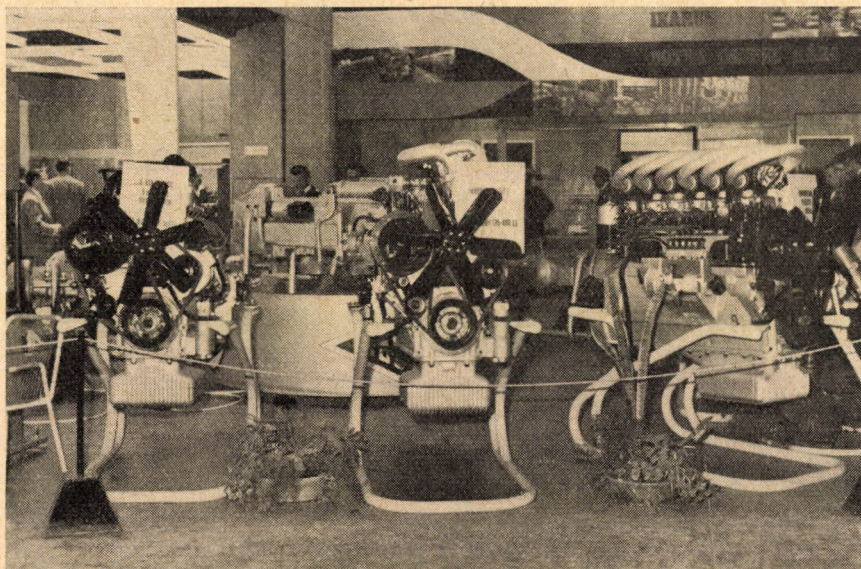
Ebben az évben a 35 országból érkezett 1429 külföldi kiállító mintegy 57 000 m² területet foglalt el; többet, mint bármely korábbi esztendőben. Részben közös nemzeti csarnokokban rendezték árubemutatójukat, részben a termékcsoportok szerint szakosított közös pavilonokban, illetve szabad területen.

A magyar kiállítóknál, akik kerekén 50 000 m² területet foglaltak el, ebben az évben is számos újdonság mutatkozott be. Helyesnek, célszerűnek bizonyult, hogy a hazai ipar az idén még kevésbé törekedett a teljességre, s vállalatunk általános árufelvonnultatás helyett elsősorban a külföldön is keresett, jól értékesíthető termékeiket állították ki, áttekinthető formában, a szakosítás elvének megfelelő csoportosításban. A BNV sok szempontból kiválóan értékelte iparunk eredményeit, amikor a nemzetközi piac magasra emelt mércéjével összehasonlítva minősítette vállalatunk termelőmunkáját, szolgáltatásait, kereskedelmi tevékenységét. Bár még csak körvonal-szerűen, de már örvendetes módon érződött az egyes iparágak vagy gyárak anyagán az új gazdaságirányítási rendszer ösztönző hatása, — amint ez a világ minden tájáról ideérkezett vendégeink, üzletbarátaink, és versenytársaink elismerő megnyilvánulásaiból is felmérhető volt.

A vásáron kiállított ipari termékeknek jelentős hányada állott kapcsolatban a közlekedéssel, és közöttük számos újdonság keltette fel a szakember, illetve a szakma iránt érdeklődő figyelmét. A közlekedési vonatkozású kiállítási anyag legvonzóbb, és számszerűen is tekintélyes része *közúti érdekű* volt, minthogy e



2. ábra. Részlet a hazai gépjárműipar kiállításáról. Előtérben a DUTRA-4000 típusú összkerekhajtású Diesel-traktor; jobboldalt az Ikarus-250 távolsági luxus autóbusz



3. ábra. A Csepel Autógyár D-614 Diesel-motor típuscsoportja. Baloldalt látható az alaptípus, középen a turbótöltött változat, jobb szélén pedig a dinamikusán feltöltött motor álló kivitele, a jellegzetes szívócsövekkel

fiatal, és rohamos fejlődésben levő közlekedési ágazat újdonságai (gépkocsik) a közönség széles rétegeinek érdeklődését is élvezik.

A hazai *autó- és traktoripar* immár világhírűvé vált nagyvállalatának közös kiállítási területén ebben az évben is impozáns újdonságokat láthattunk. Az *Ikarus Karosszéria- és Járműgyár* bemutatta az új, 200-as autóbusz-család első tagját: a 250-es távol-

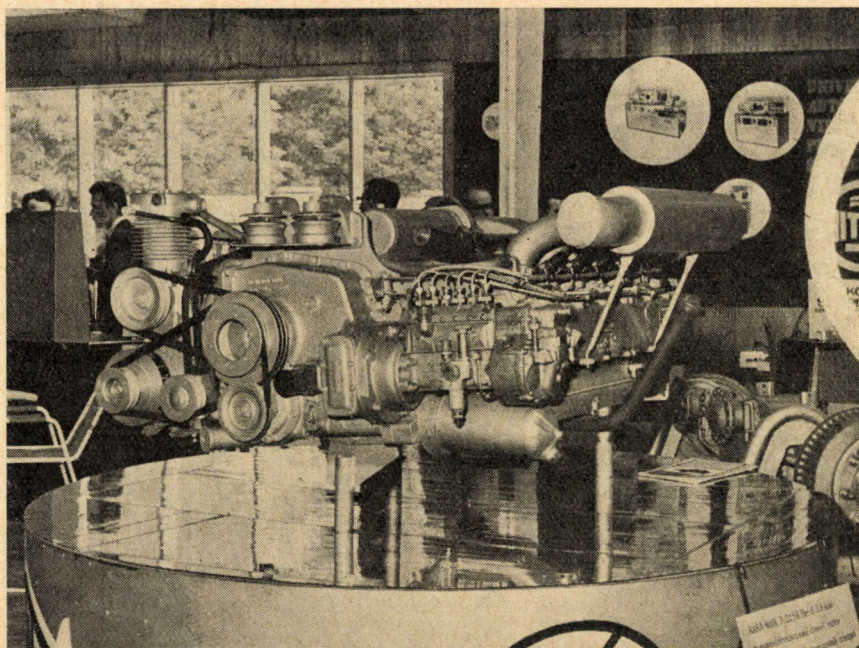
sági luxus autóbusz-típust (2. ábra). A modern vonalú, korszerű szerkezetű autóbusz elnyerte Budapest Főváros Tanácsa nagydíját és a KGM legszebb terméke kitüntető oklevelét. Főbb műszaki érdekességei: újrendszerű önhordó vázszerkezet, MAN D 2156 HM 6 U típusú padlóalatt fektetett motor, légzugózás, hidraulikus szervokormány, légkondicionáló berende-

zés. Sorozatgyártása beletartozik európai tekintélyű autóbuszgyárunk ez évi programjába, amely emellett az eddigi bevált típusok nagy sorozatú, folytatólagos gyártását is magában foglalja. Ennek keretében említést érdemel az Ikarus-556 városi és az Ikarus-180 csuklós autóbusz, választhatóan Leyland EO 680/468, illetve Saurer 4 FU típusú motorral. Elismérést keltetett továbbá a bemutatott műhelykocsik, tűzoltó kocsik és különleges hűtő gépkocsi felépítményének kialakítása.

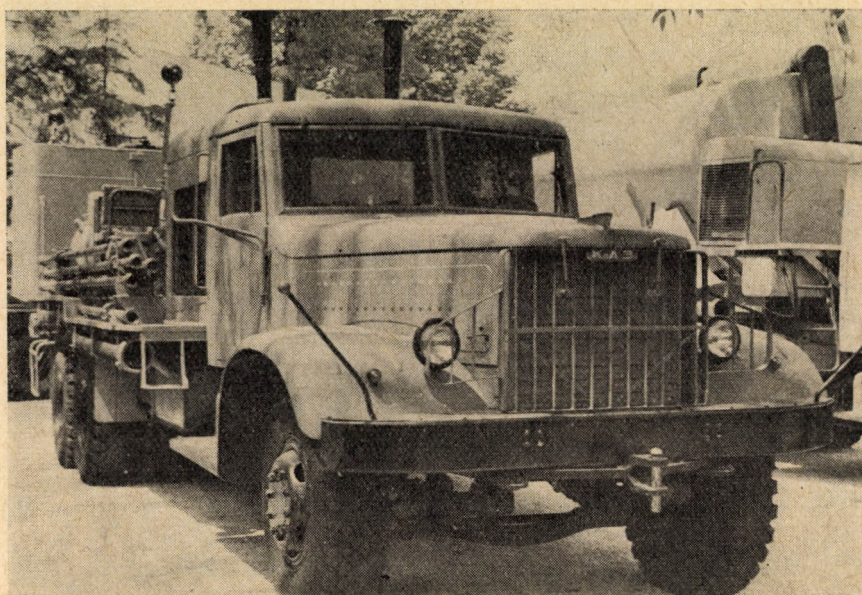
A *Csepel Autógyár* — amelynek gyártmányai a világ 40 országában közlekednek — új gépkocsikonstrukciókkal, új elvek alapján fejlesztett motorokkal, és számos más gépkocsi-szerkezeti újdonsággal szerepelt. Feltűnést és elismerést keltett a D-462 típusú, új konstrukciójú, 7 tonna teherbírású teherautó, az 1968. évi BNV díjnyertes terméke. Az új, korszerű gépkocsi-típus egyébként a régebbi licenc-adó osztrák Steyr—Daimler—Puch autógyárral való kooperációs kapcsolatok egészséges szellemű újrafelvételét is tükrözi. A kocsik erőforrása Csepel D-614.34 típusú, hathengeres álló soros motor, amelynek teljesítménye 145 LE. Különleges összkerekhajtású konstrukció a gyár D-344 típusú, 4,8 tonna teherbírású, terep-munkákra is alkalmas tehergépkocsija, valamint ennek D-445 típusú, billenő rakfelületű változata. E járművek motorja négyhengeres, Csepel D-414 h kivitelű. Az 1968. évi BNV díjnyertesek között említhetjük a Csepel D-614 Diesel-motor típuscsoportot, amelynek 145 LE-s alaptípusán kívül a 160 LE teljesítményű dinamikusán töltött álló és fekvő változat, valamint a 175—180 LE-s turbótöltött kivitel keltett általános figyelmet (3. ábra). Ezek a motorok a legmodernebb motorfejlesztési vívmányokat tükrözik, s a Csepel Autógyár és a JAFI között fennálló tudományos-technikai együttműködés eredményességét bizonyítják. Említenünk kell végül a fogasléces és golyósoros hidraulikus szervokormányokat, csuklós tengelyeket, minőségi dugattyúgyűrűket stb. azon termékek között, amelyek teljessé tették a Csepel Autógyár új gyártmányainak skáláját.

A 80 évvel ezelőtt alapított *Vörös Csillag Traktorgyár* hasonlóképpen érdekes újdonságokat mutatott be traktor- és dömpergyártmányjaiból egyaránt. A jól bevált UE-28 továbbfejlesztett változata a DUTRA-4000 típusú összkerékajtású Diesel-traktor, a BNV 1968. évi díjnyertes termékeinek egyike. Első ízben szerepeltek nemzetközi kiállításon a DUTRA-4650 alaptípusú traktorok, mint az új kétkerekhajtású traktorsor tagjai. A DUTRA-4620 (D4K-B) típusú, 90 LE-s összkerékajtású Diesel-traktor ez alkalommal különféle munkaberendezésekkel továbbfejlesztett változatban jelent meg, amelyek segítségével — többek között — különleges talajstabilizációs gépláncot alkothat. A közismert és bevált DR-50-D dömpert továbbfejlesztett változatban mutatkozott be DUTRA-3000 típusjelzéssel, 7 tonna teherbírással, 75 LE-re növelt motorteljesítménnyel. Láthatjuk önrakodó kivitelét is. Az előbbi alaptípusból kifejlesztett különleges jármű a DUTRA-3500 (B1) forgó rakodó, amely 11-féle különböző hidraulikus munkaeszközzel látható el, és így a gépi rakodás és a földmunka sokcélú eszköze lehet. Említést érdemel végül a gyár G-116 típusú, 10 tonna teherbírású, összkerékajtású 6 m³-es nagy dömpere, amely hidraulikus tartálybillentő szerkezettel, és különleges terepjáró tulajdonságokkal rendelkezik.

A *győri Magyar Vagon- és Gépgyár* nevéhez fűződik a hazai járműmotor gyártás egyik legújabb jelentős eseménye, a MAN D 2156 HM 6 U típusú hathengeres fekvő Diesel-motornak magyar gyártmányként való megjelenése. Az autóipar kiállítócsarnokában bemutatott és Rába-MAN licenc védjegyű motor (4. ábra). 10, 349 liter összlökettérfogatú, 2100 percenkénti fordulaton 192 LE teljesítményt szolgáltat. Mellette láthatjuk a Magyar Vagon- és Gépgyár egyéb figyelemre méltó termékeit is: hidraulikus szervokormány berendezéseket és különféle gépkocsi futóműveket. Ezek között különös elismerés illeti a 018—63 típusú 10 tonnás hátsó futóművet, amely az 1968. évi BNV díjával kitüntetett termék.



4. ábra. A győri Magyar Vagon- és Gépgyár új terméke, a Rába-MAN D 2156 HM 6 U típusú hathengeres fekvő jármű Diesel-motor az autóipar kiállítócsarnokában



5. ábra. A szovjet KRAZ gyártmányú hatalmas háromtengelyes tehergépkocsi, amely a vásáron különféle speciális munkaberendezésekkel felszerelten volt megtekinthető

A Vásár Petőfi csarnokában kaptak méltó helyet a *Csepeli Motorkerékpárgyár* termékei: a 247 cm³ űrtartalmú, egy- és kéthengeres kivitelű Pannónia motorkerékpárok. Közöttük kiemelkedő volt a kéthengeres P-20 típus, amely a KGM 1968. évi legszebb termékek versenyén miniszteri dicséretet kapott.

A *külföldi autóipari kiállítók* is számos újdonsággal járultak hozzá a vásár színvonalának növeléséhez. Köztük elsőként kell megemlíteni a *Szovjetuniót*, amely-

nek hatalmas kiállítási csarnokában került bemutatásra a vásár egyik szenzációja: az évente 200 000 autógumiabroncsot készítő automata gépsor; kezelése mindössze egyetlen embert igényel. A Szovjetunió ez alkalommal eltekintett a személyautók bemutatásától, helyett különleges felszerelésű járművekkel, lánc- és talpas traktorokkal és hatalmas, háromtengelyes célgépkocsikkal (5. ábra) ejtette bámulatba a szemlélőt.

Bő autóipari anyagot tartalma-



6. ábra. A svéd Volvo gyár ömlesztett cement szállítására készített óriási méretű nyerges tartály-szerelvényre. A vontató F 88 típusú, a tartály térfogata 32 m³



7. ábra. Az NSU Ro 80 típusú, forgódugattyús motorral szerelt, elsőkerék-hajtású autójújdonság, a vásár egyik szenzációja

zott a lengyel kiállítás. Érdekes újdonság volt az 574 típusú terepjáró műhelykocsi, a Star 660 típusú 3 tengelyes összkerekhajtású benzinüzemű teherautó, a Nysa-501 mikrobusz, a szekrényes felépítményű Zuk modellek, Warszawa változatok, trailerek, traktorok stb. Általános érdeklődést keltett a Polski-Fiat-125 típusú személyautó, amely a Fiat-125 típusnak licencben gyártott lengyel változata, valamint a Henschel és Leyland licenckel alapján előállított Diesel-motorok bemutatása. Nagy választékban

láthattunk továbbá autódarukat, rakodó- és emelőgépeket.

Az NDK az ismert személyautó-, motorkerékpár- és kistehergépkocsi-típusai mellett bemutatta Wartburg-Tourist nevű új kombitípusát. A bolgár kiállítást villás emelővel szerelt motoros targoncák, láncfalpas kistraktorok és a licencben gyártott Renault R-8, R-10 és Alpine személyautó típusok tették érdekessé. Csehszlovákia újdonsága volt a Skoda 1100 MB de Luxe személygépkocsi és a Jawa-90 típusú „roadster” motorkerék-

pár. A román autóipar TV-41 típusú törpe autóbusszai, kisteherautói, traktorai és terepjáró személyautói elismerést keltettek. Jugoszláviát traktorok, mezőgazdasági- és földmunkagépek, valamint a licenc alapján gyártott Fiat-Zastava személyautó-típusok képviselték megérdemelt sikerrel.

A nagy külföldi autógyárak kiállításai sok érdeklődőt vonzottak, és nem voltak híjával vásárújdonságoknak sem, amelyek közül az alábbiak érdemeltek különös figyelmet: Az olasz FIAT bemutatta teljes személyautó-választékát, amelynek keretében először láthattuk a 125-ös jelzésű 1608 cm³ motorűrtartalmú és 90 LE teljesítményű 160 km/ó sebességű új típust, és az alaptípusok néhány érdekes sportváltozatát. Különleges teherkocsijaik és 350—3000 LE közötti nagymotor sorozataik keltettek még érdeklődést. A svéd Volvo cég új személyautótípusokkal, kishajómotorokkal és különleges, 32 m³-es nyerges cementszállító szerelvényével (6. ábra) hívta fel magára a figyelmet. Az NSU-kiállítás érdekessége volt a forgódugattyús motorral szerelt, Ro 80 típusú személyautó-különlegesség, amely forradalmian új szerkezeteivel elnyerte „az év autója” címet (7. ábra). A Simca gyár újdonságát az 1100 cm³-es elsőkerék-hajtású, elöl keresztben elhelyezett motorral tervezett személyautó-típus képezte. A francia Renaultnál az R-4 és R-16 típusok fejlesztett modelljeit láthattuk. Újdonság volt az Auto-Union Audi-60 típusú személykocsijainak bemutatása, amelyek egyik műszaki érdekessége az ún. középnymású motor (8. ábra). Először szerepelt a vásáron a Volkswagen VW-1300 és VW-1600 TL személyautómodelljeivel, valamint legújabb törpeautóbussz típusával. A Ford kiállításon újdonságként az Escort személyautó modellt láthattuk. A Mercedes gyár teljesen új konstrukciójú reprezentatív személykocsisorozatával, valamint változatos Unimog munkaeszköz programjával vívott ki elismerést a szakemberek körében. A Hanomag-Rheinstahl csoport tehergépkocsisorozatával (9. ábra) és hatalmas méretű különleges járműveivel

szerepelt. A Steyr—Daimler—Puch anyagából a törpe terepjáró Haflinger, a nagyméretű billenőplatós teherkocsi és rakodókana-las kistraktor ragadta meg a figyelmet.

Az említetteken kívül BMW, Opel, Vauxhall, Jaguar személyautók, valamint Büssing, Henschel, Magirus, Praga, O. M., Mercedes, Cockum, Volvo, Fiat, MAN teherautó-változatok tették teljessé a vásár autóbemutatójának képét.

Az autóközlekedés fenntartási tevékenységeivel kapcsolatos ún. háttér-iparokat is jelentős újdonságok képviselték, belföldi és külföldi kiállítók részéről egyaránt. Első helyen érdemelnek említést a Mirköz szövetkezet új termékei: a Lipcsében aranyéremmel, a BNV-n pedig az 1968. évi vásárdíjjal kitüntetett Star-12 Diesel-próbapad, az „Elektrotester” univerzális autóvillamossági próbapad, a Cyclon gőzsugártisztító berendezés és a Pneumotest légfék-próbapad. Az Auras a szervizberendezések (kenő-, öblítő-, emelő-, szerelő-, tisztítóberendezések) széles skáláját mutatta be. Figyelmet érdemeltek a HTG műszeres gépjárműdiagnosztikai próbapadjai, valamint az AFIT leszerelés nélküli kerékkiegyensúlyozó készüléke. A magyar ásványolajipar Multi Super Oil nevű új, többfokozatú kenőolajával járult hozzá a hazai motorizáció fejlesztéséhez. Az Országos Gumiipari Vállalat új típusú gumibroncsokat állított ki, amelyek között a 6,00-15 típusú fehérbetétes kivitelű termékért elnyerte a BNV 1968. évi díját is. A külföldi anyag közül figyelmet keltett az olasz Ceccato automata kocsimosó berendezés, az olasz Ravaglioli cég teljes szerviz- és javítóberendezés választéka, az osztrák benzinkutak, SKF csapágykülönlegességek, Michelin gumibroncsok, MANN légszűrők, Champion gyújtógyertyák, Goetze dugattyúgyűrű felszerelések stb.

Említést érdemlő vásári autóújdonság volt még a magyar villamos kisautó prototípusa (Vilamosipari Kutató Intézet), a Porsche Carrera 904/GTS műanyagkarosszériás versenyautó (10. ábra), a Perkins Diesel-motor bemutató, az MWM motor-



8. ábra. Az Auto-Union Audi-60 típusú személyautója nemesak vonalainak szépségével tűnt ki; műszaki nevezetessége az ún. középnyomású benzínmotor



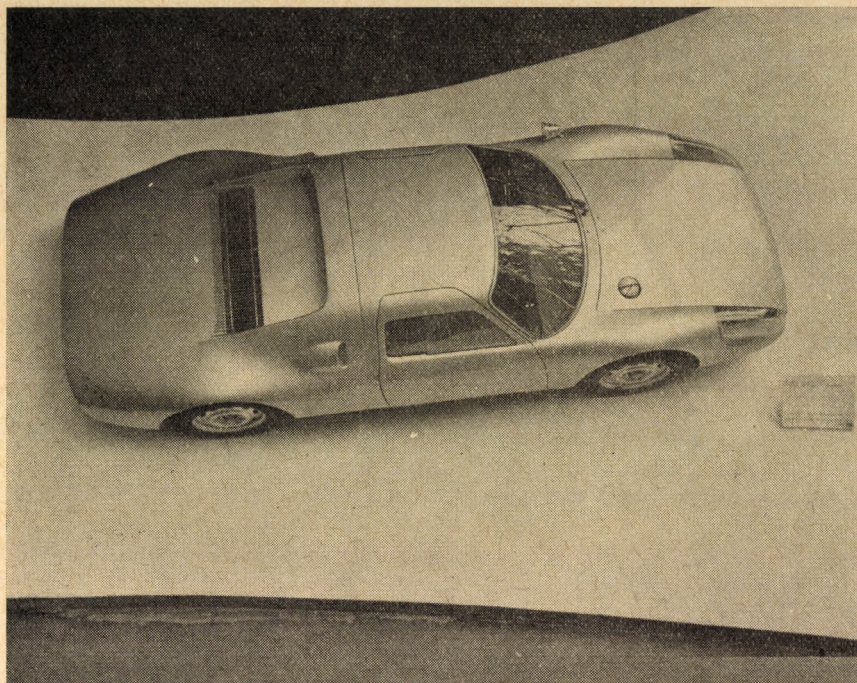
9. ábra. A Rheinstahl—Hanomag teherkocsi-sorozat, amely jellegzetesen mutatja a korszerű felépítményszerkesztés fejlődési irányát: jó térkihasználás, kényelemmel és szépséggel párosítva

gyártó program, a német automatikus trailer, a francia Chaussen karosszéria-prés bemutatója stb.

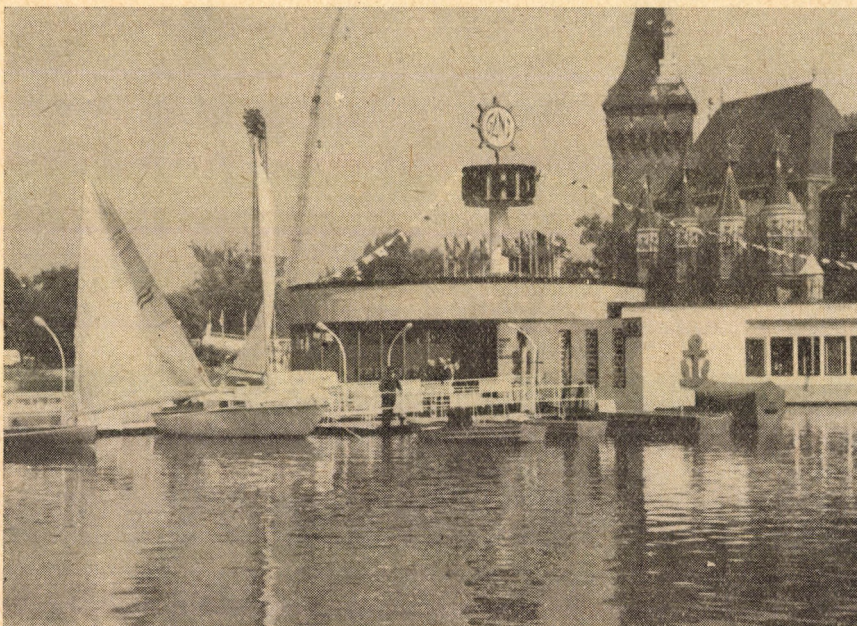
A vasúti közlekedést érintő termékújdonságok jelentős része csak szerkezeti részleteiben, vagy kicsinyített modellek formájában kerülhetett a vásár érdeklődői elé, minthogy a vasúti járművek hatalmas méretei és a vásár körülményei az életnagyságban való kiállítás elé el nem hárítható akadályokat gördítenek.

A vasúti vontatásban a gőz-

mozdonyok szerepe véglegesen lejár; helyük betöltését a belsőégésű motorok kísérik meg, a fejlődés jövője azonban várhatóan a villamos, illetve Diesel-mozdonyé lesz. Az alapításának 90. évfordulóját ünneplő Ganz-Villamossági Művek követi a fejlődésnek ezt a koncepcióját, keresi a legkorszerűbb megoldásokat, és eredményeit a kiállított anyagban is tükröződni láthatta a vásár figyelmes szemlélője. A nyugati licencia alapján gyártott



10. ábra. A vásár egyik érdekessége volt a meredek kanyarpályán bemutatott Porsche Carrera 904/GTS versenyautó, amelynek karosszériája teljes egészében műanyagból készült



11. ábra. A Magyar Hajó- és Darugár kiállítási pavilonja körül eredetiben kerültek bemutatásra a kisebb vízi járművek. A háttérben látható a 72 m magas Jones autódaru óriás-gémje

3000 LE teljesítményű, szilícium-egyenirányítós villamos mozdony a gyakorlatban is bevált típusnak számít. A további differenciált fejlesztést jellemzi a Petőfi-csarnokban kiállított TC 1000 típusjelzésű, nagy teljesítményű, nagyvasúti vontató motor, amely a korszerű egyenirányítós mozdonyok tengelyenkénti hajtására készült. Alkalmazásával lehetővé válik a 6000 lóerős COCO és a 4000 lóerős BOBO tengelyren-

dezésű mozdonyok építése. Ezek 150 km/ó maximális sebességet, és tengelyenként 5 tonna állandó, illetve 10 tonna indító vonóerőt reprezentálnak. Ezzel a motorral elérhető a korszerű villamos vontatás kitűzött célja: tengelyenként 1000 LE teljesítmény.

A budapesti Ganz-Mávgáz Mozdony-, Vagon- és Gépgyár, valamint a győri Magyar Vagon- és Gépgyár által közösen kiállított vasútközlekedési érdekű termé-

kek közül elsőként a 600-750 LE teljesítményű, 6HF 18/19 típusú padlóalatti vasúti járműmotort emeljük ki, mint az 1968. évi BNV díjával kitüntetett új gyártmányt. Értékes műszaki alkotást képvisel a 4 részes Diesel-motorvonat, mechanikus erőátvitellel és 2×620 LE teljesítménnyel. Említést érdemel még a Szovjetunió számára tervezett légkondicionált személykocsi, az egyiptomi megrendelésre készült háló- és étkezőkocsi, az Indonézia által rendelt keskeny nyomtávú személykocsi, valamint a HK 1221-10 típusú, 1200 LE teljesítményű hidrodinamikus mozdony sebességváltó. Végül, de nem utolsósorban említjük a Knorr licencia alapján gyártott korszerű vasúti nyomólégfék-be rendezéseket, amelyek között már a legmodernebb csúszásátló szerelvények is szerepeltek; ezek lehetővé teszik a tapadóerő optimális kihasználását és a legnagyobb fékezési biztonságot.

A vasúti közlekedés kényelmét és zajtalanságát szolgálja a bemutatott gumibetétes kerékkonstrukció újdonság, ahol a kerékarima és az agy közé beiktatott rugalmas gumiréteg végzi a zaj- és lökéscsillapítás feladatát.

Itt említjük meg a Fok-Gyem szövetkezet gyártmányaként kiállított, magyar szabadalmú vasúti járműazonosító rendszert is.

Annak ellenére, hogy hazánk vízi közlekedési lehetőségei jelentősen korlátozottak, vízi járművek gyártásában nevünket világszerte ismerik. Hírnevünk öregbítéséhez az idei BNV-n bemutatott hajóipari újdonságok is méltón járultak hozzá. A magyar hajógyártás nagytekintélyű reprezentánsa: a Magyar Hajó- és Darugár az idén is impozáns környezetben, a Városligeti-tavon felépített stílusos sziget-pavilon helyiségeiben mutatta be új termékeit (11. ábra).

Sok látogatót vonzott a pavilon középső csarnokában eredeti nagyságban megépített kormányállás és darukezelő fülke. Ebből a fülkéből távirányítással működtették a 16 tonna teherbírású, 33 m gémkinyúlású portáldaru modelljét. A pavilon mintatermeiben kicsinyített modelleken szemléltették az érdeklődők a különféle tengeri áruszállító

toló-vontató és speciális hajókat, valamint nagyteljesítményű daruszerkezeteket. A pavilon körüli a vízen valódi nagyságban voltak megtekinthetők a vitorláshajók, motorcsónakok, mentő csónakok, halász-vadász csónakok.

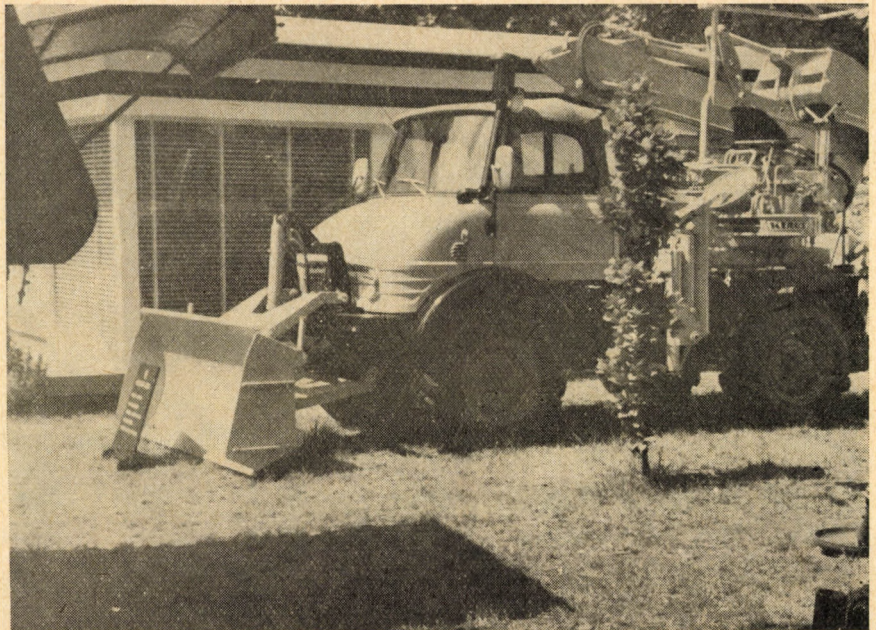
Az új termékek közül első helyen a BNV 1968. évi díjával kitüntetettek érdemelnek említést: az 1900 DWT áruszállító hajó, amely minden tengeren korlátozás nélkül közlekedhet, a szibériai folyókra is alkalmas 2000 lóerős tolóhajó, valamint a 12/20 Mp típusú 25/15 portáldaru. Ezen túlmenően is méltán érdemelte meg a szakember figyelmét a szovjet rendelésre készült új 1500 tonnás tengeri hajó, a 499/1199 BRT nyitott-zárt védfedélzetes hajó, valamint a 16 tonna teherbírású úszódaru.

Ezen a helyen kell beszámolnunk az áruszállítást (elsősorban a hajón történő áruszállítást) forradalmasító új termékről, az MHD által kiállított 20 láb egységméretű acél-alumínium konténerről. Az áruszállítás ez új segéd-eszközét ISO-normák szerinti kivitelben, amerikai licencia alapján, német gyárakkal kötött kooperáció keretében kezdte el gyártani a Magyar Hajó- és Darugyár. Az új termék szállítástechnikai lehetőségeire nézve jellemző adat, hogy a világ összes áruszállítási szükségletének mintegy 50%-a bonyolítható le az egyszerű, gyors, olcsó konténeres módszerrel; ez azonban jelenleg csak kb. 8%-ig van megvalósítva.

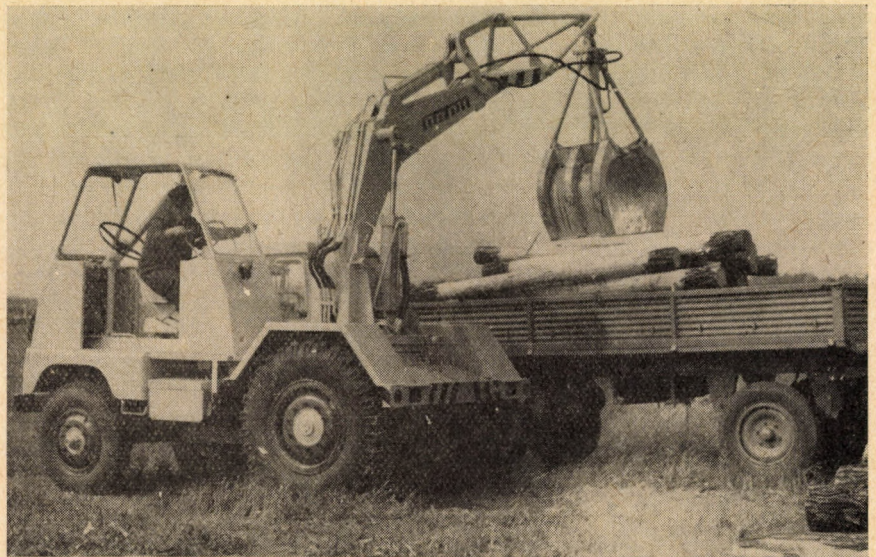
A vízi közlekedés eszközeiről szóló vásár-beszámoló nem volna teljes a termelészövetkezetek által kiállított kishajók, vitorlások és csónakok említése nélkül. A füves, lejtős ligeti tópart hagyományos helye volt ezeknek a kitérő termékeknek, amelyek fából, alumíniumból és műanyagból készítve változatos kivitelben várják az érdeklődőket.

Különösen vonzotta a vízi motorozás híveit néhány külföldi bemutató is: a Crescent-Marin csónakmotor-sorozat, a Volvo kishajómotorok, és a Z-hajtóművel ellátott „Volvo-Coronet” motorcsónak.

A repüléssel kapcsolatosan a BNV-nek az idén viszonylag szerény anyaggal kellett megelégednie. Ez érthető is, ha meggon-



12. ábra. A Mercedes Unimog sokcélfű gépkocsi, különleges munkaeszközökkel, illetve rakodó-berendezésekkel felszerelt változatban



13. ábra. A Vörös Csillag Traktorgyár DUTRA-3500 (B1) típusú sokoldalúan használható forgó rakodója, amint próbaterepen a gépi rakodás egyik lehetőségét mutatja be a vásár szakembereinek

doljuk, hogy országunk felvevő-képessége külföldi légi járművekben mennyire korlátozott, és ugyanakkor a hazai repülőgépipar keretei szerények.

Elismeréssel állapíthattuk meg azonban, hogy a Pestvidéki Gépgyár Esztergomi Gyáregysége ennek ellenére olyan termékeket állított ki, amelyek élénk érdeklődést és nemzetközi visszhangot keltettek. A Petőfi-csarnok előtti félkörben a figyelem központjában találtuk az „Esztergom” nevű E-31 típusú együléses gyakorló vitorlázó repülőgépet, valamint a „Góbe” nevű R-26/S

típusú kétüléses fém gyakorló vitorlázó gépet.

A vásár kiállítási anyagának végigtekintésekor feltűnő benyomást hagyott a szemlélőben, hogy a közlekedéssel kapcsolatos exponátumok sorában a szállítás lebonyolítására szolgáló termékek mellett milyen jelentős mennyiségben voltak jelen olyan szerkezetek és gépi berendezések, amelyek az áruszállítás fázisát vannak hivatva gazdaságosabbá tenni (12. ábra). Ezek a termékek túlnyomó többségükben ma még külföldi kiállítók gyártmányai voltak: autódaruk, villás eme-



14. ábra. Részlet a IX. Nemzetközi Műszaki Könyvkiállítás gazdag közlekedési anyagáról

lők, rakodó targoncák, célfeladatú rakodó munkagépek stb. Örömmel láttuk azonban, hogy a hazai ipar nem érzéketlen a gazdaságos szállítást és rakodást megkönnyítő gépi berendezések gyártása iránt, noha ilyen kezdeményezést még keveset láthattunk késztermék formájában (Vörös Csillag Traktorgyár rakodó berendezései, 13. ábra). A külföldi példák, barátok és versenytársak egyaránt, annak felismerésére ösztönöznek, hogy aállítás leginkább munkai igényes részének, a rakodásnak a gépesítése kettős haszonnal jár: haszon a gyártónak, aki eladja és haszon a felhasználónak, aki munkáját gazdaságosabbá teszi.

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság pavilonja is tartogatott érdekességeket a közlekedés számára. Az OMF, mint az új technika térhódításának és a nemzetközi műszaki kooperációnak legfelsőbb hazai irányítója, operatív jellegű intézkedések formájában is segít a közlekedés egyes problémáinak megoldásában. Az OMF pavilonban láthattuk kiállítva pl. annak a szétcszedhető acélhidnak a makettjét, amelyet a német R. V. B. cégtől vásárolt licencia alapján a Ganz-Mávg szerkesztett. A híd-konstrukció zsúfolt szintbeli kereszt-reéseket kétszintűvé alakít át, és előre gyártott elemekből a hely-

színen könnyen össze- és szét szerelhető. Az építőszekrény-ellen megépített híd-különlegesség sok méretben készíthető. Többnek a felállítását tervezik egyezsúfolt útkeresztezések tehermentesítésére. Számos hasonló jelentőségű kiállított anyag ismertette még a pavilonban az OMF új, hasznos kezdeményezéseit; láthattuk a gépi adatfeldolgozás gépeit, alapelveit, lebonyolítási sémáit, az anyagmozgatás és csomagolás technikájának fejlődését és lehetőségeit, a korróziós folyamatok milliós kárainak elhárítására kidolgozott védelmi intézkedéseket stb.

Ebben az évben tizedik alkalommal jelentkezett a BNV önálló kiállítójaként az Országos Találmányi Hivatal, hogy bemutassa a bel- és külföldi érdeklődőknek az elmúlt év jelentős magyar találmányait. Az idei kiállításon bemutatott 80 magyar találmány közül az alábbiak érdemelték meg a közlekedési szakember figyelmét. Nyomáshatároló szerkezet gépjárművek fékberendezésének fékerőhatárolására; automatikusan korlátozza a dinamikus terhermentesülő tengelyen a fékező erőt, és így a megcsúszási veszélyt. Halogén töltésű kétszálal izzólámpa, amely a duolux és a halogén rendszer előnyeit egyesíti, és egyetlen lámpával kétszeresre növeli a meg-

világítást mind távoli, mind tompított fény esetén. Univerzális sátorkonstrukció, amely garázs-ként és lakósátorként (esetleg váltakozva is) egyaránt használható.

Érdekes színfolt volt a BNV keretében immár hagyományossá váló Nemzetközi Műszaki Könyvkiállítás (14. ábra). A műszaki könyvek impozáns seregszemlájén ezzel az alkalommal 15 ország 95 könyvkiadója vett részt, bemutatva termékei legjavát az alkalmazott természettudományok, az ipari technológiák, az üzemszervezés és a műszaki élet számos más területéről. A 25 tematikai csoportban rendszerezve bemutatott 3500 kötet a pavilon befogadóképességének már felső határát jelenti, ami ez alkalommal is kényszerűen korlátozta a részvétel számait. A házigazda Műszaki Könyvkiadó és a többi hazai kiállító mellett mind a szocialista, mind a tőkés országok gazdag és értékes anyaggal képviselték magukat. Első ízben vett részt a kiállításon Japán, és rohamosan növeli részvételét Franciaország. A bemutatott magyar műszaki könyveket a külföldiekkel összehasonlítva büszkén állapíthattuk meg, hogy minden tekintetben méltó versenytársak voltunk. Az érdem oroszán-része a Műszaki Könyvkiadóé, amelynek gondozásában jelenik meg a magyar műszaki irodalom 90%-a.

Az előbbieken összefoglalt rövid ismertetés az 1968. évi BNV-ről a teljesség igénye nélkül igyekezett képet adni arról a bőséges kiállítási anyagról, amely közlekedési vonatkozásban érdeklődésünkre tarthatott számot. A láttak meggyőztek arról, hogy újabb eredményekkel sikerült igazolnunk: méltó versenytársai vagyunk — és még inkább azok leszünk — a közlekedésben élenjáró országoknak, és jó kovácsai saját fejlődésünknek. Megvan hozzá a tehetség, az erő, a szorgalom, — és egyre kevésbé hiányzik az önálló kezdeményező készség. Mindezek tudatában bizalommal tekintünk egy új fejlődési korszak új erőpróbái elé.

Vasúti útátjárók foglaltsága

KOVÁCS LAJOS

A vasúti útátjárók szintbeli keresztezései két közlekedési ágazatnak, a vasútnak és a közútnak. Igénybevevői a vasúti és közúti járművek, valamint a gyalogosok. Baleseti veszélyességük, valamint kedvezőtlen gazdasági hatásaik miatt a csökkentésükre való törekvés világszerte megnyilvánul, de számuk még — beláthatóan — hosszú ideig elég magas ahhoz, hogy a velük való foglalkozás érdeklődésre tarthasson számot. Hazánkban pl. a MÁV-nak 9000 db útátjárója van. Az érdeklődés

1. az útátjárók veszélyességének foka, illetve

2. foglaltságuk valószínűsége és ezzel kapcsolatban a közúti járművek e pontban szükségszerűen felmerülő várakozási idejének gazdasági hatásai köré csoportosul.

E kérdés megválaszolására, illetve az útátjárók foglaltságának meghatározására a valószínűség-számítás, illetve a matematikai statisztika módszerei nyújtanak segítséget.

Ismert, hogy a szintbeli keresztezésekben a vasút az elsőbbség, azaz a közúti jármű a vasúti jármű áthaladásáig ideje alatt várakozni kényszerül.

Az elsőbbséget több tényező indokolja:

a) a vasúti járművek mozgásenergiája — a tömegek különbözősége folytán — a közúti járművek mozgásenergiájának több száz-, illetve ezerszerese;

b) észlelési és cselekvési ideje nagyobb, tapadási tényezője kicsi, ennek folytán fékútja is lényegesen hosszabb, de ezt indokolja

c) a vasúti járművek pályához kötött volta is. E körülményt számításainknál feltétlenül figyelembe kell vennünk.

Mind a vasúti, mind a közúti közlekedés bonyolult *tömegjelenség*. Még a rendszeresen közlekedő *vonatok* sem tudják a menetrendet teljesen betartani, az esetenként közlekedő vonatok, a tolatások, a pálya-, illetve kiskocsimenetek pedig további esetlegességeket hoznak magukkal, tehát véletlen jelenségeknek foghatók fel. Még inkább vonatkozik a véletlenségre a *közúti járművek* követési távolságára, valamint az útátjárókhoz való érkezésükre.

Fentiek alapján indokolt a forgalomstatisztika adatainak a *matematikai statisztika* alkalmazásával való vizsgálata, értékelése.

Vizsgálataink a forgalomstatisztikának mindkét ágát érintik. Egyrészt meg kell állapítanunk, hogy az eljárás során választott matematikai modell hogyan illeszkedik a mérési eredmények értékehez, másrészt a sokaságból vett mintából következtetéseket vonunk le a teljes tömegjelenség ismerveire. A vasúti és közúti járművel — a korábban vázoltak alapján — *véletlen időpontokban* érkeznek az útátjárókra. Mivel az áthaladásra csak ez az egy hely áll rendelkezésre, az útátjáró egycsatornás tömegkiszolgálási rendszernek ($m=1$) fogható fel, amelyhez véletlen időpontokban igénylések futnak be.

Ha annak *valószínűsége*, hogy bizonyos időközökben az útátjáróra v számú vonat és k számú

közúti jármű érkeznek $P_{(v)}$, illetve: $P_{(k)}$, akkor — mivel itt független eseményekről van szó — érvényes a valószínűség-számítás szorzási szabálya, azaz annak valószínűsége, hogy a vasúti és közúti járművek egy időben érkeznek oda, illetve találkozoznak:

$$P_{(v,k)} = P_{(v)} P_{(k)} \quad (1)$$

A véletlen jelenségek általában a *Poisson-féle* eloszlást követik. Tehát annak valószínűsége, hogy az útátjáróhoz vonat érkeznek:

$$P_{v(v=k_v)} = \frac{\lambda_v^{k_v}}{k_v!} e^{-\lambda_v} \quad (2)$$

amely valószínűségű egyenletnél a

$k_v = 1, 2, \dots, n$ értékeket vehet fel, a

$\lambda_v =$ konstans érték, Poisson-féle eloszlás esetén a várható érték, s egyúttal a szórásnégyzet.

A λ_v meghatározásához a következő gondolatmenettel jutunk: T megfigyelési idő alatt az útátjárón N_v számú vonat közlekedik. Egy-egy vonat az útátjárót t_v ; N_v számú vonat $N_v t_v$ időre foglalja le. Az *útátjáró foglaltsági foka*:

$$\lambda_v = N_v \frac{t_v}{T} \quad (3)$$

A *közúti járművek* által történő *foglaltság* analóg módon:

$$\lambda_k = N_k \frac{t_k}{T} \quad (4)$$

ahol $t_k =$ az útátjárónak egy közúti jármű által történő lefoglaltsági ideje,

$N_k =$ a T idő alatt a közúton két irányban közlekedő járművek száma.

A valószínűségeket mindkét esetben Poisson-eloszlásúnak tételezve fel, az *egyidejű érkezések valószínűsége* az (1) egyenlet szerint:

$$P_{(v,k)} = P_{(v)} \cdot P_{(k)}$$

$$P_{(v,k)} = \frac{\lambda_v^{k_v}}{k_v!} \cdot e^{-\lambda_v} \cdot \frac{\lambda_k^{k_k}}{k_k!} e^{-\lambda_k} \quad (5)$$

$$P_{(v,k)} = \frac{\lambda_v^{k_v}}{k_v!} \cdot \frac{\lambda_k^{k_k}}{k_k!} e^{-(\lambda_v + \lambda_k)} \quad (6)$$

A találkozások valószínűségének matematikai megfogalmazásánál annyi elhanyagolást tettünk, hogy nem vettük figyelembe azt az esetet, amikor két szembejövő közúti jármű az útátjáróra egyszerre érkezik. Ez azonban egyrészt elenyészően kicsi szám, másrészt az elhanyagolás, amennyiben a kapott számot az útátjáró veszélyességének mérőszámául használjuk a biztonság felé történt.

Számításunk eredményét több területen használjuk. A (1) számú egyenlet alkalmas lenne — kellő statisztikai adathalmaz esetén — az *útátjáró veszélyességének* mérésére. Jelenlegi gyakorlat szerint az egyes útátjárókat általában a forgalomsterűség mutatószámával jellemezzük, amely a napi vonat- és gépjárműszám szorzataként adódik. E

mutatószám nem tartalmazza az útátjáró biztosítási minőségét. Több év statisztikai adataiból képezhetőek lennének, különböző biztosítási módok mellett érvényes, egy útátjáróra eső baleseti intenzitási átlagviszonyszámok, amelyek arra adnának választ, hogy pl. mennyi baleset esik egy-egy sorompós, felsorompós, kilátási háromszöggel stb. biztosított útátjáróra. Ez nagy többletmunkát nem igényelne adatszolgáltató szerveinktől, mert a UIC-nek történő adatszolgáltatásokból könnyen képezhetőek lennének. Ugyanekkor a forgalomsűrűségnél konkrétabb mutatószámot kapnánk az útátjáró jellemzőjéül. Pár éven belül képezhetőek lennének bizonyos küszöbszámok annak eldöntésére, hogy milyen biztosítási módot alkalmazunk. Ha ezt a biztosítási minőségi mutatót „c”-nek nevezzük, akkor, az útátjáró veszélyességét a következő egyenlettel fejezhetnénk ki:

$$V = c \cdot P_{(v)} \cdot P_{(k)} \quad (7)$$

ahol c = konstans intenzitási átlagviszonyszám egy-egy biztosítási módra,

$P_{(v)}$ = az útátjárók vonatok által történő foglaltsága,

$P_{(k)}$ = az útátjárók közúti járművek által történő foglaltságának valószínűsége.

Valószínűségi egyenleteink felhasználhatók lennének gazdaságossági számítások elvégzésére is.

Ha pl. meg szeretnénk határozni azon gépjárművek számát, amelyek az útátjáró előtt, vonatok miatt, várakozni kényszerülnek, ezt következőképpen végezhetnénk:

Kiinduláspontunk a vasút közeledési elősőbbségének figyelembevétele. Megfigyelési T időnkét kisebb t_v időközökre osztjuk fel. Ezek a t_v időközök az útátjárónak egy-egy vonat által történő lefoglalását jelentik. Ha pl. számításunkat a mechanikus sorompók és automatikus berendezések gazdasági összehasonlítására használjuk fel, célszerű ezt az időközt a mechanikus sorompó utasítás-szerű zárvatartási idejének az F_2 szerint, belátható útátjáróknál 6 perc, be nem láthatóknál 8 perc) az áthaladáshoz szükséges idővel való megnövelt értékével felvennünk. (Ez annál is célszerűbb, mivel — a tapasztalat szerint — ilyen nagyságú időközök az eloszlás jellegét általában helyesen tükrözik.)

Ha a megfigyelési T idő alatt az útátjárón N_k közúti jármű közlekedik, akkor a t_v időközben

$$\lambda'_k = N_k \frac{t_v}{T} \quad (8)$$

érkezéssel számolhatunk. Ez az érték egyúttal a

$$P_{k(k)} = \frac{\lambda'_k}{k!} e^{-\lambda'_k} \quad (9)$$

Poisson-eloszlás várható értéke és egyúttal szórásnégyzete is. Ha az egész T idő alatt az útátjárón N_v számú vonat közlekedik, akkor az átlagosan várakozni kényszerülő közúti járművek száma:

$$K = N_v N_k \frac{t_v}{T} \quad (10)$$

lesz.

A várakozási időket, annak a megfontolásnak alapján számoljuk, hogy a közúti jármű szerencsés esetben egyáltalán nem, a legkedvezőtlenebb esetben t_v , átlagosan tehát $\frac{t_v}{2}$ ideig várakozik. Az összes várakozási idő:

$$t_w = N_v N_k \frac{t_v^2}{2T} \quad (11)$$

Ezt az időt szorozzuk be az időegységre eső várakozási költséggel. (Lásd az UKI 23. számú kiadványát, 1962.) Munkamenetünk a következő:

A T megfigyelési időt t_v időközökre osztjuk fel. Ezen időközökre megfigyeléseket végzünk a $k_k = 1, 2, \dots, n$ számban érkező közúti járművek f gyakoriságára, valamint a $k_v = 1, 2, \dots, n$ vonatgyakoriságokra. Hogy az érkezések követik-e a Poisson-eloszlást, arról illeszkedésvizsgálattal győződünk meg, melyre legmegfelelőbb a χ^2 próba (chiadrattest). Az ellenőrzést célszerű a megfelelő fejrovattal rendelkező táblázatban elvégezni (1. táblázat).

Amennyiben az utolsó osztályközökbe eső gyakoriságok 5-nél kisebbek, azokat összevonjuk. A megfigyelt f gyakoriságok és elméleti h valószínűsége

szégek megvizsgálása úgy történik, hogy az $\frac{(f-h)^2}{h}$

értéket az adott szignifikanciaszintnek és szabadságifoknak megfelelő és táblázatból kiolvasható adattal összehasonlíthatjuk. Ha a kapott érték a táblázatból kiolvasott értéknél kisebb, akkor az eltérés nem szignifikáns, a feltételezett eloszlás a valóság képét tükrözi.

1. táblázat

k	f	fk	fk^2	λ^k	$k!$	$P_{(k)}$	h	$f-h$	$\frac{(f-h)^2}{h}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
⋮									
n									
	Σf	Σfk	Σfk^2			$\Sigma P = 1$ (k)	Σh	$\Sigma (f-h)$ = 0	$\Sigma \frac{(f-h)^2}{h}$

A szabadságfokok számát a

$$k = r - s \tag{12}$$

egyenlet alapján számoljuk, ahol

r = az osztályközök száma,

s = a megszorítások, azaz azon szigorú feltételek száma, amelyek már nem választhatók szabadon. Értéke rendszerint 3, mert az átlag, a szórás és a gyakoriságok összege (=1) a vizsgált tényleges és elméleti eloszlásnál közös.

Ha a feltételezett eloszlás érvényessége ilyen módon igazolást nyert, számíthatjuk a találkozások valószínűségeit, illetve a várakozási időket.

A megfigyelési idő adatait alkalmas kulcsszámokkal átszámíthatjuk évi várakozási időre, sőt a forgalom várható alakulásának rendjét is célszerű figyelembevennünk. Számításainkat kiegészíthetjük a csúcserték viszonyszámának meghatározásával, mert előadódhat, hogy a túl hosszú várakozásra kényszerített, sorbanálló kocsi a forgalomban zavarokat idéz elő, pl. visszaduzzad egy, az utátjáró előtt levő forgalmas közúti keresztezésre.

A csúcserték viszonyszáma:

$$\psi = \frac{k_{max}}{k_m} \tag{13}$$

ahol k_{max} = a csúcserték,
 k_m = a középérték.

Még helyesebb annak a k_s határértéknek számítása, amely a k_i értékek eloszlásán belül csak (100— S) %-kal lép túl. A (13) egyenlet ennek megfelelően a következőképpen alakul:

$$\psi' = \frac{k_s}{k_m} \tag{14}$$

Ezt a statikai biztonságot a szokásos módon

$$s = 95, \text{ vagy } 99,9\% \text{-nak választjuk.}$$

Tehát pl. egy olyan határ, amelyet a hétnek csak egy napján lépünk át, megfelel

$$s = \frac{7-1}{7} 100 = 85,71\% \text{ biztonságnak.}$$

Egy óra/nap megfelel

$$s = \frac{24-1}{24} 100 = 95,83$$

Egy nap/év megfelel

$$s = \frac{365-1}{365} 100 = 99,73\% \text{-nak.}$$

Amennyiben a járművek áramlása nem zavar-talan, az érkezési gyakoriság általában nem követi a Poisson-eloszlást.

A forgalmi áramlatban zavarok keletkeznek ha pl.:

- a) a megfigyelési idő alatt a forgalmi mennyiség hirtelen emelkedik, vagy esik,
- b) a forgalmi áramlatot a vasúti utátjáró előtti keresztezésen a rendőrség vagy lámpa szabályozza,
- c) vasúti utátjáró előtt előzési nehézségek lépnek fel,

d) a forgalmi áramlat telített, ha a nyom, illetve nyomok közel teljesítőképességük határáig ki vannak használva.

Zavart áramlatoknál, vagy különleges, komplikáltabb esetekben, ahol a valószínűségszámítási módszerek nehezen alkalmazhatók, célszerű az ún. Monte-Carlo-módszerek segítségével folyamodni.

Ennek lényege — tömegkiszolgálási feladatok esetén — a következő. Speciális algoritmusok segítségével előállítjuk egy homogén eseményfolyamat realizációját. Közúti járműveknek az utátjáróra való érkezése ugyanis homogenitásvizsgálat nélkül is ilyennek fogható fel, mert a nemzetközi, vagy akár a mi KRESZ-szabályzatunk szerint is, az utátjáró előtt (elválasztósáv) és az utátjárón is tilos az előzés.

Ez után szimuláljuk az utátjárónak, mint kiszolgáló rendszernek működését. Ezeket az algoritmusokat használjuk fel a kiszolgálási rendszer sztochasztikus folyamatának realizálására, rögzített feltételek mellett. A realizációk szimulálása során felhalmozott információt használjuk fel a kiszolgálás minőségi mutatóinak becslésére. A valóságot legjobban utánzó módszer modelljének megállapítására rendszerint több kísérlet szükséges. A kísérletek számáról annyit, hogy Pothoff és Zill megállapítása szerint kb 20 kísérletet kellett végezniük ahhoz, hogy bizonyos állandóság lépjen fel a középérték és szórás tekintetében.

Homogén eseményfolyamatnál minden esemény egyetlen adattal, a beérkezés t_i időpontjából jellemezhető. Homogén sztochasztikus leíráshoz elegendő megadni azt az eloszlást, amely a t_1, t_2, \dots, t_m valószínűségi változók sorozatát jellemzi. Mivel ezek véletlen számok, helyettesíthetők a véletlen számok táblázatából vett számokkal.

Egy kiszolgáló rendszer szimulálásának menetét vasúti példán ábrázoljuk. Természetesen analóg módon mindez elvégezhető a közútra vonatkozóan is, annak feltételezésével, hogy az időközök megválasztásában a fentebb említetteket figyelembe vesszük.

A szemléltetés érdekében vegyünk egy könnyen áttekinthető gyakorlati példát:

$Z = 360$ perc alatt $N = 36$ vonat érkezését figyelték meg.

A véletlen számsoros táblázatból egymás után levő 36 háromjegyű számot választunk ki, amelyek 000 és 359 között vannak. Amennyiben nagyobb számot értünk, azt átugorjuk. Ezeket nagyságuk szerint rendezzük, majd képezzük a különbségeket.

2. táblázat
Az érkezések t_A időpontjai és z_A időközei

t_A	z_A	t_A	z_A	t_A	z_A	t_A	z_A
011	012	073	1	170	3	313	18
018	7	076	3	181	11	317	4
026	8	084	8	203	22	321	4
029	3	095	11	213	10	336	15
039	10	101	6	218	5	338	2
059	19	129	28	226	8	348	10
071	12	166	37	270	44	351	3
072	2	167	1	290	20	353	2
072	0	167	0	295	5	359	6

$$\Sigma t_A = 360$$

Alkossuk meg táblázatunkat. A láncot az utolsó érkezésről (359) az elsőre zárjuk, tehát $z = 12$ perc. (Lásd 2. táblázat.)

A megfigyelt z_K követési időközöket f_A gyakoriságuk szerint megszámloljuk és $dt = 5$ perc nagyságú osztályközökbe foglaljuk. A sűrűségeloszlás exponenciális jellegű. Érdekes módon előfordul, hogy két érkezés ugyanarra a percre esik, azaz $z=0$. (Lásd 3. táblázat.)

3. táblázat

$Z_{A,E}$	f_A
0.....4	13
5.....9	8
10.....14	7
15.....19	3
20.....24	2
25.....29	1
30.....34	.
35.....39	1
40.....44	1
45.....49	1
$\Sigma f_i = 36$	

E kísérletet 20-szor végeztük el. Ebből $20 \cdot 36 = 720$ követési időköz adódott: $z_m = 10,11$ középértékkel és $S_z = \pm 9,36$ átlagos négyzetes eltéréssel. A középérték, az osztályközök beosztása miatt, kissé eltér az elméleti $z_m = 10\ 000$ perctől. Az exponenciális eloszlásnál $z_m = s_m$ kellene legyen, ami csak megközelítőleg teljesül. A 720 követési időközöt az e^{-k} egyenlet szerint számoljuk, majd a x^2 próbával ellenőrizzük:

$$z_{megf}^2 = 13,57 \quad z_{elm}^2 = 15,51$$

Az összehasonlítás megnyugtató, a véletlen feltevélei 95% biztonsággal teljesülnek.

Ugyanezt a kísérletet elvégezhetjük *közúti járművekre* is, amelyből azok érkezési időköz-eloszlása, illetve osztályközönkénti gyakoriságai kivehetőek.

Most az *egycsatornás rendszerben történő kiszolgálást* szimuláljuk. Tétélezzük fel, hogy a kiszolgálási

idők is exponenciális eloszlásúak és $b_m = 5$ perc átlagos időközben történnek.

Először megállapítjuk (a 4. táblázatban), hogy milyen gyakran fordulnak elő $N = 36$ vonatszám mellett az egyes b kiszolgálási idők, amelyek az exponenciális elosztást kielégítik. Ehhez a b_i osztályköz határoknál kiszámoljuk az

$$N \cdot e^{-\frac{b_i}{b_m}} = 36e^{-\frac{b_i}{5}}$$

összegezett gyakoriságokat.

4. táblázat
A kiszolgálási idők gyakoriságai

b_i	$\frac{b_i}{b_m}$	$e^{-\frac{b_i}{b_m}}$	$Ne^{-\frac{b_i}{b_m}}$	h	b
0	0	1,000	36		
2,5	0,5	0,606	22	14	1
5,5	1,1	0,333	12	10	4
8,5	1,7	0,183	7	5	7
11,5	2,3	0,100	4	3	10
14,5	2,9	0,055	2	2	13
17,5	3,5	0,030	1	1	16
20,5	4,1	0,017	0	1	19

$$\Sigma h = 36$$

Ez után 36 szelvényből, amelyre 14-szer $b=1$ -et, 10-szer $b=4$ stb. írunk, és amelyeket keverés után kihúzzunk, pl. a következő sorrend adódott:

1	7	7	4	1	1	1	7	1	4	1	4
7	1	7	10	1	10	4	13	4	13	1	1
4	16	1	4	4	1	1	4	10	19	4	1

Ezután folyamatosan képezhetjük a t_w várakozási, t_E indulási és z_E kiszolgálás utáni, követési időközöket. Célszerű, ha nem $t_A = 011$ -nél kezdjük, ahol a 359-ről 011-re való ugrásnál már várakozó sor van, hanem annál a t_A időnél, amely egy nagyobb szünet után következik pl. $t_A = 0,58$ -nál. (Ez a stacionárius állapot könnyebb elérése érdekében történik.)

A t_w várakozási idő vagy: $t_{En} - t_{An}$, vagy: 0, aszerint, hogy melyik ad nagyobb értéket. A kiszolgálás befejezése

A kiszolgálás menete

5. táblázat

t_A	t_w	b	t_E	z_E	t_A	t_w	b	t_E	z_E
011	11	1	023	1	170	17	4	191	4
018	5	7	031	7	181	10	13	204	13
026	4	7	037	7	203	1	4	208	4
029	8	4	041	4	213	0	13	226	18
039	2	1	042	1	218	8	1	227	1
058	0	1	059	17	226	1	1	228	1
070	0	1	071	12	270	0	4	274	46
072	0	7	079	8	290	0	16	306	32
072	7	1	080	1	295	11	1	307	1
073	7	4	084	4	313	0	4	317	10
076	8	1	085	1	317	0	4	321	4
084	1	4	089	4	321	0	1	322	1
095	0	7	102	13	336	0	1	337	15
101	1	1	103	1	338	0	4	342	5
129	0	7	136	33	348	0	10	358	16
166	0	10	176	40	351	7	19	017	19
167	9	1	177	1	353	23	4	021	4
167	10	10	187	10	359	22	1	022	1
					$\Sigma t_A = 6555$	$\Sigma t_w = 174$	$\Sigma b = 180$	$\Sigma t_E = 5829$	$\Sigma z_E = 360$

$$t_{En} = t_{An} + t_{wn} + b_n \quad (15)$$

időpontnál van.

A kiszámlálás befejezésénél a követési idő:

$$z_{En} = t_{En} - t_{En-1} \quad (16)$$

egyenletből adódik.

A számlálás alatt a várakozó sor hol növekszik, hol csökken, mint azt az 5. táblázatban láthatjuk.

A táblázatból

$$\Sigma t_A = 6555, \quad \Sigma t_w = 174, \quad \Sigma b = 180, \quad \Sigma t_E = 5829$$

$n_{\bar{u}} = 3$ egységet a sor végétől annak elejére viszünk.

Ellenpróbául:

$$\Sigma t_A + \Sigma t_w + \Sigma b - (t_E + n_{\bar{u}} \cdot \Sigma z_e),$$

példánkban

$$6555 + 174 + 180 - (5829 + 3 \cdot 360) = 6909 - 6909 = 0$$

A várakozási idők összegéből adódó középérték:

$$\frac{\Sigma t_w}{N} = \frac{174}{36} = t_{wm} = 4,38 \text{ perc.}$$

A kísérlet 20 ismétlés után mutatott megnyugtató hasonlóságot az elméleti értékekhez.

A χ^2 próba eredménye:

$$\chi_{\text{megf}}^2 = 9,32 \quad \chi_{95}^2 = 12,59$$

Egyszerű esetekben a korábban vázolt matematikai modell kezelése egyszerű és az eredmények kielégítőek, sőt néha kombinatorikus megoldások is célra vezetnek, tehát e példát is megoldhattuk volna más módszerekkel is. Azonban — mint említettem — adódhatnak *komplikáltabb esetek* — amikor nehéz matematikai modellt találni. Ilyen esetekben nyúlunk a Monte-Carlo-módszerekhez, amelyek nagyteljesítményű számítógépekkel gyorsan eredményhez vezetnek.

Az említett módszerek természetesen *más hasonló jellegű feladatok* elvégzésére is alkalmasak. Ki-

dolgozható pl. az állomások vágányútjainak, a közúti villamosvasutak keresztezéseinek, a közúti csomópontoknak foglaltsága is.

E dolgozat csak egy ilyen feladatkört, a vasúti útátjárók lefoglaltságának kérdését kívánta megközelíteni.

IRODALOM

- Kádas Kálmán*: A matematikai statisztika közúti alkalmazásai, Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa, M 112.
- Kádas Kálmán*: Statisztika II. (egyetemi jegyzet) Bp. 1966.
- Kádas Kálmán*: Közlekedésgazdaságtan (egyetemi jegyzet) Bp. 1962.
- Kerkápoly Endre*: Vasutak pályakeresztezései, Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó.
- Klein, Rudolf—Raab, Fridrik*: Grundstätzliches zur Sicherheit der Wegübergänge in Schienenhöhe, Eisenbahntechnische Rundschau, 1965. Okt.
- Koller Sándor*: A hazai balesetek összefüggése az útjellemzőkkel és a forgalommal, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 10. sz.
- Korner, Henrik*: Über Sicherung von Bahnübergängen, Eisenbahntechnische Rundschau, 1952.
- Kovács Lajos*: Vasúti útátjárók biztosításának gazdasági követelményei, diplomaterv, Bp. 1967.
- Pothoff, Gerhard*: A közlekedési áramlástan alapjai, Közlekedéstudományi Szemle, 1957. évi 7. és 8. sz.
- Pothoff, Gerhard*: Neue Anwendungen mathematischer Methoden im Eisenbahnbetrieb.
- Pothoff, Gerhard*: A sorbanállási elmélet alkalmazása a közlekedésben. A kibernetika a közlekedésben és építőiparban II. konferencia előadásai és korreferátumai, Bp. 1964.
- Pothoff, Gerhard*: Die Bedienungstheorie im Verkehrswesen, Berlin, 1964. Transpress VEB Verlag.
- Rényi Alfréd*: Valószínűségszámítás, Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- UKI 23. kiadványa: A közúti közlekedés költségeit meghatározó tényezők, Bp. 1962.
- Schwoerer*: Die Treffwahrscheinlichkeiten als Kriterium für die Leistungsfähigkeit von Schienenkreuzungen, Technischer Rundschau, 1962. évi 48—49. sz.
- Tóth László—Vályi István*: Sorompók létesítésének néhány forgalmi és technikai kérdése, Közlekedéstudományi Szemle, 1965. évi 6. sz.
- Westsik György*: A vasúti és közúti pálya szintbeli keresztezésének korszerű biztosítása, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 4. sz.

H I R D E S S E N A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖR ÚT 9—11

Építő- és szerelőipari költségvetések és anyagszükségleti kimutatások készítése elektronikus számítógépen

FARAGÓ KORNÉL

BEVEZETÉS

Az elektronikus adatfeldolgozás rohamos térhódítása során az építő- és szerelőipari munkák előkalkulációjának gépesítése is napirendre került. A költségvetés és az anyagszükséglet elkészítése igen összetett munkafolyamat. A kívánt kiállítási forma szakmánként eltérő. Az alapadatok köteteket töltenek meg és általában a munkák zöme fűrésztó adaptációs rutinmunka, mely megérett a gépesítésre. Ezáltal a tervezők idejüket és képességeiket értékesebb feladatokra fordíthatják.

A most ismertetésre kerülő megoldás — amely igazodik az új árrendszer kívánalmaihoz — a MÁV Tervező Intézet Kibernetikai Csoportjában került kidolgozásra. A kísérletek a MÁV Adatfeldolgozó Főnökség gépteremben folytak, ahol az üzemszerű felhasználás lehetőségei is biztosítottak.

A JELENLEGI GYAKORLAT

A költségvetés alapját a méretkimutatás képezi. Ennek és a tervdokumentációnak birtokában, az „Építőipari Költség Normák” (ÉKN) segítségével készül el a kiírás. Ha a költségvetés változó anyagköltségekre épül, az anyagbeszerzési költségek árvetéseit is el kell készíteni. Az organizációs szemlén a vázolt anyagot megvitatják. Ezek után kerül sor az egységárelemzésre, melybe már az elfogadott anyagbeszerzési költségek („díjak”) épülnek. Az így kialakuló teljes árak kerülnek a költségvetés kiírási részébe, mint tételegységarak. Utóbbi összesítőlap zárja le, melyen a pótlékolás is helyet kap.

Teljesen önálló művelet az anyagszükségleti kimutatás elkészítése.

A munkák számos segédlet használatát, sok írási és számítási művelet elvégzését igénylik és sok hibalehetőséget rejtenek magukban.

A GÉPESÍTÉSSEL KAPCSOLATOS MEGFONTOLÁSOK ÉS KÍVÁNALMAK

A fő cél az, hogy a számítógép a tervezőket a sablonos munkák alól mentesítse. A tervezők számára alkotó munkát ugyanis csak az ÉKN tételek technológiai láncba rendezése (kiírása) és a hiányzó ÉKN tételek pótlása jelent. Az utóbbi, ún. „K” tételek teljesen ugyan nem küszöbölhetők ki, de számuk céltudatos munkával lecsökkenthető. A gépesítést ezért a tervezés azon területein érdemes első sorban szorgalmazni, ahol a tételek zöme szabványosítható és az egyedi előfordulásúak száma fokozatosan csökkenthető.

A korábbi szöveges kiírás helyett olyan megoldást kell találni, melynél egy, a tételgyűjteményben szereplő kódszám és a méretjegyzéki mennyiség kiírása elegendő. Ez a kódlista kövesse a szokványos költségvetési fejezetbeosztást. A kódszámozás tehát ne jelentsen sorrendi kötöttséget.

Az organizációs szemlén történő változtatások keresztülvezetésére utólag legyen meg a lehetőség,

Könnyen és gyorsan jussunk a szemléhez szükséges előzetes kiíráshoz.

A kívánt példányszám a teljes géplánc ismétlése nélkül legyen előállítható.

A gép a különböző szakágak szerint eltérő kialakítást tudja nyomtatni és ezek külsőleg ne térjenek el a hagyományos formáktól. A kódszámoknak csak segéd-szerepük legyen, de kinyomtatásra az ÉKN számozás kerüljön.

Maga a géplánc legyen egyszerű és kevés lépésből álló. Ha futás közben a gép kiírói hibát észlel, a munka ne szakadjon meg és a hibás adathordozó utólag vizsgálható legyen.

A gépláncba kézi művelet ne ékelődjék.

A felsorolt igények kielégíthetők az UNIVAC 1004 típusú gépre kidolgozott „PAL” szimbolikus nyelv alkalmazása és a gép kettős tárolója révén.

AZ ÉKN LEXIKÁLIS FELDOLGOZÁSA

Az üzemszerű gépi munkáltatást megelőzi a járatos tételek vezérkártyákra vitele.

A vezérananyag 100 000 tételből állhat. Ennek megfelelően a tételek megjelölésére ötjegyű kódszámok szükségesek. Tulajdonképpen négyféle vezérkötégről beszélhetünk:

Az „5”-jelű tartalmazza az induló adatokat.

A „6—9”-jelű (együttesen) az ÉKN értékadatait tárolja,

a „Norma”- és

az „Anyagnév”-kötegen pedig az anyagkimutatóshoz szükséges adatok szerepelnek.

A vezérananyag összeállítása (és későbbi bővítése szabványosított „K”-tetelekkel) sok időt és pontos munkát igényel.

A vezéranagról számítógép segítségével tételgyűjtemény készíthető, mely továbbiakban az ÉKN kötetek használatát feleslegessé teszi. A tételgyűjteményben tételismétlések lehetnek, hogy egy-egy technológiai-lánc tételeit a kódkiíró egy helyen megtalálja.

A vezérananyag kidolgozási szabályait nem részletezzük.

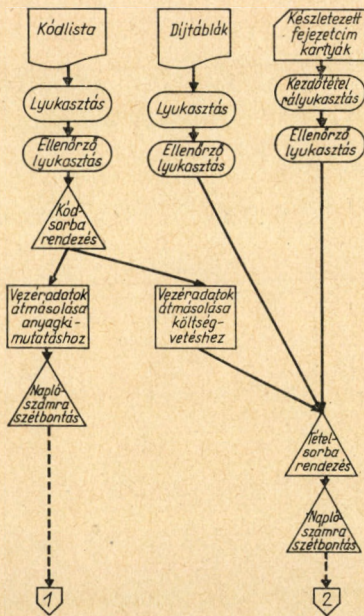
AZ ÜZEMSZERŰ MUNKALÁNC

Kódkiírás

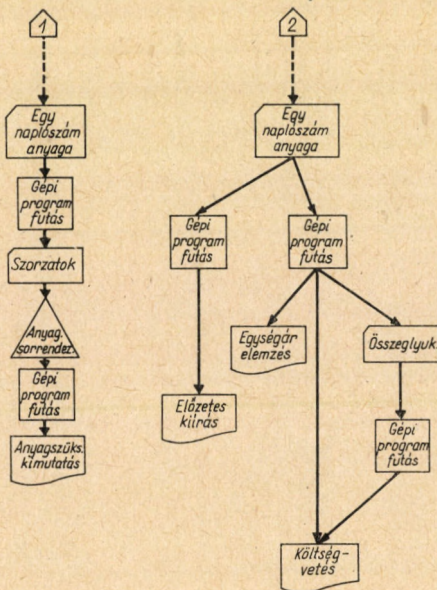
A tételgyűjtemény segítségével a kiíró összeállítja a szükséges kódláncot és betervezi a költségvetés fő- és alfejezet címeit.

Díjtáblák kitöltése

Az előforduló anyagokat mind alfejezetenként, mind tételenként felsoroló tételgyűjtemény alapján kerülnek kitöltésre az eseti anyagbeszerzési költségeket tartalmazó díjtáblák. (A kitöltés szabályait külön utasítás foglalja össze, melynek tárgyalása túlnyúlna a jelen ismertetés keretein.)



1. ábra. Organigram több munka közös futtatásához



2. ábra. Organigram egy munka folytatólagos futtatásához

Lyukasztás

A kódlista (3. ábra) és az eseti anyagbeszerzési költségeket feltüntető díjtáblák adatait kártyákra lyukasztják. Ugyancsak rályukasztják — előre elkészített és tárolt fejezetcím kártyákra — a fejezetcím tételek sorszámát és egy zárókártyára az aktuális pótlékkulcsokat.

Tétel	Napló	Kód	Mennyiség	száma
1	3 4 5 6	—	10 11	15 16
2	2 3 0 7 1	1 2 8 9		2
2	2 4 0 7 1	1 2 7 6	8 5 0	
2	2 5 0 7 1	2 1 0 2		1 5 5
2	2 6 0 7 1	2 8 7 5		2 3
2	2 7 0 7 1	2 9 9 0	1 0 2	

3. ábra. Kódlista (Kód-kiírás)

Több árvetés kártyaanyaga bárhogyan összekeveredhet, sőt a gép kihasználását tekintve akkor gazdaságos a munka, ha az árvetések nem egyenként futnak, hanem keverve. Így egyszeri vezérandó „átersztással” több költségvetés készülhet el, ami jelentős időmegtakarításra vezet. A későbbi elkülönítés érdekében valamennyi kártyára ún. naplósám kerül.

Ellenőrzés

A lyukasztott kártyák ellenőrző lyukasztáson mennek keresztül és a hibákat a gépállomás dolgozói azonnal javítják.

Kódsorrendezés

A kódlistából lyukasztott kártyahalmazt a növekvő kódszámolás szerint, gépi úton sorba rendezik.

Lexikális adatok gépi átmásolása a vezérkártyákról

E művelet két részből áll. Az eseti kártyák előkészítéséből és azoknak adatokkal való megtöltéséből. Az eredmény egy vezérandó kivonat lesz, méretjegyzéki mennyiségekkel kiegészítve.

Ellenőrzés

Az átmásolás legelső fázisában kapott indulókártyák utolsó oszlopán, az ötös szám helyén át kell látni. Ha átlátszatlan kártya van a kötegben, azt a gépállomás visszajuttatja a kiíróhoz, figyelmeztetve, hogy „nem létező” kódot írt elő.

Gépi rendezések

A lemásolt kártyák mellé ezúttal lépnek be a fejezetcímző és anyagdíjkártyák, amelyeket a gépállomáson lyukasztásuk óta tároltak. Valamennyi kártyát gépi úton, növekvő tétel-számozás szerint kell sorba rendezni, majd naplósámok szerint költségvetésekre szétválasztani. Ugyancsak naplósámokra osztják a kigyűjtendő anyagmormák átmásolt kártyaköteget is.

Eddig több költségvetés kártyaanyagát együttesen kezelték. A továbbiakban naplósámokként halad a munka aszerint, hogy az illető naplósámra a gépkezelő milyen utasítást kapott.

Eszerint igényelhető:

Előzetes kiírás szervezéséhez

A kártyakötegből a gép elkészíti a kiírást, amely a véglegestől abban különbözik, hogy csak tájékoztatásul, anyagbeszerzési költségek nélküli egységárakat tartalmaz. Ennek alapján tartják meg az szervezési szemlélt. Az ott történő változtatásokat az szervezőnek mérlegelnie kell. Ha a változtatás sok, célszerűbb az eddig lefutott anyagot stornirozni, és a munkát más naplósámokkal keverten újra kezdeni. Ez csak látszólag kellemetlen megoldás, ha nem ismerjük a gépi lehetőségeket. Ha a változtatás kevés, de mégsem hanyagolható el a „tartálékkeret” terhére, akkor egy-egy tétel kártyái a kötegben kézzel kicserélhetők vagy stornirozhatók. Némi tapasztalat után ez a művelet ugyan nem nehéz, mégis — a figyelmet igénylő kézi illesztések miatt — a leismétlés a célszerűbb.

EGYSÉGÁR ELEMZÉS						
SOR	E K N	ANYAG	MENNYIS	EGYS	BESZERZ	ÁR, MUNKA ANYAGÁR
01		KIZAROLAG A MINTALAP RÉSZÉRE ÜSSZEALLITOTT FIKTIV TETEL				
		MURVA	15	M3	15	225,00
		SALAK	3,5	TONNA	7	24,50
		CEMENT 500	2,02	g	1,66	1,33
		ACSKAPOCS	1	KG	2	2,00
		OLAJ	2	KG	1	1,00
22222333		M3				1,50
					*	254,33
					**	254,00
02		OLYAN FIKTIV TETEL MELY A PROBAARVETÉSEN BELÜL MEGEGYSZER ELÜFORDUL				
		KAVICS	15	M3	16	8,00
		CEMENT 600	30,05	g	10	300,50
		MESZ	1,5	g	3	4,50
22333444		M3				20,00
					*	333,00
					**	333,00

4. ábra. Egységárelemzés nyomtatási formája

KÖLTSÉGVETÉS			
SOR	MENNYISÉG	EGYSEGÁR	KÖLTSÉG
I. ELŐKESZÍTŐ MUNKÁK			
BONTÁSI MUNKÁK			
01	KIZAROLAG A MINTALAP RÉSZÉRE ÜSSZEALLITOTT FIKTIV TETEL		
	22222333		
136	M3	254,00	34544
02	OLYAN FIKTIV TETEL MELY A PROBAARVETÉSEN BELÜL MEGEGYSZER ELÜFORDUL		
	22333444		
12	M3	333,00	3906

5. ábra. Egyhasábos költségvetés nyomtatási formája

Egységárelemzés

A gép az „alapár”-ból és az anyagdíjakkól elkészíti az elemzést, az előírászerű progresszív kerekítésekkel (4. ábra) és a képzett teljes árat, mint végösszeget belyukasztja a köteg megfelelő kártyáiba.

Költségvetés

Utasítás szerint a gép egy vagy két hasábos költségvetést készít (5—6. ábra), végükön az előírással összesítőlappal (7. ábra).

Anyagszükségleti kimutatás

A gép összevonja több költségvetési tétel azonos anyagait, egyelőre nem teljes mértékben és a részgöngyölegeket szorzat-kártyákra lyukasztja. Ez után egy rendezési műveletben az azonos anyagot tartalmazó szorzat-kártyák egymás mellé kerülnek, majd összevonásukkal egyidejűleg megtörténik az anyagszükségleti kimutatás kinyomtatása (8. ábra).

Többletpéldányok

Az előzetes kiírás, egységárelemzés, költségvetés és anyagszükségleti kimutatás 3—3 példányonként újra íratható a géppel anélkül, hogy a géplánc többi fázisát ismételni kellene.

Utómunkák

A gép A/3 méretű leporellóra nyomtat, amely utólag A/4 méretre vágható. A leporelló lapokra bontása és naplósámk szerinti összefűzése már szállítási művelet. A nyomtatás során a leporelló jobb szélére (levághatóan) kiírásra kerül a naplósám és tételkódsám is, az esetleges ellenőrzések érdekében. Ha anyagköltség árvetés is készült, annak írógépen írt lapjait és az organizációs jegyzőkönyvet ezúttal kell csatolni és a teljes anyagot borítólapal ellátni.

K Ö L T S É G V E T É S				
SOR	MENNYISÉG	MUNKA+ANYAG EGYSÉGEK		MUNKA+ANYAG KULTSEG
I. ELŐKÉSZÍTŐ MUNKÁK				
BONTÁSI MUNKÁK				
001 KIZAROLAG A MINTALAP RÉSZÉRE ÜSSZEÁLLÍTOTT FIKTIV TETEL				
	22222333			
136	M3	50+	253,50	68 + 34476
002 OLYAN FIKTIV TETEL MELY A PROBAÁRVETÉSEN				
DELÜL MEGEGYSZER ELŐFORDUL				
	22333444			
12	M3	20,00+	313,00	240 + 3756

6. ábra. Kéthasábos költségvetés nyomtatási formája

7. ábra. Költségvetési összesítőlap nyomtatási formája

MELLEKLETESÍTMÉNYEK 5		10895
NYERÉSEG	3,5%	381
ÜSSZESEN		11276
POTLEK	5,0%	563
ÜSSZESEN		11839
FÜFEJEZET 1		676827
FÜFEJEZET 2		141169
FÜFEJEZET 3		956950
ALAPÜSSZEG		1774946
NYERÉSEG	3,5%	62123
ÜSSZESEN		1837069
POTLEK	5,0%	91853
ÜSSZESEN		1928922
MELLEKLETESÍTMÉNYEK		11839
NETTO		1940761
FELVONUL.	12,0%	232891
ÜSSZESEN		2173652
TARTALÉK	5,0%	108682
ÜSSZESEN		2282334
VISSZATÉRITES		22551
ÜSSZESEN		2259783

ANYAG-SZÜKSÉGLET		
1	KAVICS	198,5 M3
2	CEMENT 500	274,7
3	CEMENT 300	6,7
4	ULTOTT MŰSZ	606,3
5	MŰRVA	2040,0 M3
6	SALAK	476,0 TONNA
7	REPOR	491,0

8. ábra. Anyagszükséglet nyomtatási formája

EGYEBEK

Időigény

Az üzemszerű munka időigényére nézve csak átlagértékeket lehetne közölni. Ha csak arra gondolunk, hogy a vezéryanagok terjedelme és az egyidőben közösen futó árvetések darabszáma mennyire érzékenyen befolyásolja az átmásolási műveletek idejét, belátható, hogy ezek az átlagértékek sem mondanának sokat. Fogadjuk ezért el azt a tényt, hogy a gépi munka időigénye sokkal kevesebb a hagyományosénál. Egy-egy említett művelet csupán perceket igényel.

Szervezettség

A gépesítés előfeltétele a vállalat szervezettsége. A *belső* határidők betartása tehát elsőrendű követelmény. A számítógéphez nem szokás percenként fordulni sürgős igényekkel. Általában az üzemszerű munkának menetrend szerint kell haladnia. A jó eredményt jó körülmények biztosítják.

Gépmeghibásodás

Az elektronikus gép meghibásodásáról gyakorlatilag alig beszélhetünk, de minden esetre ez is előfordulhat. Meg kell tehát szerezni a biztosítékát annak, hogy ily esetekben a tervező vállalatot nem éri sem presztizs-veszteség, sem kötbér-veszély. Megnyugtató állapot, ha a tervezés, kivitelezés és a gépi feldolgozás azonos tárcához tartozik. Ha azonban nem ez a helyzet, a fejlődést, azaz a korszerű eljárások bevezetését ilyen kérdések akkor sem gátolhatják.

Létszámszükséglet

Mint az kitűnt, továbbra is szükség lesz szervezési és egy egyszerűsített kódírási műveletre. Munkát igényel a *gépkapcsolat* fenntartása, az anyagbeszerzési költségek árvetésének számítási

és leírási munkái, valamint a célszerűen nem gépesíthető részterületek (pl. vashidak) kalkulációja. A szabványosított „K” tételeket is folyamatosan kell publikálni, hogy a legközelebbi költségvetésben már ne minősüljenek újaknak. Utóbbival kapcsolatban egyszerű megoldásnak látszik, ha a „K” tételek elemzéseit rövidebb időközönként szétküldik a szóbajóhető érdekelteknek, majd gondoskodnak az ÉKN pótlásokban történő megjelentetésükről is.

A felsorolt tevékenységek különböző képzettségű dolgozókat igényelnek. Számszerű adatokról szándékosan nem beszélünk. Ezek a gyakorlati tapasztalatok alapján alakulnak ki. Nem vitás, hogy minden új begyakorlása átmeneti nehézségekkel jár. Az sem kétséges azonban, hogy pontos munka esetén az ismertett eljárás hasznos. Ez a haszon jelentkezhet időben, könnyebbségben vagy minőség javulásban egyaránt. Utóbbinál gondoljunk az *egységesítésre* vagy a gép *hibátlan* műveletvégzésére. Előnyt jelent a különféle *tervvariációk* összehasonlításának lehetősége is. Ez tulajdonképpen két vagy több költségvetés *kivonat* gépi feldolgozásán alapszik.

Továbbfejlesztés

A gépi berendezések egyre újabb lehetőségeket nyújtanak. Mivel ezen az úton nincs megállás, nem lehet célunk a legjobb megoldási lehetőség kiválasztása. Előbb a már kidolgozott rendszernek kell igazolnia létjogosultságát és csak azután érdemes újabb és egyszerűbb megoldásokon gondolkodni.

Itt kell megemlíteni, hogy a kidolgozott rendszer nemcsak költségvetés készítésére, hanem *szervezési tervezésre* is alkalmas. Ez esetben a forintértékek helyébe *időadatok* lépnek. (A költségvetési kártyaterv már ennek figyelembevételével lett összeállítva.) E lehetőségek taglalása azonban már egy másik, önálló ismertetésbe tartozik.

Újfajta tolóegységek a Dunán

Dr. JANKÓ BÉLA

Alig másfél évtizede, hogy a *szovjet hajózás* az eddigi vontatási mód helyett kísérletképpen megkezdte a hagyományos járművekkel a *Dunán* az Amerika folyóin elterjedt *tolóhajózást*.

A szovjet kísérletek nyomán a *többi hajózási vállalatok* is foglalkozni kezdtek az új hajózási módszerrel, de a próbálkozásokat rövidesen beszüntették. Akadályozták a tolóhajózás fejlődését az al-dunai zuhatagokon és a Felső-Dunán a közép-dunai szakasztól eltérő vízsebesség és mederviszonyok is. Amíg Komárom alatt a víz sebessége óránként 3–4 km, addig Komárom felett 6–8 km, sőt a zuhatagokon helyenként ennél nagyobb. Ennél fogva az említett szakaszokon a géphajók kevesebb egységet vontathatnak, mint a Duna egyéb részein. Számokban kifejezve ez azt jelenti, hogy a *Közép-Dunán* 7 tonna, a *Felső-Dunán* csak 2 tonna a *zuhatagok* egyes részein pedig 1,5 tonna vontatható egy lóerővel. Ezért a törési pontokon a vontatmányokat meg kell osztani, ami a tolóhajózást kedvezőtlenül befolyásolja.

Egyedül a *szovjet és jugoszláv hajózás* tartott ki a tolóhajózás mellett, és tapasztalatszerzés céljából tolóhajókat épített. A szovjet hajózás a hagyományos uszályokat tolóbakkal is ellátta, a jugoszlávok pedig külön dereglyéket építettek e célra. Sőt az egyik tolóhajót két dereglyével a Felső-Dunán is bemutatták.

Időközben megkezdődött a *Vaskapunál a duzasztómű* építése, amely a Duna szintjét 34 m-re emeli, és ha elkészül, megszünteti a hajózásra veszélyes és vontatási többletköltséget okozó zuhatagokat. Ezzel elhárul Ismail és Komárom között a tolóhajózás előtt a legnagyobb akadály.

Az utóbbi években a *Felső-Dunán* több *vízierőművet* építettek; ezek kiküszöbölték a hajózásra legveszedelmesebb részeket, de hosszabb szakaszok vannak még, amelyek nem teszik lehetővé a rendszeres tolóhajózást, s így még itt kísérleti jellegű.

Mindezek miatt a különböző hajótípusok és módszerek mellett a tolóhajózás előtérbe került.

A *Magyar Hajózási Rt.* terveiben is jelentékeny helyet foglal el a korszerű tolóhajózás kialakítása.

Bár a tolóhajózás egységes elveken alapul, a hajózási mód gyakorlásánál és a hajótípusok kialakításánál eltérések figyelhetők meg. Ez részben az eddig szerzett tapasztalatok, részben a fejlődő technika eredményeinek gyakorlati hasznosításával magyarázható, de nagy szerepet játszik a gazdaságosságra törekvés is.

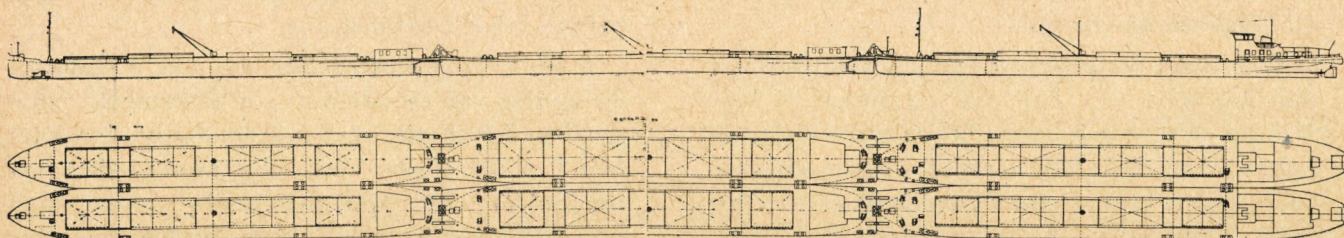
Az eddigi kísérletek alapján *háromféle. tolásra alkalmas géphajótípus* látszik kialakulni:

a) Tolásra és vontatásra berendezett géphajó. Ilyen a szovjet hajózás „Moszkva” típusú hajója. Ez 57 m hosszú, 8 m széles és 2000 lóerős. Hat db személyzet nélküli dereglye tolására alkalmas, 5400 tonna rakománnyal. A tolatmány hossza 220 m, amelyet biztonságosan képes irányítani. Személyzete 13 fő, ami váltott műszak mellett éjjel-nappali folyamatos hajózást tesz lehetővé.

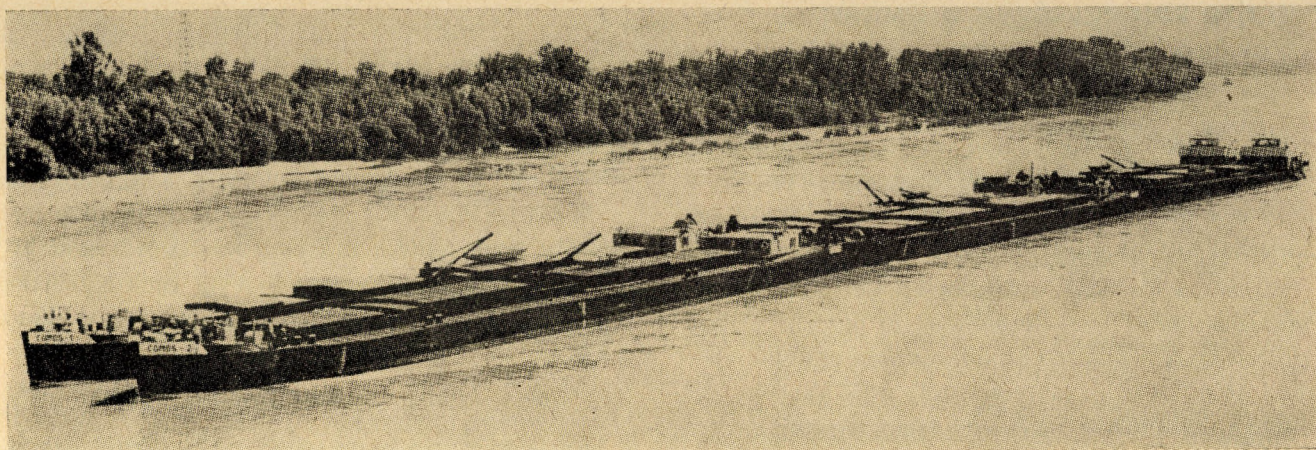
b) Tolóbakkal felszerelt hagyományos típusú áruszállító önjáró géphajó. A legújabb ilyen önjáró hossza 82 m, szélessége 10 m, hordképessége 1250 tonna, és 960 lóerős. Személyzete 7 fő. Két személyzet nélküli dereglyét tolhat; szükség esetén vontathat. Ezek hordképessége egyenként szintén 1250 tonna. A három egységből álló kötelék 3300 tonna rakományt szállíthat egy menetben.

c) Tolóbakkal ellátott, hagyományos 1000 tonnás áruszállító uszályokból átalakított két önjáró, összekapcsolva.

Ilyen újszerű tolóköteléket mutatott be a „*Continental Motorhajózási Társaság*” (Comos) osztrák vállalat a múlt év július 20-án Linz és Aschach között tartott próbaúton. Ez az ún. „*kapcsolt tolatmány*” a linzi hajógyár tervei alapján készült. A tolatmány két önjáróból áll, amelyek hossza egyenként 80 m és szélessége 9 m. Egy-egy egység gépereje 870 lóerő, és hordképessége 900 tonna. A két tolóhajóhoz négy 70 m hosszú, 9 m széles, 900 tonna hordképességű, személyzet nélküli dereglye tartozik és így a kötelék két géphajóból, két közép-



1. ábra. Kapcsolt tolatmány vázlata



2. ábra. Kapcsolt toltmány a Dunán

tagból, két orr-részből áll. Hossza 230 m, személyzete 6 fő. A hat egység 5400 tonna árut szállíthat egy menetben.

Komáromban a vontatmányt meg kell osztani. A tolóhajó is hat dereglye helyett legfeljebb kettővel mehetne tovább. Ez esetben a nagy géperejű tolóhajó nem volna kihasználva és gazdaságtalan volna továbbindítása, mivel a vontatmánya többi részét vontatóhajónak kellene tovább vinni.

Ebből az elgondolásból kiindulva, az osztrák hajósvállalatok, amelyek Izmail és Linz között jelentékeny forgalmat bonyolítanak le, önjárók forgalomba állításával próbálják üzemüket racionalizálni és a tolás nyújtotta gazdasági előnyöket kihasználni. Komáromban az önjáróknak is át kell adni toltmányuk egy részét továbbvontatásra más egységeknek. Előnyük, hogy jobban alkalmazkodhatnak a körülményekhez, mint a tolóhajók. A tolás, valamint a vontatás mellett — adott esetben — önálló egységként is használhatók. A két osztrák vállalat közül az egyik az önjárók építésére tért át. A másik, a Comos — mint a bemutatott „kapcsolt toltmány” mutatta — új egységek építése helyett a meglévő uszályai célnak megfelelő átalakításával kíván kifejleszteni a Duna egész hosszán gazdaságosan hasznosítható, nagyteljesítményű tolókötelékeket.

A Comos által bemutatott „kapcsolt toltmány” összeállítása és irányítása egészen *eltérő* az eddig ismert toltmányoktól. Az eltéréseket az alábbiakban ismertetjük:

1. A tolást két géphajó végzi, melyek össze vannak kapcsolva és a baloldali a parancsnoki hajó. Mjútán az egységek összes berendezése automatizált, a parancsnoki hajó kerékállásából a másik motoros üzemi berendezése vezérelhető és ellenőrizhető. A linzi hajógyár által szerkesztett „Kopilot” segélyével a parancsnoki hajó vezetője egy kor-

mánykerékkel mozgathatja a két hajó Becker-féle uszonykormányát és irányíthatja a nagy köteléket.

2. Kormányképesség fokozására a kötelék első uszályainak orrába a *Gill-féle, vízszugárral működő kormány* van beépítve. Ezen berendezés mind a parancsnoki hajó kerékállásából, mind a hajók orrán külön is kezelhető.

3. Az összekapcsolt egységek *szétválaszthatók* és mindegyik géphajó, ha a körülmények úgy kívánják, két dereglyével önállóan folytathatja útját.

4. Az egységek — a radar kivételével — a *legmodernebb hajózási eszközökkel* vannak felszerelve; a nagyfokú automatizálás folytán kiszolgálásukra menetben 3 főnyi személyzet elegendő.

Felmerül a kérdés, hogy az újszerű toltmány *gazdaságosabb-e* a tolóhajókkal vagy önjárókkal folytatott tolóhajózásnál.

Erre vonatkozólag többféle számítást végeztek. A *személyzeti létszámmra* vonatkoztatva a *szállított súlyt*, a következő képet kapjuk:

a) Hagyományos motoros géphajóval 5400 tonna rakománnyal terhelt 6 uszály vontatásához 26 főnyi személyzet szükséges. Egy főre 208 tonna jut.

b) Tolóhajóval továbbított 6 dereglyében levő 5400 tonna rakomány mozgatását 13 fő végzi. Egy főre 415 tonna esik.

c) Egy önjáró hajóból álló kötelék 3300 tonnát szállít 7 emberrel. Egy emberre tehát 471 tonna jut.

d) A Comos által bemutatott rendszer mellett 6 főnyi hajós irányít 6 egységben 5400 tonnát. Egy hajósra tehát 900 tonna jut.

A fenti számításoknál azonban csak a szállított mennyiség van szembeállítva a létszámmal, nincs azonban figyelembe véve a legfontosabb döntő tényező, az *idő*. Fontos az is, hogy mennyi ideig tart *egy forduló* a két végállomás között. Az ez irányú számítások azt mutatják, hogy egy hagyományos egységből álló vontatmány 56 nap alatt tesz egy

fordulót Ismail—Linz—Ismail között. Ezzel szemben a tolóhajónak 45 napra van szüksége egy fordulóhoz. A Comos által kialakított hajókötelék pedig 35—38 nap alatt teszi meg az utat.

Ha azonban a szállított áru mennyiségét, a géphajók személyzeti létszámát és a szükséges menetidőt hasonlítjuk össze, a következő eredményre jutunk:

a) egy hagyományos motoros vontatónál Ismail—Linz—Ismail viszonylatban 1 tonna áru rendeltetési helyére juttatásának idejéből a személyzet egy tagjára 3 óra 24 perc esik,

b) az önjáró áruszállító toló motorosoknál ez 1 óra 30 percre csökken,

c) a Comos-féle „kapcsolt tolatmány”-nál pedig 1 óra 12 percet tesz ki.

Ha tovább vizsgáljuk, hogy a háromféle típusú tolóegységnél egy dereglye mozgathatásához hány lóerő szükséges, akkor azt látjuk, hogy

a) kifejezetten tolásra épült géphajónál egy egység mozgathatására 286 lóerő,

b) tolásra használt áruszállító önjárónál 320 lóerő,

c) a Comos-féle „kapcsolt tolatmány”-nál 290 lóerő szükséges.

A számok azt mutatják, hogy a három típus üzemműködése körülbelül egy szinten mozog.

Köztudomású, hogy a belvízi hajózásnál viszonylag magas a személyzeti költség. A hagyományos hajózási formánál a személyzet már számottevően nem csökkenthető, erre egyedül a tolóhajózásnál van lehetőség.

Könyvszemle

Posta Kísérleti Intézet Közleményei VIII. kötet

Bp. 1967. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 142. old.

A Posta Kísérleti Intézet új évkönyve az 1967. évi főbb kutatási eredményeket publikálja. Az előző kötetekhez hasonló kiállításban megjelent mű az alábbi 10 tanulmányt tartalmazza:

Bakos É.—Juhász G.: Laboratóriumi vizsgálatok a közterületen felszerelt automaták védelme érdekében.

Bencze T. László: Kísérleti elektronikus monoszokóp berendezés.

Brebovszky Judit: Távbeszélőkészülékek jellemzőinek illesztése a hálózati tervhez.

Gránásy Sándor—Héray Teodóra: Önhordó légkabel méretezése.

Dr. Győry Tibor: Hajlított dipol elméleti vizsgálata.

Kádár Á.—Szolcsányi Zs.—Solymossy Cs.: Automatikusszalagösszehasonlító készülék hibaarányméréséhez.

Koós Árpád: Panorámikus mérővevő rádiózavarok vizsgálatához.

Nándorfi Gyuláné: A távbeszélőközpont helyének meghatározása helyi hálózat tervezésnél.

Dr. Pálvölgyi Istvánné: A zúzmaraképződés okozta hatások elhárításának vizsgálata a rádió és televízió adóknál.

Reuss L.—Dr. Gordos G.: Kiskoaxiális kábelek mérése.

Wagner Tiborné: A kóboráramok és a kábel aktív védelmét szolgáló áramkörök számításának elvi alapjai.

A kiadvány száma rajtot és fényképet, továbbá rövid idegennyelvű kivonatokat is közöl.

A duzzasztóműnek építése pedig elősegíti a tolóhajózás kifejlődését s így a belvízi hajózás racionalizálásának egyik módja — adott kereteken belül — a tolóhajózásra való áttérés.

Az előzőekben ismertetett tolóegységek közül a Continentale Motorhajózási Társulat által a linzi hajógyárral együttműködve kifejlesztett ún. „kapcsolt tolatmány”-nak legkisebb a személyzete és így az egy főre eső szállított súly a legnagyobb. Időben is leggyorsabban fordul a két végállomás között. A nagyfokú automatizálás folytán minimális személyzet elegendő a váltott műszakhoz, s a kötelék éjjel-nappal útban lehet. Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy itt nincs szükség új tolóhajók építésére, mivel a meglévő uszályállomány egy részének átalakításával át lehet térni a tolóhajózásra, ami jelentős beruházás-megtakarítással jár.

Összefoglalva megállapítható, hogy a Comos által bemutatott tolókötelék nemcsak a maga nemében első és újszerű, hanem a leggazdaságosabbnak látszik az eddigi típusok között.

A jövő fogja megmutatni, hogy a kísérlet megnyílni válik be és követni fogják-e sorozatban újabb egységek az első „kapcsolt hajótolatmány”-t

IRODALOM

Schilling Ferenc: Tolóhajózás a Dunán, Közlekedéstudományi Szemle, 1955. évi 7—8. sz.

Jankó Béla: Tolóhajózás Európa folyóin, Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 10. sz.

Vid Ödön: Tolóhajózási bemutató, Magyar Hajózás, 1967. évi 12. sz. „Zeitschrift für Binnenschiffahrt” 1967. évi 9. és 10. sz. „Verkehr” 1967. évi 30., 37. és 40. sz.

Eberhard Preusch: Így gondozd a Trabantodat (2. átdolg. és bőv. kiadás)

Bp. 1967. Tánacsics Könyvkiadó, 182 old. 98 ábra, 1 színes melléklet (ára kötve: 18,50 Ft)

Az eredeti német művet a Transpress VEB Verlag adta ki Berlinben. A 2. magyar kiadás az 1966. évi 4. német kiadás alapján készült. Célja az, hogy vezetési tudnivalókat és ápolási, barkácsolási tanácsokat adjon a Trabant gépkocsi tulajdonosainak. A motor és a szerkezeti elemek működési elveivel csak röviden foglalkozik, inkább a Trabant különleges tulajdonságait kívánja megismertetni.

A kis kötet anyaga három részre oszlik. A „Vezetési sajátosságok” c. részben a Trabant gépkocsi menet-tulajdonságait tárgyalja a szerző, hasznos tanácsokat adva a kedvező fordulatszám tartományra, a sebességváltásra, előzésre, fékezésre stb. vonatkozólag. A második rész „Karbantartás, ápolás, kopásellenőrzés” címen a Trabant fődarabjainak sajátosságait, a szerkezeti egységek és részek legfontosabb ápolási-fenntartási tudnivalóit, a szerszám és felszerelés szükségletét, valamint a módszeres hibakeresést foglalja össze. A harmadik részben — „Barkácsolási tanácsok — hasznos tartozékok” címen — a könyv néhány olyan hasznos apróságot, illetőleg megoldást említ meg, amelyek nemcsak kényelmesebbé teszik az utazást, de a gépkocsi üzembiztonságát is növelik (vakításmentes sebességmérő óra, fogásbiztos ajtózárási gomb, benzincsapvédő, kézi gázadagoló, zajcsillapítás, fűtés és hűtés, riasztóberendezés stb.) és házilag is megvalósíthatók.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A francia autópálya-hálózat kiépítésének egyes tapasztalatai*

Dr. GÁSPÁR LÁSZLÓ

Nyugat-Európában a német és az olasz autópálya-hálózat mellett jelenleg a leggyorsabb ütemben a francia autópályákat építik. Az utóbbi 5 évben mintegy 750 km autópályát adtak át a forgalomnak és közel 350 km hosszban folyik az építkezés. A Lille—Paris—Lyon—Marseille észak-déli főtengely kétharmad része már elkészült.

A rohamosan növekvő gépkocsiforgalom igényeit az egyes államok különböző koncepciók megvalósításával igyekeznek kielégíteni. Az eddigi francia megoldások több vonatkozásban a mi viszonyaink között is tanulságos tapasztalatokat szolgáltatottak.

Mindenekelőtt érdemes közelebbről megismerni a jelenleg forgalomban levő francia autópályák építési ütemét, továbbá a munkában levő és a már tervezett autópálya-szakaszok hálózatát. Mindezeket szemléltetően mutatja be az 1. ábra.

A múlt évben már több mint 200 km új autópályát adtak át a forgalomnak, de — amint azt a későbbiekben látni fogjuk — a jövőben az évi ütemet igyekeznek 300 km fölé növelni.

A továbbiakban először megvizsgáljuk az autópályák előnyeit és helyüket a francia úthálózat fejlesztésében, továbbá elemezzük építési költségeiket és beruházásuk lebonyolítását. Ezt követően a tervezés egyes tapasztalatait és az egyik új autópálya-szakasz adatait ismertetjük.

Az autópályák előnyei

A francia koncepció szerint a gyorsforgalmú utak kiépítése számos gazdasági előnyt biztosít mind a rajtuk közlekedő egyének, mind pedig az ország lakosságának összessége számára.

A korszerű autópályák vonalvezetése figyelembe veszi a modern gépjárművek dinamikai igényeit. A közlekedési viszonyok további javítása érdekében biztosítják az autópályák gondos fenntartását — különösen télen — és állandó felügyelettel sietnek a közúti balesetet szenvedők segítségére.

Az autópályák — a jó állapotban levő közönséges utakkal szemben — a *használóknak* a következő fontosabb *előnyöket* nyújtják:

— 30—40%-kal rövidebb utazási idő (ugyanakkora úthosszat véve alapul),

— a biztonság növekedése; a balesetek száma $\frac{1}{3}$ -ra csökken, annak ellenére, hogy nagyobb a sebesség,

— az utazás kényelmesebb,

— a közlekedés gazdaságosabb: csökken az üzemeltetési költség (üzemanyag, gumibroncs-elhasználódás, a jármű fenntartása stb.).

Ezek az előnyök a nagyvárosok telített útvonalainak az elkerülésekor többszöröződnek.

Az autópályák *közösségi előnyeként* hozható fel, hogy csökkentik a távolság hátrányait: lehetővé teszik nagyobb kiterjedésű városok létesítését, kihasználva az urbanizáció céljaira alkalmas még szabad területeket. A nagyvárosok csak a tömegközlekedési igények kielégítésével fejleszthetők; a földalatti és elővárosi vasútvonalak mellett az autóbussz-forgalom lebonyolítására alkalmas autópályák is szükségesek. Az autópályák fogják tehát a nagyvárosok közlekedési (forgalmi) artériáit képezni, ugyanúgy, mint ahogyan a növekvő távolsági közúti forgalom főhálózata is kialakulóban van.

Az autópályák vonzzák a forgalmat, a növekedés nagyon gyors: elérheti az évi 30%-ot is. Lehetővé teszik egymással jól összekapcsolt kiegészítő városok hálózatának a kialakítását és így megteremtik a különböző országrészek kiegyensúlyozottabb fejlődésének a feltételeit is.

Jelentős az autópályák szerepe az idegenforgalom fejlődése területén is, amint ezt az olasz autópályák már eddig is igazolták.

Az autópályák helye a francia úthálózat fejlesztésében

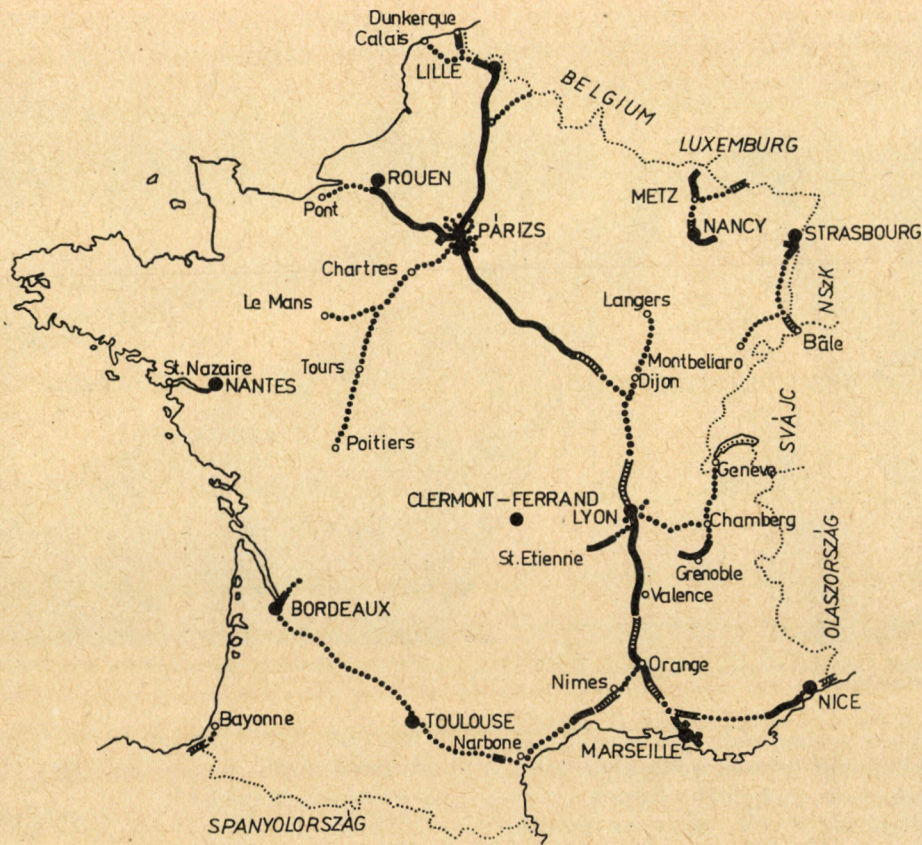
Az autópályák építése közismerten nagy költséggel jár: átlag 3—4 millió F (francia frank) a külső szakaszokon és 3—12-szer nagyobb a beépített városi zónákban. Létesítésük tehát csak akkor lehet gazdaságos, ha a forgalom nagysága bizonyos határt már elért. Ilyen a beépített területeken a nagy belső összekötő vonalak, a külső szakaszokon pedig a nagyvárosok közötti kapcsolat biztosítását szolgáló útvonalak esete.

Valamennyi igényt természetesen nem lehet egyszerre kielégíteni, ezért a kiépítés sorrendjét az előzetes fejlesztési terv szerint, a rendelkezésre álló erőforrások leggazdaságosabb felhasználásával kell megállapítani.

Az 1959—1960-ban kidolgozott első francia fejlesztési terv 3500 km autópálya kiépítését irányozta elő. Ezt a tervet azonban rövidesen ki kellett egészíteni, mert:

— a forgalom lényegesen gyorsabban növekedett, mint ahogyan azt feltételezték (1960 és 1965 között 40% helyett 64%-kal);

* A szerző múlt évi franciaországi ASTEF-tanulmány-útja anyagából a Szemle 1967. évi 12. számában a francia útügyi kutatásról és néhány más útügyi tevékenységről adott áttekintést. Ennek folytatásaként ezúttal a francia autópálya-hálózat kiépítésének egyes tapasztalatait ismerteti.



— Kész autópálya	1963. I. 1-én	üzemben	242 km
- - - Építés alatt	1963-ban	elkészült	107 "
	1964-ben	"	136 "
	1965-ben	"	173 "
	1966-ben	"	133 "
	1967-ben	"	215 "
..... Tervezett	összesen	kész	1006 km
	1968-ban	építés alatt	340 "

Lépték
0 25 50 75 100km

I. ábra. Franciaország autópálya-hálózatának térképvázlata.

— a növekedés üteme a jövőben sem lesz kisebb, így az 1960. évi forgalom 1985-re megnégyszereződik;

— időközben az ország fejlesztési doktrínája is kialakult: Párizs túlzott mértékű szívóhatásának (az ország felületének 4%-án az összes lakosság 20%-a él) ellensúlyozására nyolc nagy körzetet — kiegyenlítő metropolist — alakítanak ki: Lille, Metz — Nancy, Strasbourg, Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux és Nantes — St. Nazaire;

— az útügyi szakemberek tervezési módszerei minőségileg és mennyiségileg egyaránt jelentősen fejlődtek, így a különböző változatokat részletesebben kidolgozhatják és a gazdaságosságát hosszabb időszak figyelembevételével vizsgálhatják meg, számításba véve a lakosság, a gépkocsitermelés és a motorizáció fejlődését is.

Franciaország lakossága így növekedett: 1937: 41 millió, 1960: 45 millió, 1965: 49 millió (1970: 52 millió).

1949-ben átlagosan 3 percenként gyártottak egy gépkocsit és minden 20. franciának volt gépkocsija; 1964-ben már percenként két gépkocsit állí-

tottak elő és átlag 6 lakosra (Párizs régiójában 4,5 lakosra) esett egy gépjármű.

Fentiek következtében az új tervek az 1965—1985 közötti időszakra feltétlenül több autópályát kellett előirányoznia. A növelés mértéke attól függ, hogy milyen pénzügyi lehetőségekkel rendelkezhetnek.

Az első alternatíva kedvezőtlenebb feltételeket veszalapulés minimumként a következőket írja elő:

— 7000 km összekötő autópálya (20 évig évi 300 km),

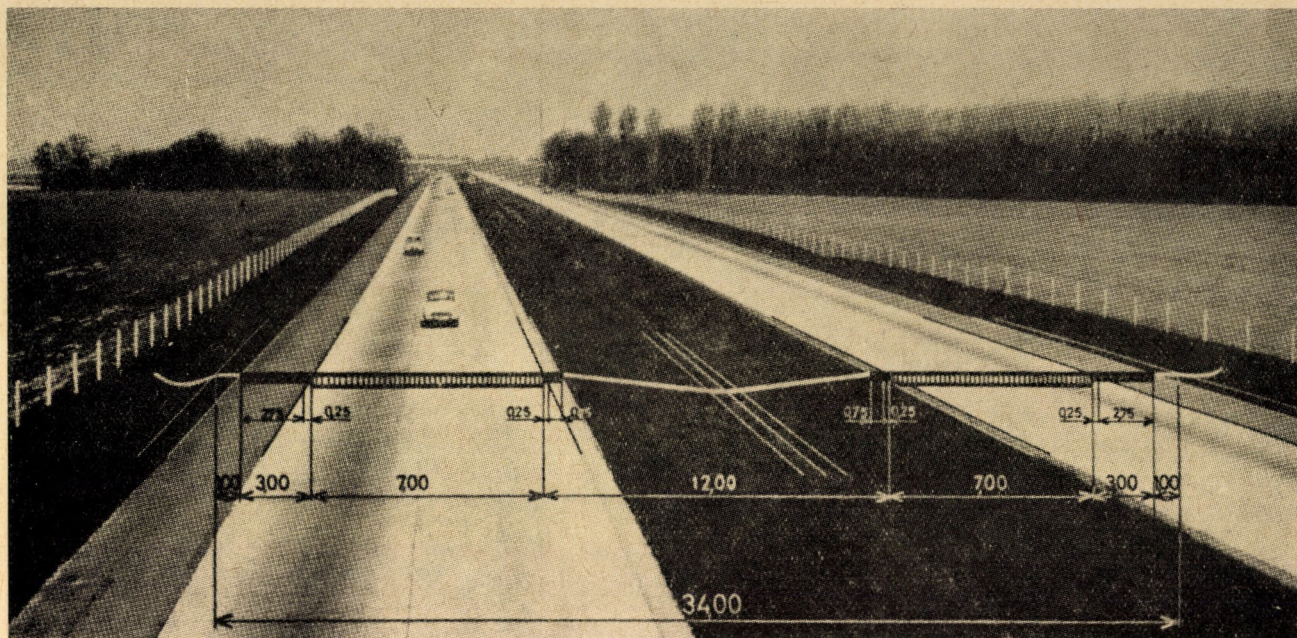
— 1500 km városi autópálya és

— 1000 km express-út.

A második alternatíva gyorsabb ütemet tételez fel és az előző hosszakat így növeli: 12 000 km, 2500 km, illetve 1500 km.

Az autópályák építési költsége

Meglehetősen nehéz még a külső szakaszok építési költségére is reális tájékoztató adatokat megállapítani, mert ezek a különböző helyi adottságok függvényei. A városi átkelési szakaszok költségének a szórása még nagyobb.



2. ábra. A francia autópályák külső szakaszának mintakeresztelvénye (a középső 12 m-es elválasztó sáv szélessége 5 m-re csökken, ha a 7 m széles pályákat utólag 10,5 m-re szélesítik)

Az utóbbi 5 évben a nagyobb városok között épített többszáz kilométer francia autópályahálózat költségeit részletesen elemezték. Ennek eredményeként megállapítható volt, hogy az építési költség elsősorban a következő tényezőktől függ:

- a terep topográfiai adottságai;
- az autópályaműszaki jellemzői (pl. koronaszélesség, emelkedési és kanyarulati viszonyok);
- a vidék beépítettsége és meglévő úthálózatának sűrűsége (az érintett meglévő utak);
- a kiépítendő csomópontok száma és nagysága, valamint az összekötő pályák száma és hossza;
- a földmunka során megmórgatott talajfajta tulajdonságai;
- a vidék csapadékviszonyai (a szükséges víztelenítés és a munkahely berendezése szempontjából);
- az ország gazdasági és szociális viszonyai, a rendelkezésre álló hitelkeret;
- a befejezési határidő kérdése (a túlságosan rövid kivitelezési időtartam növeli a költségeket).

A vizsgálatok feltételezték, hogy rendkívül költséges műtárgyak: völgyhidak, alagutak stb., továbbá nagyon magas töltések vagy mély bevágások nem fordulnak elő.

Fentiek alapján mintegy 500 km kétszer kétnyomú francia autópályá átlagos költsége:

- 27 m koronaszélesség esetében 3,9 millió F/km
- 34 m koronaszélesség esetében 4,3 millió F/km.

Az utóbbi mintakeresztelvénye a 2. ábrán látható, a harmadik nyomok későbbi kiépítésével a pályák szélessége 7,0 km-ről 10,5 m-re növeszik, a középső elválasztó sáv pedig 5,0 m-re csökken.

Ez a kilométer-költség átlagosan a következőképpen oszlik meg:

előkészületek, tanulmányok . . .	7—8% (0,3 millió F)
kisajátítás	7% (0,3 millió F)
földmunkák, víztelenítés	32% (1,3 millió F)

műtárgyak	15% (0,6 millió F)
pályaszerkezetek	28% (1,1 millió F)
úttartozékok és befejező munkák	8—9% (0,4 millió F)

Ezek szerint a földmunkák, a műtárgyak és a pályaszerkezetek költségei az összes kiadások 75%-át teszik ki. A gyakorlatban olyan szakaszok is előfordultak, amelyek költsége alig 2,4 millió F/km, más szakaszoké viszont elérte a 7,0 milliót. Az eltérést természetesen elsősorban a három fő költségtényező: a földmunka, a műtárgyak és a pályaszerkezet jelentős változása okozta.

Érdekes ezeket a költségeket néhány más ország adataival is összehasonlítani. Előjáróban megemlítjük, hogy 1967 elején az üzemben levő és az építés alatt levő autópályák hossza így oszlott meg:

NSZK	3 500 km üzemben, 700 km munkában
Olaszország	1 800 km üzemben, 900 km munkában
USA	37 700 km üzemben, 9000 km munkában

Az NSZK-ban a síkvidéki autópályák kilométerenkénti költsége átlagosan 3 millió DM, a hegyvidékié pedig 6 millió DM (3,75, illetve 7,5 millió F). Az NSZK szabvány szerint a koronaszélesség 30 m, a pályaszélesség $2 \times 7,5$ m. A fő költségtényezők:

földmunkák	30%
műtárgyak	17%
pályaszerkezet	34%

elég közel állanak a megfelelő francia adatokhoz. A pályaszerkezet vonatkozásában a német érték valószínűleg azért nagyobb, mert ez főleg betonburkolatokra vonatkozik, míg a francia autópályákon viszonylag több az aszfaltburkolatú pályaszerkezet.

Az olasz autópályák átlagos kilométerköltségei:

síkvidéken	300—400 millió líra (2,4—3,2 millió F),
domvidéken	400—600 millió líra (3,2—4,8 millió F),
hegyvidéken	800—1500 millió líra (6,4—12 millió F).

Meg kell jegyezni, hogy az olasz autópályák koronaszélessége 24 m, a $2 \times 7,0$ m széles pályaszerkezet pedig — francia vélemények szerint — kissé aláméretezett, ezért viszonylag gyakran javításra szorul. További tapasztalat, hogy az olasz autópályák földműveinek rézsűi számos szelvényben megrongálódtak, már az első években viszonylag gyakran kiegészítő víztelenítési műtárgyakat kellett létesíteni és a hidakat aránylag kisebb túlterhelésre méretezték.

Francia vélemények szerint az utóbbi évek tapasztalatai azt igazolják, hogy az európai országokban kezdenek kialakulni az új stílusú autópálya körvonalai.

Az új korszerű autópályák igyekeznek minél jobban kielégíteni a kényelmi, a biztonsági és az esztétikai igényeket. Ez természetesen növelné az építési költségeket, de ezt a gazdaságosabb előkészítéssel, korszerűbb kivitelezési technológiák alkalmazásával és jobb szervezéssel igyekeznek ellensúlyozni.

A beruházási költségek biztosítása

A francia kormány a nagy városokat összekötő autópályahálózat kiépítésének meggyorsítása érdekében az állami beruházási összegeket olyan hitelekkel egészítette ki, amelyek fedezésére a vámok, szolgálnak. Eddig öt vegyes társulás jött létre, melyek összetétele a következő:

- a többséget a helyi közületek (az érintett megyék és községek) képezik,
- kereskedelmi és mezőgazdasági kamarák,
- a vidék beruházási szervei és bankjai,
- különböző személyiségek.

Az autópályák főosztályának műszaki felügyelete alatt a tervezést és kivitelezés ellenőrzését a Ponts et Chaussées helyi intézményei végzik.

Vámos autópálya csak olyan külső szakaszokon építhető, ahol megfelelő párhuzamos állami út is van, tehát az utópálya igénybevétele nem szükségszerűen kötelező. Jelenleg a francia autópályahálózat mintegy fele vámos. A személygépkocsik kb. 0,06—0,07 F/km vámot fizetnek.

A vám szedésére két rendszer alakult ki. Az egyik a rövidebb szakaszokon előnyös ún. „nyitott autópálya”, melyen a csomópontok feljárói szabadok, de a főút egyik szelvényét teljes egészében elzárják a gépesített vámszedő fülkék, amint az a 3. ábrán is látható. A másik a „zárt autópálya”, amely az elektronikus gépek alkalmazását teszi lehetővé. Ennél a csomópontok valamennyi összekötő pályája ellenőrző állomással van ellátva.

A vámos autópályák közül legrégebb a 48 km hosszú riviérai A8 (Fréjus—Nice). Ezen a forgalom növekedése a következő volt:

1962 és 1963 között	23,4 %
1963 és 1964 között	17,5 %
1964 és 1965 között	14,3 %

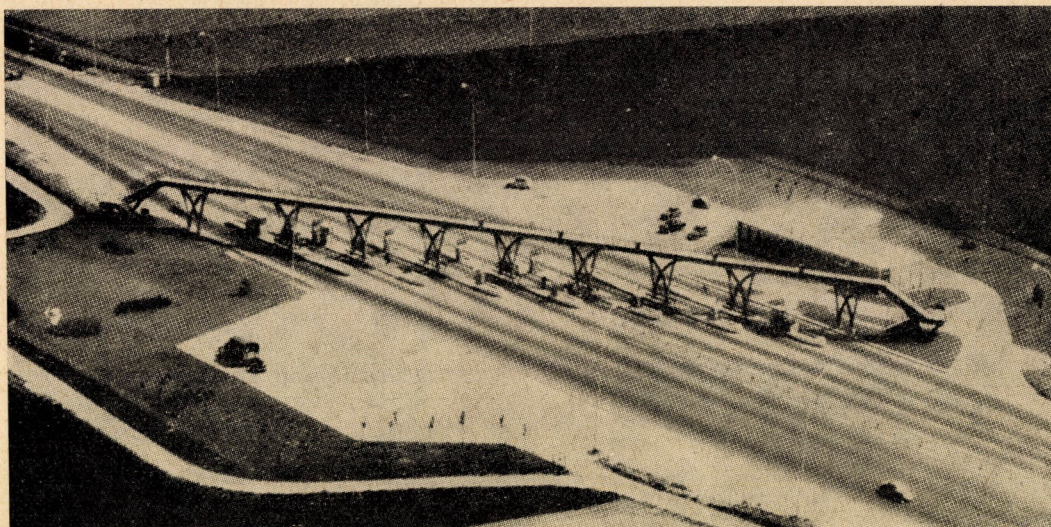
az átlagos forgalom már meghaladja a 10 000 gépjármű/nap értéket. A később forgalomba helyezett autópálya-szakaszokon a forgalom évi növekedése 14 és 40% közötti volt.

Az eddigi tapasztalatok szerint egy-egy koncessziós útszakasz anyagi egyensúlya akkor áll helyre, ha a napi forgalom évi átlaga eléri a 12 000 járművet. Az anyagi egyensúly bekövetkezése a nagyobb forgalmú utakon 4—5 év múlva, a kisebb forgalmúakon pedig kb. 7—8 év múlva várható; a hitelek visszafizetési feltételeit is ennek megfelelően állapítják meg.

Érdeemes közelebbről tanulmányozni az autópályaépítés helyzetét a teljes útügyi beruházások keretében. A francia útberuházások fedezésére külön alapot hoztak létre; ez a FSIR (le Fond Spécial d'Investissement Routier). Az V. francia ötéves tervben (1966—1970.) az állami utak vonatkozásában a program felosztása az 1. táblázatban látható.

A városi autópályák előirányzata 4,6 milliárd F, az egyéb városi utaké pedig 3,24 milliárd F.

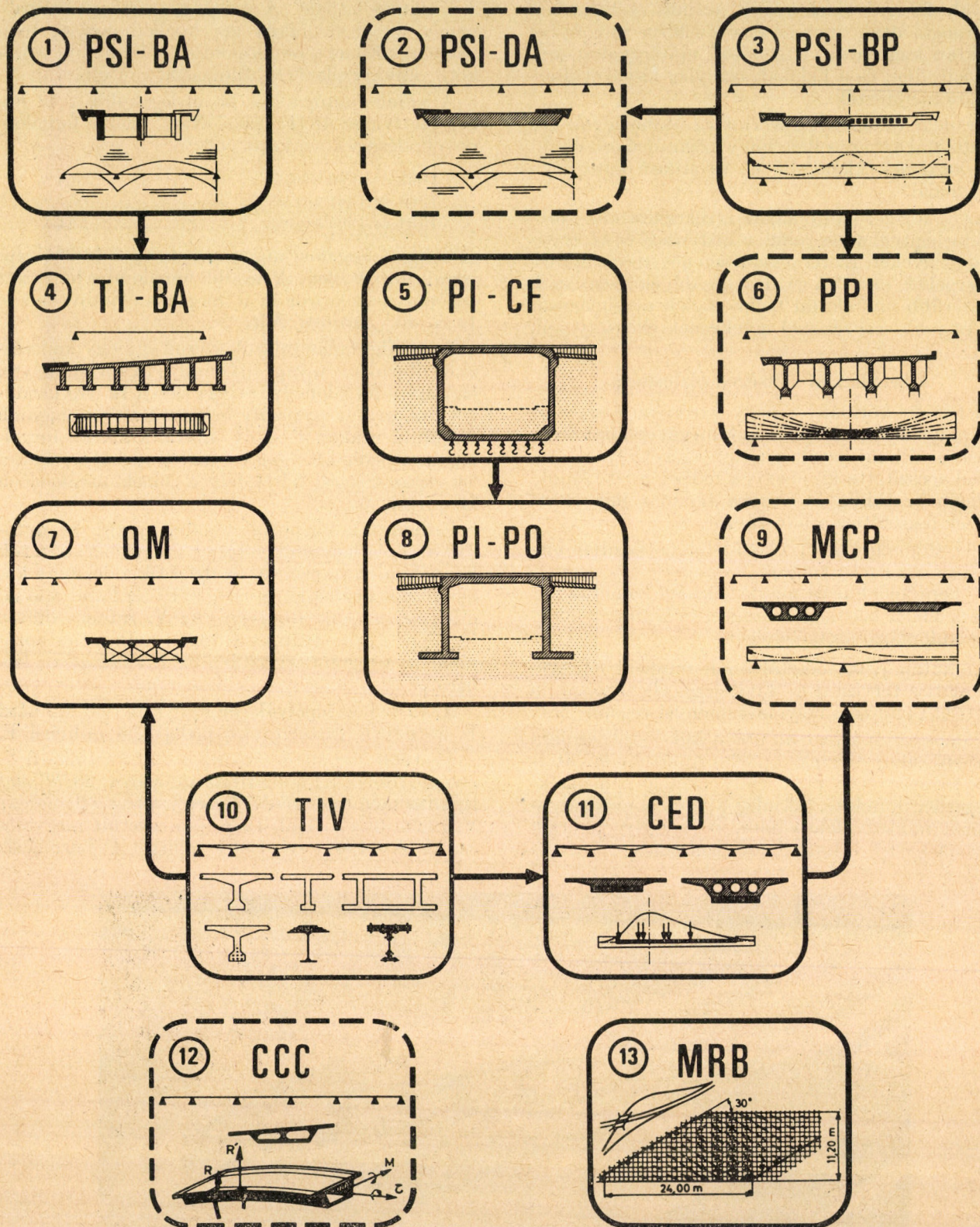
Az 1966. évi állami beruházás 1,566 milliárd F. összege (ebből 1,1 milliárd az autópálya) 28,7%-kal haladta meg az előző évi keretet, ennek ellenére az V. ötéves tervből csak 12,3 %-ot sikerült megvalósítani. Az 1967. évi 1,861 milliárd F beruházás



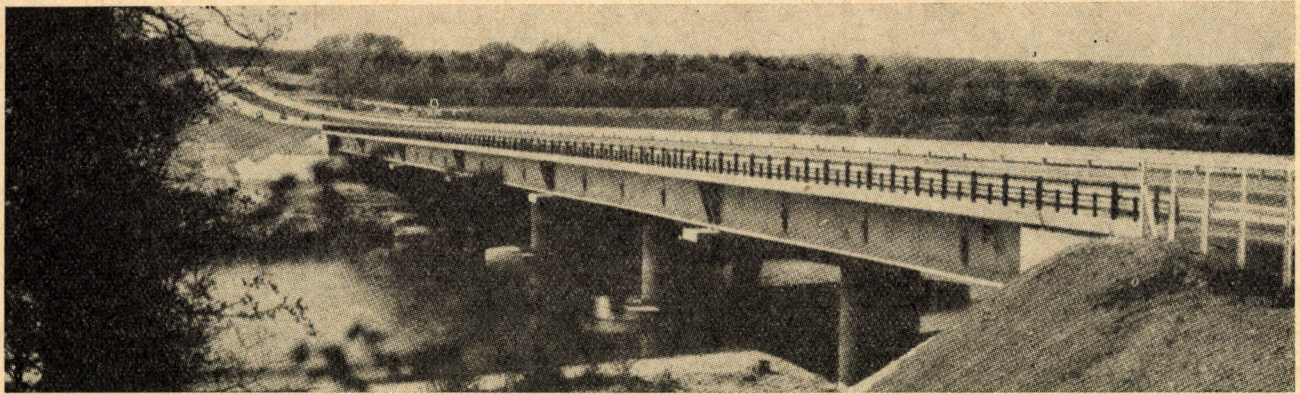
3. ábra. „Nyitott autópálya” Normandiában (Buchelay-nál), a főút vámszedő fülkéivel

CALCUL ELECTRONIQUE DES PONTS POUR AUTOROUTES

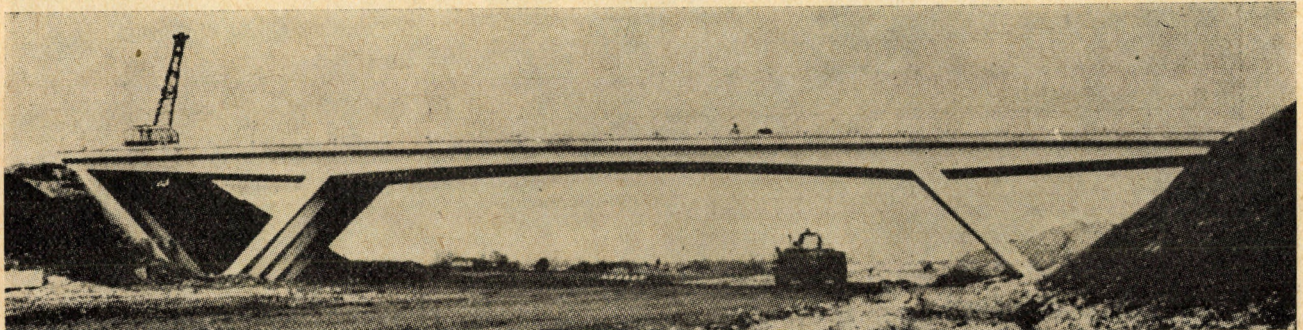
ELECTRONIC COMPUTATION OF BRIDGES ON FRENCH MOTORWAYS



4. ábra. Francia programok az autópályák műtárgy-típusainak elektronikus számítógépekkel való tervezésére. Jelölések: 1. PSI-BA (Passage Supérieur ou Inférieur en Béton Armé) vasbeton felül- vagy aluljáró, 2. PSI-DA vasalt lemez felül- vagy aluljáró, 3. PSI-BP feszített beton felül- vagy aluljáró, 4. TI-BA egyszerű áthidalás (vasbeton), 5. PI-CF zárt ker aluljáró (vasbeton), 6. PPI izosztikus feszített tartó, 7. OM acél-vasbeton együttmunkáló pályatábla, 8. PI-PO nyílt keret aluljáró (vasbeton), 9. MCP feszített beton folytonos pályatábla, 10. TIV változó inerciájú vasalt vagy feszített tartók erőhatásainak egyszerűsített számítása, 11. CED folytonos pályatábla egyszerűsített méretezése, 12. CCC folytonos íves szerénytartók erőhatásainak egyszerűsített számítása, 13. MRB vékony biharmonikus vasbetonlemezek erőhatásainak számítása



5. ábra. Az A 6 Párizs—Lyon autópályán épített 6 × 33 m nyílású vasbeton híd; a 60 darab előregyártott feszített tartót a PPI programmal (lásd a 4. ábrát) méretezték



6. ábra. Az új feszített beton aluljáró-típus befejezése előtt Valenciától délre; a nyílás alul 48 m, felül 32 m

I. táblázat

Az V. ötéves terv (1966—1970) állami útberuházási programja Franciaországban

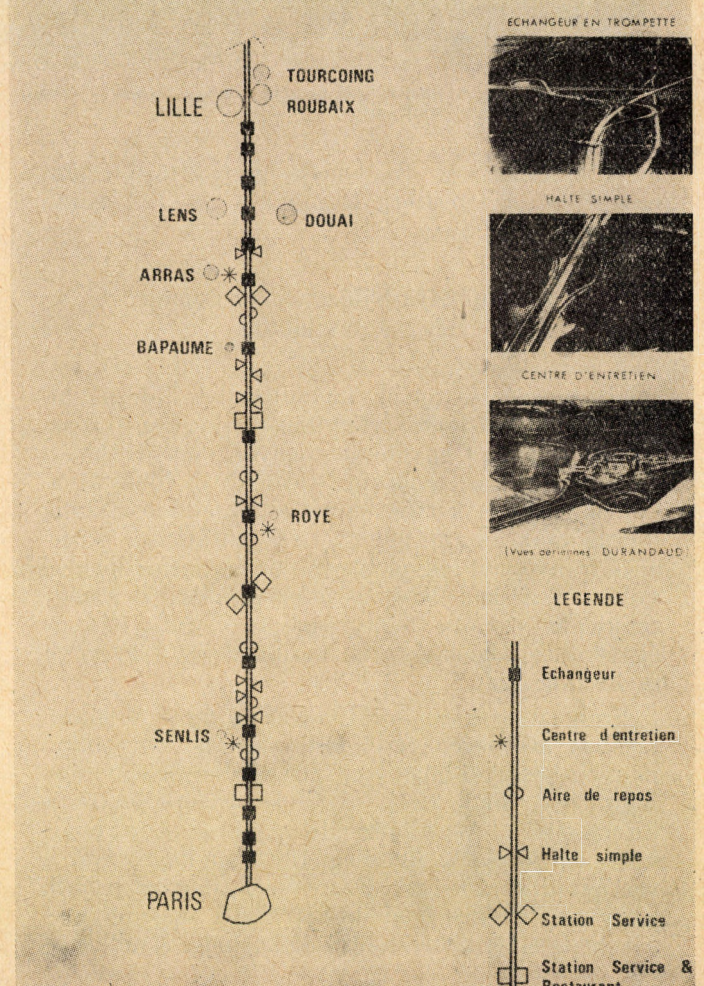
Az útfajták megnevezése	Az összes költség	Az állami hitel	A helyi közületek hozzájárulása
	millió francia frank		
Autópályák külső szakaszai	3 900	3 900	—
Állami utak külső szakaszai	3 760	3 680	80
Nagyvárosok és a párizsi régió	6 640	4 390	2250
A többi város	1 200	740	460
Összesen	15 500	12 710	2790

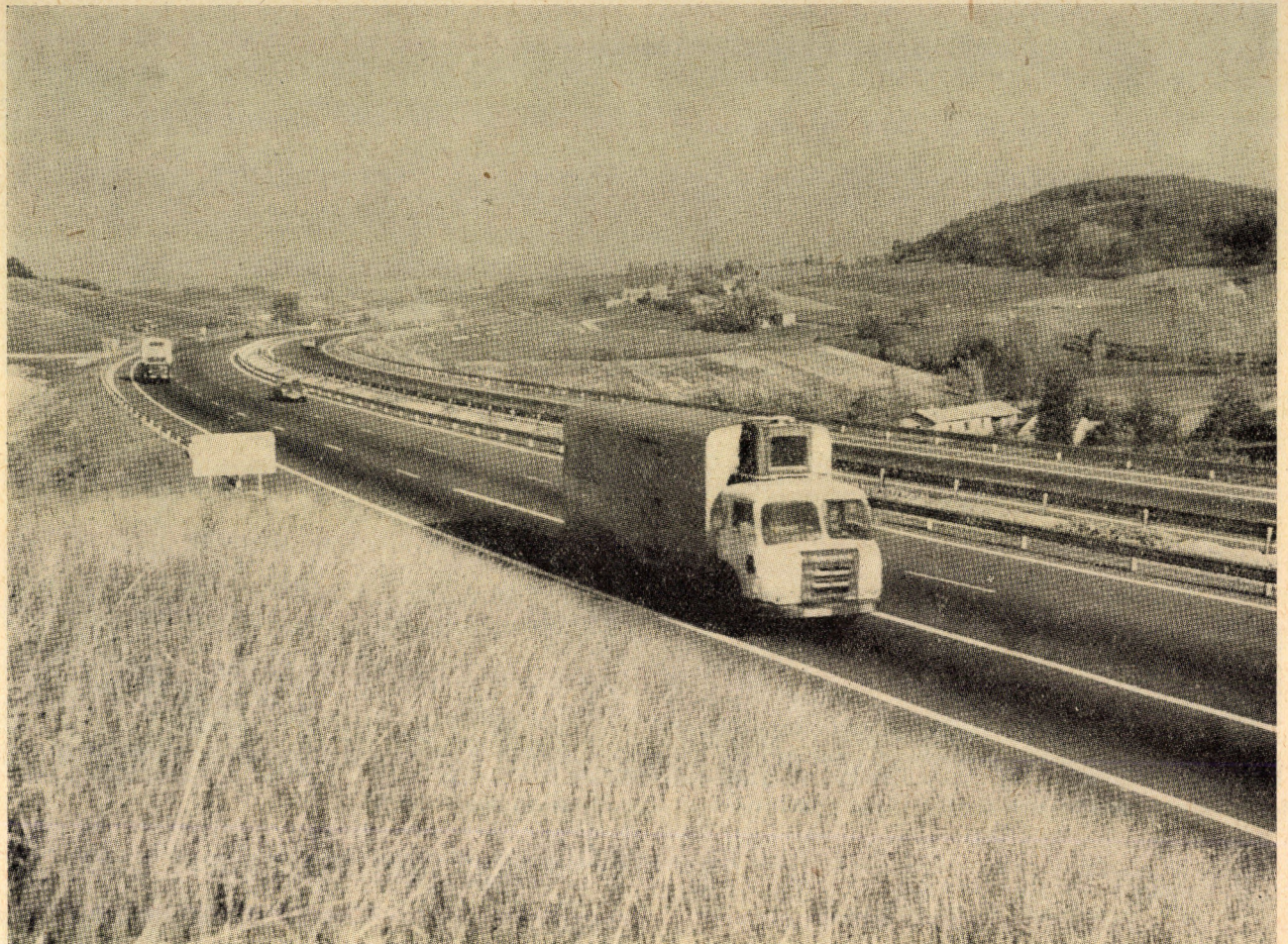
(autópályák 1,216 milliárd F) az 1966. évi összeg 18,8%-a; ez a terv 14,6%-át jelenti.

A városi autópálya-építés közismerten nagy nehézségeit 1965 óta sokkal hatékonyabban le tudják győzni, mert azóta a városépítést és a közlekedést az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium és

7. ábra. A hosszabb autópálya-vonalakon az utazást melléklétesítményekkel is igyekeznek kényelmesebbé és biztonságosabbá tenni. (Echangeur = csomópont, Centre d'entretien = fenntartási központ, Aire de repos = pihenőhely, Halte simple = egyszerű megállóhely, Station Service & Restaurant = szervizállomás és vendéglő)

INSTALLATIONS ANNEXES D'UNE AUTOROUTE





8. ábra. Az autópályák emelkedő szakaszain a nehéz járművek számára külön forgalmi sáv épül (ezen a szakaszon már a megnyitás hónapjában a forgalom napi 15 ezer jármű volt)

a Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztérium egyesítésével létesített Beruházás- és Lakásügyi Minisztérium irányítja.

Az autópályahálózat tervezésének egyes tapasztalatai

A gazdaságosság és az egységes kialakítás igényei szükségessé tették az autópályahálózat kiépítésének központi irányítását, mert a francia közúti szervezet egyébként nagyon decentralizált. Az erre a célra létrehozott autópályák főosztályának a feladata kettős: egyrészt az elvi osztályok kidolgozzák az autópályák és a műtárgyak tervezési irányelveit az elektronikus számítógépekkel való tervezéshez alkalmas módon, másrészt a négy regionális osztály felülvizsgálja és irányítja az egyes autópályaszakaszok beruházását, tervezését és kivitelezését.

Franciaországban korábban az autópályák létesítéséhez szükséges terület kisajátítási folyamata nagyon hosszadalmas volt. Ezen a nehézségen úgy segítettek, hogy 1961 végén az autópályákra is kiterjesztették az államvédelmi munkákra vonatkozó sürgősséget, illetőleg 1962 augusztusától a rendkívüli sürgősséget. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy az illetékes felsőbb hatóságok engedélyével a szükséges terület — a bíróság közbejötté nélkül —

24 órán belül tulajdonba vehető. Ezzel a lehetőséggel öt év alatt mintegy 1500 km összhosszúságú külső autópályaszakasz esetében éltek és ezáltal sikerült meggyorsítani az építés ütemét is (lásd az I. ábrát). Az így kisajátított ingatlanok kártalanítási összegének megállapítása természetesen már nem ilyen gyors: a beépített területeken ebben a vonatkozásban különösen nagyok a nehézségek.

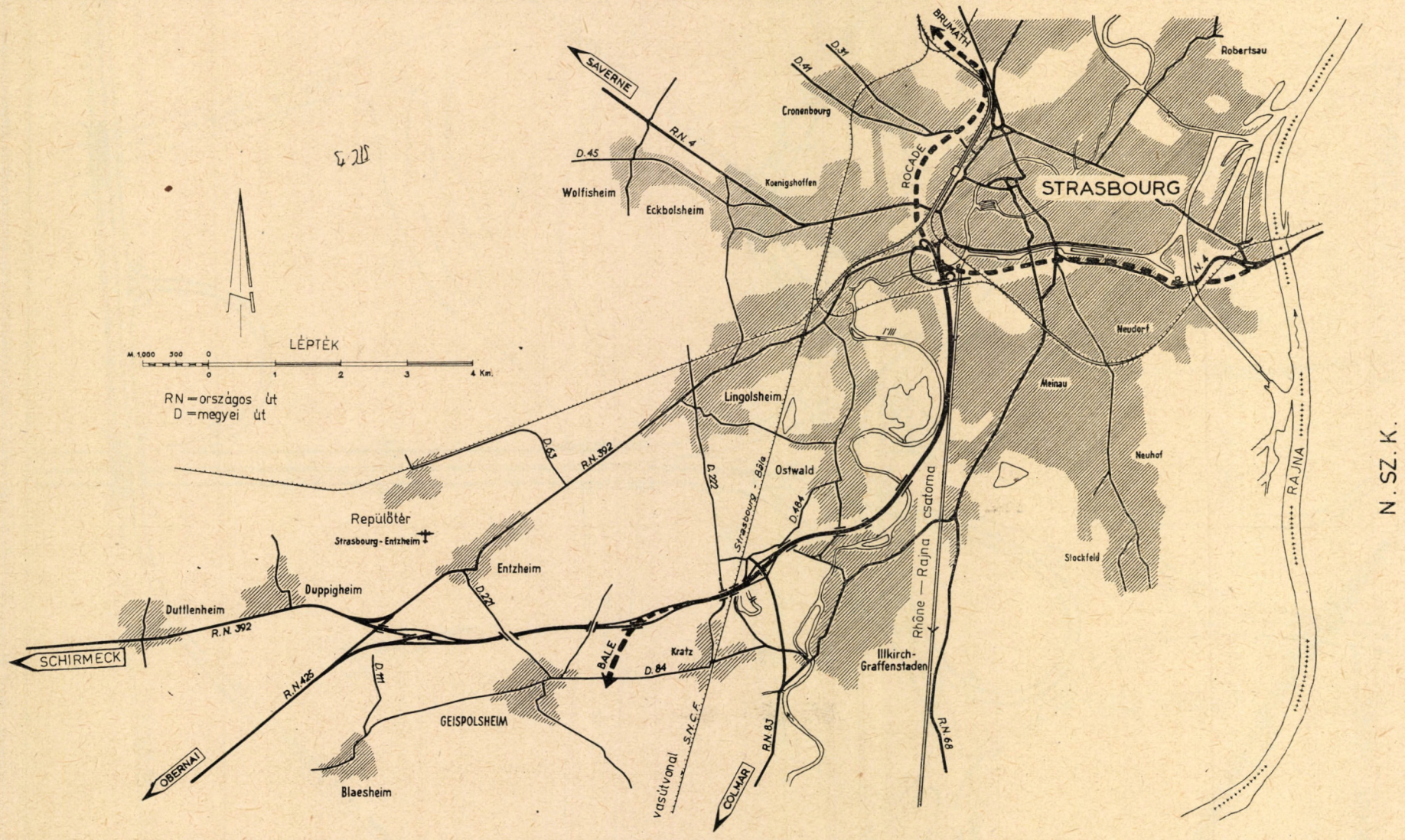
Az autópályák tervezéséhez szükséges forgalmi tanulmányokat a közúti közlekedési kutatások főosztálya végzi.

A talajviszonyokat az illetékes regionális laboratórium tárja fel.

Az út- és hídügyi központi laboratórium — az autópályák főosztálya és más illetékes szervek közreműködésével — 1967 februárjában *részletes ajánlásokat* adott ki az autópályák terepsávjának geotechnikai és geológiai feltárására.

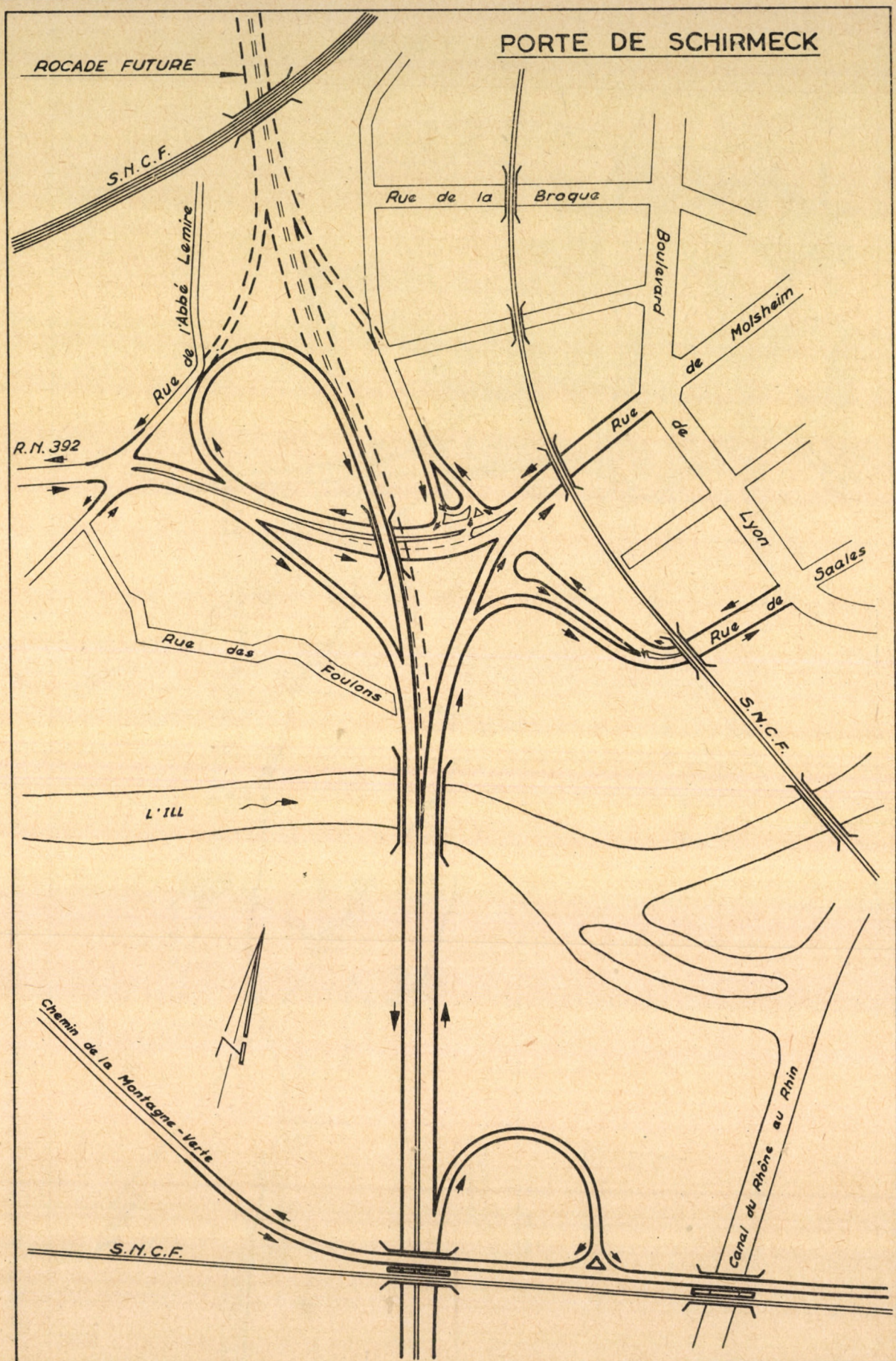
Az útvonal által átszelt terepsávról először elég részletes, de általános feltárás készül. Ez megjelöli az esetleges nehéz szakaszokat. Az utóbbiakat később részletesen tanulmányozzák.

Geológiai vonatkozásban először a különböző térképeket és légi felvételeket, továbbá a talajtani és a meteorológiai dokumentációt használják fel. Ezután kiválasztják a végleges nyomvonalat, kidolgozzák a részletes geológiai szelvényt és feltárják az anyag-nyerőhelyeket. Végül a földmunka külön-

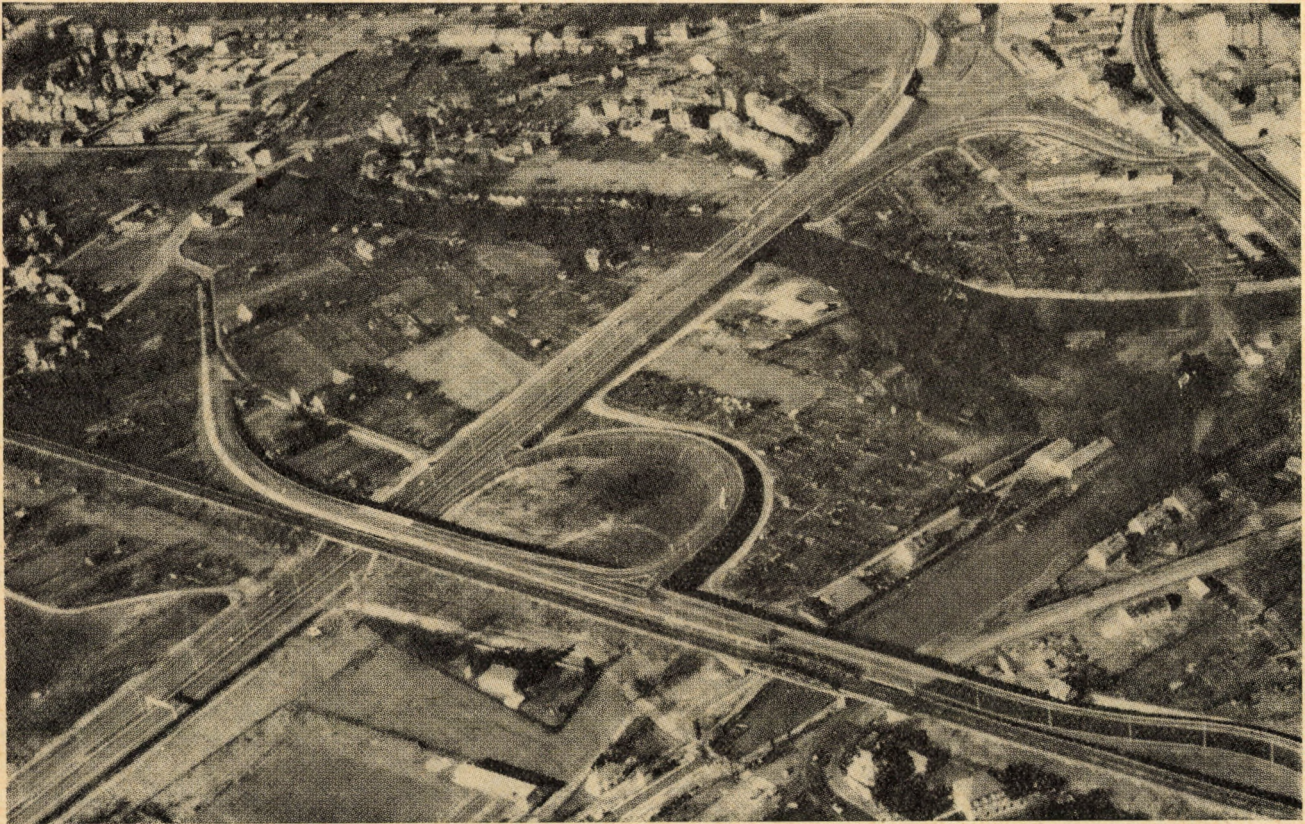


N. SZ. K.

9. ábra. A Strasbourg—Bázel-i autópálya 1965-ben épített új szakaszának részletes helyszínrajza



10. ábra. A Strasbourg—bázei új autópálya Porte de Schirmeck-i csomópontjának részletes helyszínrajza (a kiépítés későbbi folytatásának figyelembevételével)



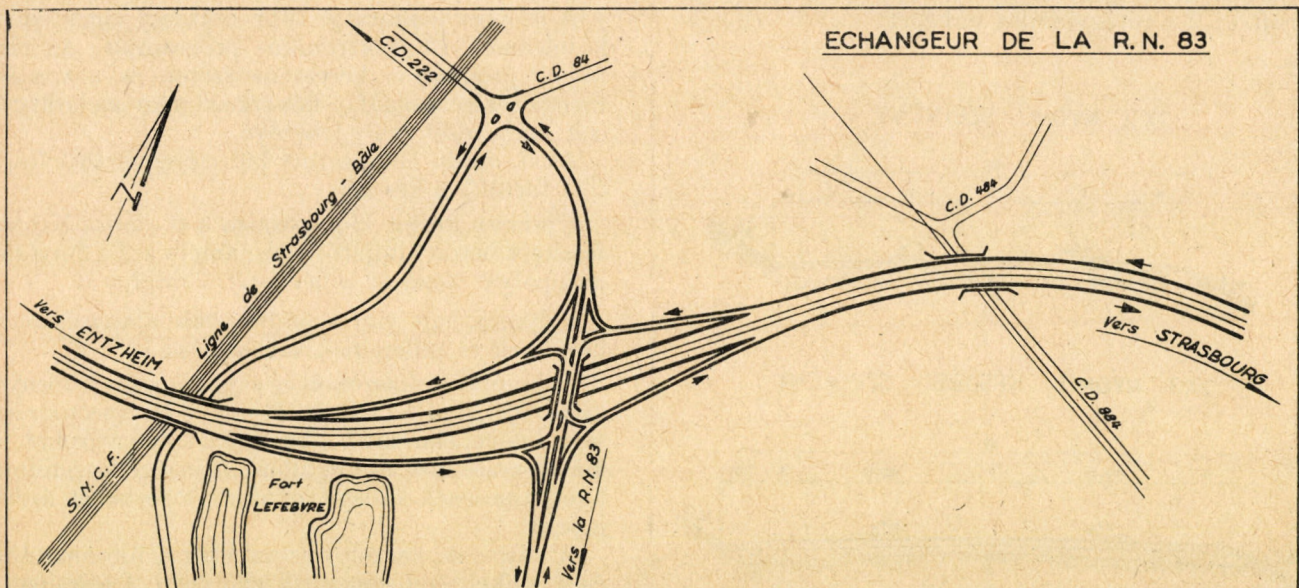
11. ábra. A Strasbourg—bázeli autópálya Porte de Schirmeck-i esomópontja légifelvételről

leges szempontjait (sziklás terep, földalatti üregek, bányák stb.) vizsgálják meg. A talajviszonyokat elektromos, dinamikus és a gravitáció mérésén alapuló módszerekkel tárják fel.

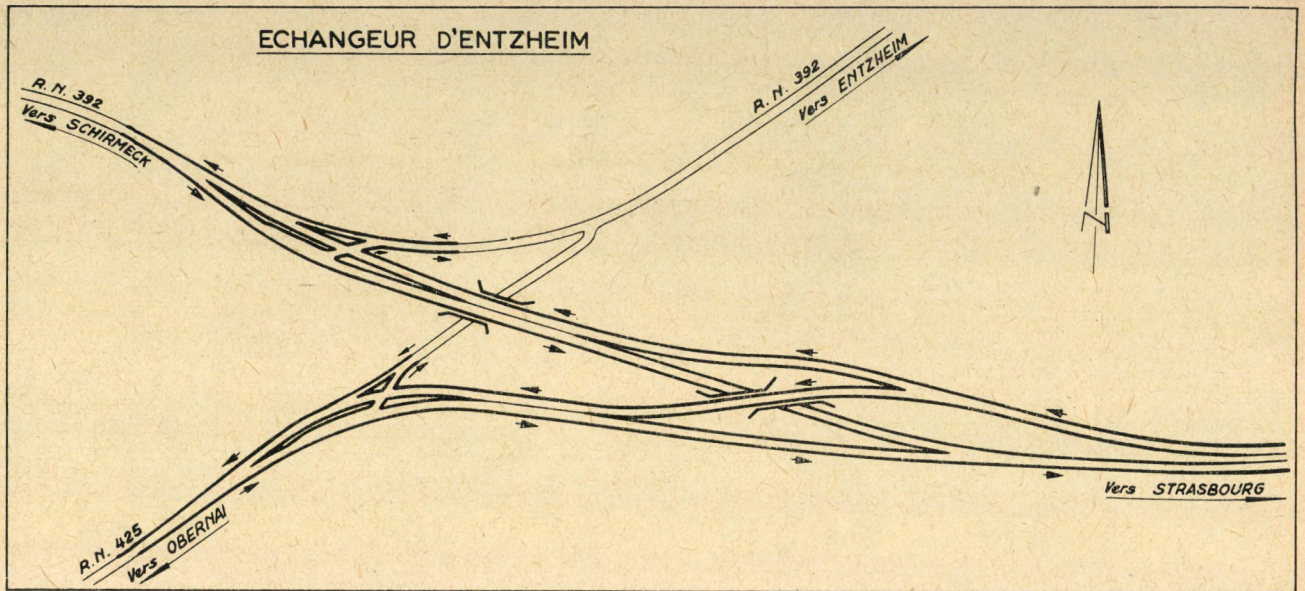
A kiviteli tervekhez még kiegészítő vizsgálatokat végeznek, továbbá — ha szükséges — a kivitelezést megelőzően tapasztalatszerző munkahelyeket és kísérleti szakaszokat nyitnak meg.

A Strasbourg-i autópályák tanulmányozásakor lehetőség nyílt Saverne mellett, a Vogézekben egy

érdekes tapasztalatszerző munkahelyet és kísérleti szakaszt megismereni. A Párizs—Strasbourg közötti autópályának ezt a részét 1971-ben kezdik építeni. A francia beruházási törvény lehetővé teszi, hogy a hitel egy részét 5—6 évvel korábban megnyissák és ezáltal a pontos kivitelezési technológiához részletes adatokat gyűjtsenek. Az autópálya egyik szakaszát először közel 40 m-es sziklabevágásban, majd mintegy 40 m-es töltésben kell vezetni. A heterogén homokkő repedéseiben víz szí-



12. ábra. A Strasbourg—bázeli autópálya RN 83. sz. úti csomópontjának részletes helyszínrajza



13. ábra. A Strasbourg—bázeli autópálya enzheimi csomópontjának részletes helyszínrajza

város. Az 1966 őszen megnyitott kísérleti munkahely a következő adatokat szolgáltatja:

- a sziklabevágás különböző rétegeinek legelőnyösebb fejtési módjai;
- a bevágási részsű hajlása és a mállás ellen négyféle gyantával való kezelése;
- a kitermelt anyag beépítése és tömörítési technológiája;
- a töltés tömörségének, teherbíró-képességének és süllyedésének ellenőrzési módszerei.

A *topográfiai felvételeket* az állami földrajzi intézet légi fotogrammetriai osztálya készíti, a megadott 500—1000 fm széles terepsávokról. Erre a célra 20 polgári repülőgép áll rendelkezésre. A megadott azonosítási pontok alapján készítik a légi felvételeket, majd ezekből hektáronként 25 pontos hálózat koordinátáit IBM elektronikus gépekkel számítják ki, lyukkártyákra viszik, továbbá megrajzolják a rétegvonalas térképet.

Az autópályát — a lyukkártyák felhasználásával — az autópályák főigazgatósága IBM elektronikus gépekkel, francia programozás alapján tervezi. Egy kilométer hosszú autópálya tervezése — az összes rajzokkal, számításokkal és a költségvetéssel — 10 percig tart és kb. 1000 F-ba kerül. Valamennyi lehetséges alternatívát megterveznek. A leggazdaságosabb megoldást eddig a költségek alapján választották ki. Újabb szempontok figyelembevételét teszi majd lehetővé (a Gráf-elmélet alapján) a kidolgozás alatt levő módszer.

Rendkívül elmélyült az a munka, amely a különböző műtárgyak (aluljárók, völgyhidak, felüljárók stb.) elemeinek (áthidaló szerkezet, pillérek, hídfők, alapozás) tipizálása alapján lehetővé teszi az elektronikus számítógépekkel való tervezést. Egy műtárgy tervezése (a teljes statikai számítás, a rajzok és a költségvetés — kb. 5000 művelet) a 40 másodperctől 4 percig tart és 2—300 F-ba kerül.

A 4. ábra bemutatja több műtárgy-típus eddig kidolgozott 13 elektronikus programját. Az első kilenc program a keresztmetszetek és a vasalás méretezésére szolgál, a következő négy az erőhatások számítását teszi lehetővé.

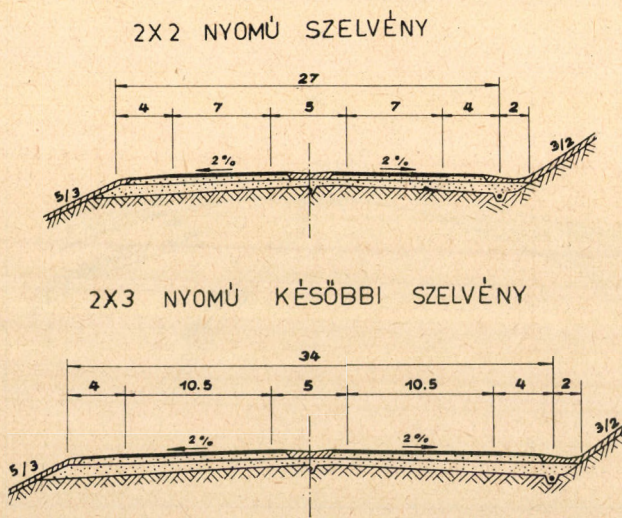
Az 5. ábrán bemutatott híd előregyártott feszített tartókból készült.

Újabban került kidolgozásra a 6. ábrán látható feszített beton aluljáró-típus, amely a 2×3 nyomú autópályát középső pillér nélkül hidalja át.

Folyamatban van a műtárgyak alapozásának, hídfőinek és pilléreinek a tipizálása is.

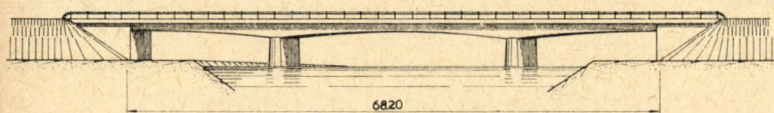
Nehezebb szakaszokon és a csomópontok környékén svájci, FORSTER-gyártmányú Perspectograph segítségével elkészítik a perspektivikus rajzokat is. Ha az esztétikai és forgalombiztonsági követelmények nincsenek kielégítve, akkor a terveket átdolgozzák.

A városi szakaszok tervezésekor a fotomontázs és a makettek részesítik előnyben. Utóbbinál a helyszínrajzot vaslemezre helyezik és a fémlemezre

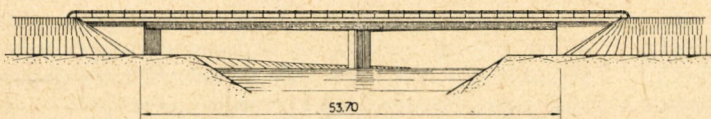


4. ábra. A Strasbourg—bázeli autópálya mintakeresztmetszénei

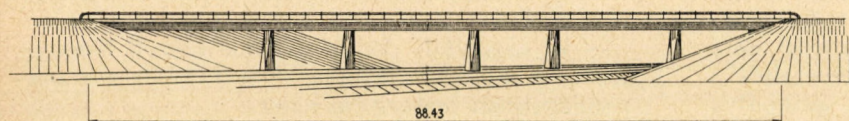
AZ ILL FOLYÓ 1.SZ. HIDJA



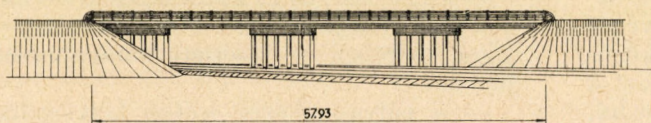
AZ ILL FOLYÓ 2.SZ. HIDJA



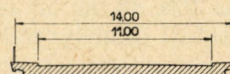
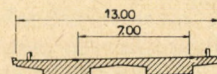
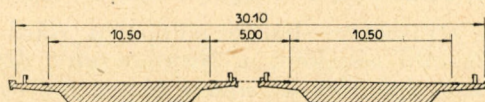
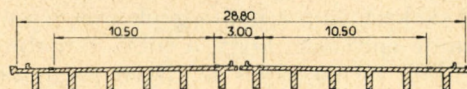
A BÅLE-I CSOMÓPONT MŰTÁRGYA



AZ RN 83. SZ. UTI CSOMÓPONT MŰTÁRGYA



KERESZTMETSZETEK



15. ábra. A Strasbourg—bázi autópálya négy nagy műtárgyának vázlatos hossz- és keresztirányú elrendezése

kasírozott pályát mágneses teleszkópikus kis oszlopok közbeiktatásával alakítják ki.

Az autópályák építése során különösen sokrétű víztelenítési feladatok merülnek fel és azok szakszerűtlen vagy gazdaságtalan megoldása közismerten súlyos következményekkel jár. Az autópályák főosztálya a feladatok fontosságára való tekintettel összegyűjtötte a hasznosítható tapasztalatokat és elkezdte a víztelenítési műtárgyak szabványosítását.

A felszíni vízelvezetés típusműtárgyainak gyűjteménye (dossier-pilote) négy részből áll.

Az első rész felsorolja a vízelvezetésre szolgáló megoldásokat (árkok, folyókák, csatornák, csőát eresztők, alagsővek, szivárgók) megjelölve a méreteket, az esésviszonyokat és az alkalmazási területeket.

A második rész a víztelenítési rendszerek kialakításával foglalkozik. Az út különböző hossz- és keresztmetszvény-viszonyaitól függően megjelöli a felszíni víz összegyűjtéséhez és elvezetéséhez szükséges megoldásokat. A legfontosabb esetekre részletes keresztmetszeti elrendezéseket dolgoztak ki.

A harmadik rész a vízhozam kiszámítására közöl eljárásokat.

A negyedik rész az útépités alatti vízelvezetési és a végleges víztelenítési műtárgyak kivitelezési

előírásait tárgyalja. Ennek a résznek kidolgozása még nem fejeződött be.

A víztelenítési műtárgyak kialakításánál előnyben részesítik az előre gyártott és a helyszínen könnyen elhelyezhető elemek alkalmazását. Gyakori megoldás pl., hogy a leállósávokon összegyűlt vizet a töltésrészűn műanyagelemekből összeállított folyóka vezeti le.

A külföld részére is sok autópályát terveznek. Ezt a tevékenységet 1966 óta a BCEOM vette át. A világ minden táján dolgoznak. Ettől a szervtől lehet megvenni a programokat is.

A földmű teherbíróképességétől függő védő- és ágyazati rétegre a következő pályaszerkezetet építik:

- 4 cm aszfaltbeton
- 5 cm kötőréteg
- 20 cm bitumenes kavics.

A betonburkolat 25 cm vastag és közvetlenül 15 cm-es ágyazatra helyezik (+ az esetleg szükséges védőréteg).

Az autópályák jelzéseire vonatkozó előírásokat (Signalisation) 1966-ban adták ki. A jelzőtáblák alapja sötétkék, az optikailag helyesen kialakított fehér tömbbetűket messziről is jól el lehet olvasni. (Az állami utakon sárga az alap és a betűk sötétkékek).

A francia autópályák melletti létesítmények elrendezését jól jellemzi a Párizs—Lille autópályának a 7. ábrán bemutatott vonalrajz-vázlata.

Meg kell még említeni, hogy az emelkedésben levő szakaszokon a nehéz gépkocsik számára külön nyomot építenek, hogy a többi forgalmi sávon a forgalom ne lassuljon le. Ilyen megoldás látható a 8. ábrán; az ív közepénél, a jobb oldalon, egyszerű pihenőhelyet alakítottak ki.

Az új Strasbourg-i autópálya-szakasz egyes adatai

A Strasbourg—bázeli autópálya (lásd az 1. ábrát) első részeként a Strasbourg-tól délre eső szakaszt építették ki, amely három fontos állami út (RN 83, RN 425 és RN 392) forgalmát úgy vezeti be, hogy elkerül több települést. Az új autópálya — amint az a 9. ábra helyszínrajzán látható — Strasbourg nyugati részéből (Porte de Schirmeck) indul ki. Nagyon korszerű ennek a csomópontnak a kialakítása, mert figyelembe veszi az autópálya később kiépítésre kerülő északi és keleti folytatását. A csomópont általános elrendezését a 10. ábra mutatja be. A jelenlegi állapot légifelvételről a 11. ábrán látható. E csomóponttól az autópálya dél felé halad a Rhône—Rajna-csatorna mentén, ezután nyugat felé fordul és átmegy Ostwald városkán, majd az RN 83. sz. út csatlakozásánál a 12. ábrán bemutatott csomópont következik. A Strasbourg—Lyon vasútvonal keresztezése után érveget az A 35. sz. autópálya 8,3 km hosszú, ún. közös szakasza. Innen az autópálya elágazik: egyrészt a később építésre kerülő bázeli ág dél felé fordul, másrészt pedig az entzheimi ág 5,1 km hosszban nyugat felé folytatódik, beköti a másik két állami utat és a 13. ábrán látható csomópontban végződik.

Az autópályát 1000 m-nél nagyobb sugarú ívekkel 120 km/ó alapsebességre jelenleg 2×2 nyomú normál szelvényvel építették ki, de a közös szakaszt később 2×3 nyomúra fogják kiszélesíteni. A mintakeresztelvényeket a 14. ábra mutatja be.

A vidék eléggé sík, így az autópálya majdnem mindenütt töltésben halad. Az emelkedők nem érik el a 3%-ot, a domború lekerekítések legkisebb sugara 8000 m, a homorú lekerekítéseké pedig 6000 m.

A 17 műtárgyból 11 feszített betonszerkezet. A közös szakasz műtárgyai lehetővé teszik a $2 \times 10,5$ m széles pálya átvezetést is. Négy nagy műtárgy vázlatát a 15. ábra szemlélteti.

A földmunka megoszlása: 1600 ezer m^3 töltés és 60 ezer m^3 bevágás. A töltéseket az RN 83. sz. út csomópontja melletti anyagnyerőhelyről, víz alól kiemelt anyagból építették. Ezt a jó minőségű szemcsés anyagot használták fel az alap és az ágyazat építéséhez is.

A hajlékony pályaszerkezet felépítése a következő:

- 4 cm aszfaltbeton (összesen 38 ezer tonna),
- 16 cm kötőréteg (összesen 98 ezer tonna),
- 15 cm kavicsos cementes stabilizáció,
- 65 cm kavicsos ágyazat.

A műtárgyakat 1962—1963-ban, az útpályát pedig 1964 áprilisától 1965 végéig építették.

Összefoglalás

Az előzőekben röviden ismertetett, néhány tapasztalat alapján megállapítható, hogy Franciaországban a gépkocsiforgalom rohamos növekedése (25 év alatt átlagosan megnégyszereződik) elkerülhetetlenül szükségessé teszi mind a nagyvárosokban, mind pedig egyes külső szakaszokon a korszerű autópályák gyorsabb ütemű kiépítését.

Az autópályák számos előnye közül kiemelhetők a következők:

- a balesetek száma — a megnövekedő utazási sebesség ellenére — az eddigi $1/3$ -ára csökken,

- lehetővé teszik az urbanizáció meggyorsítását és az ország egészséges fejlesztési doktrínájának kialakítását (a főváros túlzott mértékű szivóhatásának ellensúlyozására kiegyenlítő metropolisok létesítését).

Az autópálya-hálózat gyors és gazdaságos kiépítése érdekében tett francia intézkedések közül különösen az alábbiakat érdemes közelebbről tanulmányozni:

- jól átgondolt perspektívikus tervek kidolgozásával a szükséges terepsávot kellő időben és gazdaságosabban biztosítani lehet,

- rendkívül fejlett elektronikus tervezési eljárással több változat közül választják ki a legelőnyösebb vonalvezetést,

- a biztonságos és gazdaságos kivitelezési technológia kidolgozásához — bizonytalan terepadottságok esetében — kísérleti munkahelyeket létesítenek,

- a pályaszerkezet építési költségeinek csökkentése érdekében nagyon korszerű gépesítéssel a helyi anyagokat maximálisan felhasználják,

- a kiépítés érdekében az állami beruházási összegeket más hitelekkel is kiegészítik,

- a fellépő nehézségek jelentős részét az építési és közlekedési tárca egyesítésével próbálják könnyebben leküzdeni.

Végül nagyon indokolt rámutatni arra a francia szemléletre is, hogy a tizezerkilométeres autópálya-hálózat gyorsütemű kiépítése mellett nem kevésbé fontosnak tartják a régi országos úthálózat gazdaságilag optimális időben való megerősítését is, mert egyébként a növekvő nehéz forgalom viszonylag rövid idő alatt olyan nagymértékű károkat okozna, amelyeket csak többszörösen nagyobb költséggel lehetne helyreállítani.

IRODALOM

Autoroutes Françaises, AN 6. Bulletin du PCM 1966. évi, 5. sz.

I. Thiédé: Le fond spécial d'investissement routier, Revue Générale des Routes et des Aerodromes, 1967. évi 2.

Ministère des Travaux Publics et des Transports — Ponts et Chaussées du Bas-Rhin: Autoroute Strassbourg—Bâle.

A. Thiébault: Le calcul électronique des ponts sur autoroutes françaises, Travaux 1966. évi 4.

A. Thiébault: Autobahnbau und Verkehrspolitik in Frankreich, Strassen- und Tiefbau, 1967. évi 10.



MAGYAR KÁBEL MŰVEK

IGAZGATÓSÁG
ÉS KÖZPONTI GYÁR

Budapest XI., Budafoki út 60
Telefon: 466-770, 266-670

ZOMÁNCPUZALGYÁR
Budapest XI., Hunyadi János út 1
Telefon: 268-930

SZEGEDI KÁBELGYÁR
Szeged, Huszár utca 1
Telefon: 15-330

GYÁRTMÁNYOK:

Erősáramú szigetelt vezetékek
Jelző-, mérő-, működtetőkábelek
Erősáramú kábelek 1—35 kV-ig
Alumínium és acél-alumínium
szabadvezetékek
Tekereselő huzalok
Switch-kábelek
Gumitömítő-vezetékek

Híradástechnikai vezetékek
Távkábelek
Hírközlő kábelek
Hajókábelek
Zománchuzalok
Zárt acélkötetek
Hullámosított lemezkábeldobok



23.



AUTÓKÖZLEKEDÉSI VÁLLALAT
VÁLLAL:

fuvarozáshoz, szállítmányozáshoz kapcsolódó export és belföldi
csomagolást, vámközvetítést, raktározást az ország egész terü-
letén.

BUDAPEST VIII., KEMÉNY ZSIGMOND UTCA 14—16
Telefon: 131-605, 334-126, 334-585

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

A különböző ágazatok sokrétű igényeinek megfelelő

legfrissebb szakmai információkat

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

Anyagmozgatás — Csomagolás

Nélkülözhetetlen minden érdekelt gazdálkodó szerv számára!

Megjelenik kéthavonta, 48 oldal terjedelemben

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

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