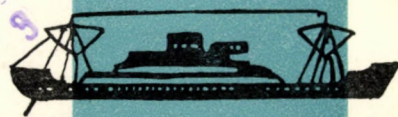


# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



**5** SZÁM  
XVIII. ÉVFOLYAM

1968. MÁJUS

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

# НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

# VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins  
für Verkehrswissenschaft

# REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la  
communication

# SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association  
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr.  
Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas  
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács  
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros  
Károly, dr. Nagy József, dr. Nemesdy  
Ervin, dr. Tózsér István, dr. Turányi István

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó:

Sala Sándor

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

Terjeszti:

Posta Központi Hírlapiroda  
Budapest V., József nádor tér 1  
Telefon: 180-859  
Előfizetés és ügyfélszolgálat:  
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

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

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299  
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.  
folyószámlájára

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

68.,5. 7059 Révai Nyomda  
Budapest V., Vadász utca 16  
F. v.: Povárnny Jenő.

INDEX: 25 454

XVIII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM 1968. MÁJUS HÓ

## TARTALOM

|   |          |
|---|----------|
| Várnai István—Wittrédi József: A Szovjetunió közlekedésének fejlődése .....   | 193      |
| Könyvszemle .....   | 207, 212 |
| Dr. Hofmann, Karl: A korszerű vasúti vontatási nemek gazdasági hatékonyságának problémái .....                          | 208      |
| Kövesné, Gilicze Éva: A Ferihegyi Repülőtér utaskezelőhelyszámának meghatározása sorbanállási modell segítségével ..... | 213      |
| Zaganescu, Jon—Popescu, Caius: A Diesel-mozdonyok teljesítményének növelésére vonatkozó alapvető megfontolások .....    | 217      |
| Dr. Nagy József: A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1967. évi munkája .....   | 223      |
| Kovács György: Az Útügyi Kutató Intézet 1967. évi közlekedéstudományi munkássága .....                                  | 228      |
| Sidó Ferenc: „Autófenntartás 1967” .....  | 233      |
| Nemzetközi Szemle:  |          |
| Ivanyickij, N. M.: Az áruforgalom koncentrálsának sajátosságai a Szovjetunióban .....                                   | 237      |

## E számunk szerzői:

Várnai István és Wittrédi József okl. közlekedési mérnökök, az Orsz. Tervhivatal Közlekedés- és Postaügyi Főosztályának főmérnökei; dr. Karl Hofmann, a drezdai Közlekedési Főiskola tanszékvezető tanára; Kövesné, Gilicze Éva tanársegéd a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésüzemi Tanszékén; Jon Zaganescu egyetemi tanár, Caius Popescu, egyetemi docens a temesvári és bukaresti műszaki egyetemeken; dr. Nagy József, a műszaki tud. kandidátusa, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet igazgatója; Kovács György okl. mérnök, az Útügyi Kutató Intézet igazgatója; Sidó Ferenc okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet főmunkatársa; N. M. Ivanyickij, az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság helyettes vezetője (Szovjetunió).

- István Várnai—József Wittrédi: Development of Communications of the Soviet Union* ..... 193
- The authors shortly outline the situation of communications in Russia before the Revolution, than they treat with more particulars the great changes occurred in the decades of soviet power on the scope of railways, road traffic, maritime and inland navigation, air traffic and pipe-line transport, showing the main direction lines of development till 1980. Besides the growth of performances the paper also deals with the development of the transport system, the most important elements of technical development and the trend of economic indices.
- Book review** ..... 207, 212
- Dr. Karl Hoffmann: Problems of the Economic Efficiency of Modern Methods of Traction* ..... 208
- Based on the data of investigations carried out in the GDR, the author gives methodological hints concerning the possibility of taking into consideration of qualitative differences in the performance of electrification and dieselisation, besides direct costs of investment and running expenses. For that purpose he shows four calculation variants. The statements of the study help in determining the chronological order of the electrification of railway lines and promote a more correct estimate of the economic benefits of the modernisation of the traction service on the whole system.
- Mrs. Éva Köves-Gilicze: Determination of the Number of Checking Offices at Ferihegy Airport by the Use of a Queuing Model* ..... 213
- The investigation described in the study aims at the correct planning of the checking service. The purpose was the search for a mathematical model with the assistance of which the waiting time of passengers can be expressed as a function of checking office windows. According to the author's collection of data and analysis, the problem can be solved by the queuing theory. Taking the calculations as a basis, evident conclusions can be drawn concerning the number of the necessary check-in points and the appearance of passengers before departure time.
- Ion Zaganescu—Caius Popescu: Considerations of Principle Concerning the Augmentation of the Performance of Diesel Locomotives* ..... 217
- The authors investigate in the study the tractive effort of Diesel engines and its limits. They deal with the load of the motor and transmission, the capacity factor of the drive, the appropriate load range of control steps, the adhesion circumstances. Further they investigate the conditions of the increasing of the efficiency: the loadability of the Diesel engine and of the transmission unit, the radiator, the axle-drive, the control gear, the improvement of adhesion conditions, the co-ordination of installed power with the track-characteristics.
- Dr. Nagy József: Activity of the Railway Scientific Research Institute in 1967* ..... 223
- In his article the author gives an overall picture of the research results that have been achieved at the Institute in 1967 on the scope of the construction and maintenance of the permanent way, mechanical engineering, workshop and running service, telecommunication and safety devices, use of isotopes in communications, railway operating and economics, co-ordination of transport branches and cultivation of communications history.
- György Kovács: Activity of the Road Research Institute on the Scope of Transport Sciences in 1967* ..... 228
- The author reports on the research work of the Institute related to communications and carried out in 1967. The investigations concern the elaboration of the national highway development plan, the flow of road traffic and the use of phototechnical methods on this scope, the augmentation of road traffic safety, the projecting of urban roads, the economical increasing of the axle-load of vehicles and the development of automatic traffic counts.
- Ferenc Sidó: "Automobile Maintenance 1967"* ..... 233
- The study reports on the exhibition that was arranged in 1967 by the different branches of industry, institutions and official organizations involved in serving of motor-car traffic. At this exposition filling-station, washing and cleaning, greasing, lifting and moving, tyre repairing and mounting devices, special tools and machines, checking instruments and procedures, new materials, equipments etc. were shown.
- Foreign review:**
- N. M. Ivanitsky: Particularities of the Concentration of Goods Traffic in the Soviet Union* ..... 237
- Taking as a basis the experiences gained at the Northern Caucasus Region the author deals with such methods of the concentration of railway goods traffic in the case of which the traffic of stations is maintained only seasonally or carried out exclusively on private sidings. He treats the concentration of "part-load" traffic, the diversion of short-haulage to road and the economical effect of all these.

- István Várnai—József Witttrédi: Développement des communications dans l'Union Soviétique** ..... 193
- Les auteurs esquissent brièvement la situation de communication de la Russie avant la révolution puis ils traitent d'une manière approfondie les immenses changements advenus pendant les décennies du pouvoir soviétique sur le domaine du chemin de fer, de la circulation routière, de la navigation maritime, de la navigation fluviale, de la navigation aérienne, du transport par conduites en exposant aussi les tendances principales du développement prévu jusqu'à 1980. L'étude s'occupe outre l'augmentation des rendements aussi du développement des réseaux, des éléments les plus importants du développement technique et aussi du mouvement des index économiques.
- Revue des livres** ..... 207, 212
- Dr. Karl Hofmann: Problèmes de l'efficacité économique des différents modes de traction auprès des chemins de fer** 208
- Sur la base de son enquête effectuée dans la République Démocratique Allemande l'auteur donne des directives méthodologiques dans la question, comment peut on prendre en considération lors de l'électrification et de la dieselisation outre les frais d'investissement directs et les frais d'exploitation aussi la différence qualitative des rendements. A cette fin il présente quatre variantes de calcul. L'étude facilite l'établissement plus réaliste de l'ordre de l'électrification des différentes lignes ferroviaires et des avantages économiques de la modernisation de la traction sur le réseau entier.
- Madame Köves, Éva Gilicze: Détermination du nombre des bureaux de contrôle des voyageurs à l'aéroport Budapest Ferihegy à l'aide du modèle d'attente** ..... 213
- L'enquête exposée dans l'étude sert à l'établissement des projets corrects du service de contrôle. Le but consistait dans la recherche d'un tel modèle mathématique à l'aide duquel le temps d'attente du voyageur peut être exprimé dans la fonction du nombre des lieux de contrôle. Selon l'enquête et l'analyse de l'auteur le problème peut être résolu avec l'aide de la théorie d'attente. Sur la base des calculs on pouvait tirer des conclusions concrètes concernant le nombre nécessaire des bureaux de contrôle et l'heure de l'apparition des voyageurs avant le départ.
- Jon Zaganescu—Caius Popescu: Considérations fondamentales relatives à l'augmentation de la puissance de la locomotive Diesel** ..... 217
- Les auteurs examinent dans l'étude la capacité de traction et la limite de celle-ci. Ils s'occupent de la contrainte du moteur, de l'emploi de la transmission, du degré de la contrainte, du champs de contrainte convenable des étages de commande, des conditions d'adhésion. Après ils examinent les conditions de l'augmentation de la puissance: les limites de sollicitation du moteur Diesel, de la transmission, l'installation de refroidissement, la commande axiale, la commande, l'amélioration des conditions d'adhésion, la coordination des puissances installées avec les caractéristiques de la voie.
- Dr. József Nagy: Activité de l'Institut des Recherches Scientifiques du chemin de fer dans l'année 1967** ..... 223
- Dans l'article l'auteur donne un aperçu sur les résultats de recherche obtenus en 1967 par l'Institut sur le domaine de la construction et de l'entretien de la voie, de la mécanique, de la traction et de la réparation des véhicules, de la télécommunication et de la sécurité, de la technique des isotopes dans les communications, de l'exploitation et de l'organisation, de la coordination des moyens de transport, de la culture de l'histoire des communications.
- György Kovács: Activité de l'Institut des Recherches Scientifiques des Routes sur le domaine de la science de communications en 1967** ..... 228
- L'auteur rend compte des recherches effectuées par l'Institut en 1967 sur le domaine des communications. Ces travaux embrassaient l'élaboration du projet général du développement du réseau routier, l'examen du trafic routier, l'emploi de la méthode photo-technique sur ce domaine, l'augmentation de la sécurité de la route, l'établissement des plans des rues urbaines, l'augmentation économique de la charge par essieu des véhicules ainsi que le développement du comptage automatique du trafic.
- Ferenc Sidó: «L'entretien de l'automobile 1967»** ..... 233
- L'article rend compte de l'exposition organisée en 1967 en commun par les différentes branches d'industrie, institutions et autorités desservant la circulation automobile. Sur l'Exposition furent présentés des installations servant au dosage de carburant, des installations de lavage, de graissage, de levage, de remuement, de réparation de pneumatique et de montage, des outillages et des machines, des instruments et procédés d'essai, des nouvelles matières, des biens d'équipement etc.
- Revue internationale:*
- N. M. Ivagnitskii: Caractéristiques de la concentration du trafic marchandises dans l'Union Soviétique** ..... 237
- L'auteur traite sur la base des expériences de la Direction Ferroviaire du Caucase du Nord de telles méthodes de la concentration du trafic marchandise où le trafic de la gare n'est maintenu que saisonnièrement ou bien quand le trafic n'est assuré que sur des embranchements de particulier. Il s'occupe de la concentration du trafic des marchandises de détail, du détournement du trafic à courte distance sur la route et aussi des effets économiques de toutes ces mesures.

|  |     |
|--|-----|
| <i>István Várnai—József Wütrédi: Entwicklung des Verkehrswesens in der Sowjetunion</i> ..... | 193 |
|--|-----|

Die Verfasser schildern kurz die Lage des Verkehrswesens in Russland vor der Revolution und behandeln dann ausführlich die mächtigen Änderungen, die in den Jahren der Sowjetmacht auf dem Gebiete der Eisenbahn, des Strassenverkehrs, der Seeschifffahrt, der Binnenschifffahrt, des Luftverkehrs und der Leitungstransporte erfolgten, wobei auch die Hauptrichtungen der bis 1980 geplanten Entwicklung dargestellt werden. Ausser der Zunahme der Leistungen befasst sich die Abhandlung mit der Entwicklung der Verkehrsnetze, mit den wichtigsten Elementen der technischen Entwicklung und mit dem Verlauf der ökonomischen Kennziffern.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>Bücherschau</b> ..... | 207, 212 |
|--------------------------|----------|

|  |     |
|--|-----|
| <i>Dr. Karl Hoffmann: Probleme bei der Ermittlung des ökonomischen Nutzens der modernen Traktionsarten</i> ..... | 208 |
|--|-----|

Auf die in der DDR durchgeführten Untersuchungen angelehnt gibt der Verfasser methodologische Hinweise bezüglich der Berücksichtigung der qualitativen Unterschiede der Leistungen als Folge der Elektrifizierung und Verdieselung. Er führt zu diesem Zweck vier Berechnungsvarianten vor, die sich nicht nur auf die unmittelbaren Investitions- und Betriebskosten erstrecken. Die Mitteilungen der Studie unterstützen die Feststellung der Reihenfolge der Elektrifizierung der Eisenbahnlinien und die reale Bewertung der ökonomischen Vorteile der Modernisierung der Zuförderung auf dem Gesamtnetz.

|   |     |
|---|-----|
| <i>Frau Éva Köves-Gilicze: Bestimmung der Fluggastabfertigungsstellen am Flugplatz Ferihegy mittels des Warteschlangenmodells</i> ..... | 213 |
|---|-----|

Die in der Abhandlung beschriebene Untersuchung steht im Dienste der richtigen Planung des Abfertigungsdienstes. Das Ziel war die Festlegung eines mathematischen Modells, mit dessen Hilfe die Wartezeit der Fluggäste in Abhängigkeit der Abfertigungsstellen ausgedrückt werden kann. Nach der Datenermittlung und Analyse der Verfasserin kann das Problem unter Zuhilfenahme der Bedienungstheorie (Warteschlangentheorie) gelöst werden. Bezüglich der Anzahl der erforderlichen Abfertigungsstellen und des Zeitpunktes des Ercheinens der Fluggäste vor der Startzeit konnten konkrete Schlüsse gezogen werden.

|  |     |
|--|-----|
| <i>Ion Zaganescu—Caius Popescu: Grundlegende Erwägungen betreffend Erhöhung der Leistung von Diesellokomotiven</i> ..... | 217 |
|--|-----|

Die Verfasser untersuchen in der Abhandlung die Traktionskapazität von Diesellokomotiven sowie deren Begrenzung. Sie behandeln die Beanspruchung des Motors und der Kraftübertragung sowie den Nutzungsgrad der letzteren; den entsprechenden Beanspruchungsbereich der Steuerungsstufen, schliesslich die Haftverhältnisse. Anschliessend untersuchen sie die Bedingungen der Erhöhung der Leistung, u. zw. die Belastungsfähigkeit des Dieselmotors und der Kräfteübertragung, die Kühlvorrichtung, den Aehsantrieb, die Steuerung, die Verbesserung der Haftverhältnisse, die Koordination der eingebauten Leistung mit den Streckenkennwerten.

|   |     |
|---|-----|
| <i>Dr. József Nagy: Die Tätigkeit des Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Eisenbahnwesen in 1967</i> ..... | 223 |
|---|-----|

Der Verfasser gibt im Artikel einen Überblick der Forschungsergebnisse, die das Institut auf dem Gebiete des Streckenbaus und der Streckenunterhaltung, der Maschinenteknik, Zuförderung und Fahrzeugreparatur, des Fernmelde- und Signalwesens, der Isotopentechnik im Verkehrswesen, des Eisenbahnbetriebs und der Betriebsökonomie, der Koordination der Verkehrsträger, sowie Pflege der Verkehrsgeschichte im Jahre 1967 erreicht hat.

|   |     |
|---|-----|
| <i>György Kovács: Die verkehrswissenschaftliche Tätigkeit des Forschungsinstituts für Strassenwesen in 1967</i> ..... | 228 |
|---|-----|

Der Verfasser berichtet über die Tätigkeit des Instituts betreffend das Verkehrswesen, die im Jahre 1967 ausgeführt wurde und sich auf folgende Bereiche erstreckt: Erarbeitung eines Entwicklungsplans für das Landesstrassennetz, Untersuchung des Strassenverkehrs und Anwendung phototechnischer Verfahren auf diesem Gebiet, Erhöhung der Verkehrssicherheit auf den Strassen, Planung der Strassenzüge in Städten, wirtschaftliche Erhöhung des Aehsdrucks der Fahrzeuge sowie Entwicklung der automatischen Verkehrszählung.

|   |     |
|---|-----|
| <i>Ferenc Sidó: „Autoinstandhaltung 1967“</i> ..... | 233 |
|---|-----|

Der Artikel berichtet über die Ausstellung, die durch den, dem Kraftwagen dienenden, verschiedenen Industriezweigen, Institutionen und offiziellen Stellen in 1967 gemeinsam veranstaltet wurde. An dieser Ausstellung wurden Tankstellen-Einrichtungen, Wasch- und Schmieranlagen, Hebe- und Transportvorrichtungen, Pneumatikreparatur- und Reifenmontagewerkzeuge, Spezialmaschinen und -werkzeuge, neue Werkstoffe, Ausrüstungsgegenstände usw. gezeigt.

#### Auslandschau:

|  |     |
|--|-----|
| <i>N. M. Iwanitzkij: Eigentümlichkeiten der Konzentration des Güterverkehrs in der Sowjetunion</i> ..... | 237 |
|--|-----|

Auf Grund der Erfahrungen der Eisenbahndirektion Nord-Kaukasus behandelt der Verfasser Methoden der Konzentration des Güterverkehrs, die darin bestehen, dass der Verkehr der Bahnhöfe nur saisonmässig aufrechterhalten, oder nur auf Betriebsanschlussgleisen abgewickelt wird. Er befasst sich mit der Konzentration des Stückgutverkehrs, mit der Umstellung der Kurzstreckenbeförderung auf die Strasse und mit den ökonomischen Auswirkungen dieser Massnahmen.

**Иштван Варнаи—Йожеф Витреди: Развитие транспорта в СССР . . . . . 193**

Авторы статьи сначала кратко характеризуют транспортное положение дореволюционной России, затем более подробно рассматривают огромные изменения, происходившие за годы советской власти в области железнодорожного, автодорожного, морского, речного, воздушного и трубопроводного транспорта, показывая помимо этого главные тенденции развития намеченным планом до 1980 года. Кроме этого данный труд занимается развитием транспортной сети, главнейшими элементами технического развития и движения экономических показателей.

**Библиография . . . . . 207, 212****Д-р Карл Гофманн: Проблемы по экономической эффективности современных видов железнодорожной тяги . 208**

Автор статьи — на основании проведенных испытаний в ГДР — даёт методическое указание, относящееся к той проблеме, что каким образом можно учесть при электрификации и введении дизельной тяги, сверх непосредственных капитальных и эксплуатационных затрат и качественные различия выработки. В связи с этим автор показывает читателям четыре варианта расчета в области этой проблемы. Данный труд способствует более реальному установлению очередности электрификации отдельных железнодорожных линий и экономических выгод совершенствования тяги на всеобщей сети железных дорог.

**Ева Глицие Кэвэшинэ: Определение количества пассажирообслуживающих мест в аэропорте „Ферихедь“ с помощью математического модели „стоянки по порядку“ . . . . . 213**

Изложенный в данном труде метод служит для правильного проектирования обслуживающих мест. Цель данного труда такова: найти такую математическую модель, с помощью которой можно выразить время ожидания пассажиров в зависимости от количества пассажирообслуживающих мест. По своим статистическим данным и анализам автор считает, что данная проблема успешно решается с помощью теории „стоянки по порядку“. На основании проведенных расчетов можно выводить конкретные заключения, относящиеся к количеству необходимых пассажирообслуживающих мест и к времени появления пассажиров до отправления.

**Йон Загонеску—Каюс Попеску: Основные соображения, относящиеся к увеличению выработки тепловозов . . . . 217**

Авторы данной статьи рассматривают тяговую способность тепловозов и её предельную величину. Они занимаются нагрузкой мотора, нагрузкой силовой передачи и степенью её использования, областью соответствующего использования ступеней управления, условиями сцепления. Вслед за этим авторы рассматривают условия увеличения выработки: дизель-мотор, нагружаемость силовой передачи, холодильную установку, осевой привод, управление дизеля, улучшение условий сцепления, согласование номинальных мощностей с параметрами железнодорожных путей.

**Д-р Йожеф Надь: Деятельность Научно-Исследовательского Института железнодорожного транспорта в 1967 года . . . . . 223**

Автор статьи даёт обзор о результатах исследований, достигнутых Институтом в 1967 году в области строительства и содержания пути, машиностроительства, тяги и ремонта подвижного состава, СЦБ, транспортной изотопной техники, эксплуатации и движения железных дорог, координации транспортных отраслей и истории транспорта.

**Дёрдь Ковач: Деятельность Исследовательского Института Шоссеиных Дорог в 1967 году . . . . . 228**

Автор статьи даёт отчет об исследовательской деятельности Института за 1967 год, относящейся к работе по разработке проекта развития всеобщей сети шоссеиных дорог, к рассмотрению движения по шоссеиным дорогам, к использованию фототехники в вышеуказанной области, к увеличению безопасности движения по шоссеиным дорогам, к проектированию городских дорог всеобщего пользования, к экономичному увеличению нагрузки подвижного состава и к развитию автоматического учета движения.

**Ференц Шидо: Выставка под названием „Содержание автомобилей за 1967 год“ . . . . . 233**

Статья даёт отчет о выставке, организованной в 1967 году совместно с разными органами, учреждениями и отраслями промышленности, обслуживающими автомобильный транспорт. На выставке были показаны заправочные колонки, промывочные аппараты, консистентные смазки, подъемные и перевозочные приспособления, оборудования для ремонта автошин, сборочные стенды, испытательные приборы и приёмы, новые материалы и т. д.

**Международный обзор:****Н. М. Иваницкий: Особенность концентрации грузовой работы в СССР . . . . . 237**

Автор статьи — на основании опытов Северо-Кавказской железной дороги — излагает методы концентрации грузовой работы для таких случаев, когда станция открыта только для сезонной грузовой работы, или когда грузооборот осуществляется только на подъездных путях. Статья занимается также концентрацией мелких отправок, с передачей на автотранспорт короткопробежных перевозок и их экономическими эффектами.

**A Szovjetunió közlekedésének fejlődése**

VÁRNAI ISTVÁN — WITTRÉDI JÓZSEF

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom győzelme után *V. I. Lenin* nagy figyelmet szentelt a közlekedésnek, felismerve óriási jelentőségét az ország helyreállításában és tervszerű fejlesztésében. A közlekedés — írta Lenin — „... a mi egész gazdaságunk fő, talán egyik legfőbb bázisa.”\*

Ahhoz, hogy a Szovjetunió közlekedésének 50 év alatt elért fejlődését kellően értékelni tudjuk, célszerű visszatekinteni a *forradalom előtti Oroszország* közlekedésének kialakulására és fejlődésére.

A forradalom előtti Oroszország — a gazdasági fejlettség alacsony színvonalának megfelelően — igen elmaradott közlekedési hálózattal rendelkezett. A múlt század közepe táján — az ország földrajzi-gazdasági adottságainak megfelelően — a korábbi igen gyér forgalmú tengeri és belvízi hajózás mellett a *vasúti közlekedés* kezdett kibontakozni.

Az első vasútvonalat Oroszországban 1837-ben helyezték üzembe Pétervár—Carszkoje Szeló (ma Puskinváros) között. 1853-ban épült a Pétervár—Gatesina vasútvonal, amelyet 1861-ben Varsóig hosszabbítottak meg. Ezzel és a már korábban (1845—47) megépült Varsó—Bécs vonallal a főváros nemzetközi összeköttetést nyert.

Ugyanebben az időszakban (1851-től) épült Európa egyik legkorszerűbb kétvágányú vasútvonala Pétervár—Moszkva között.

A kezdeti lépések után, a 60-as évek végén megélnékült a vasútépítés és 1890-re már megközelítően 30 ezer km-re nőtt a hálózat hossza.

A XIX. sz. vége Oroszországban — mint a többi kapitalista országban is — a gazdasági fellendülés időszaka volt, melynek során ismét meggyorsult a vasútépítés. Ebben az időben építettek többek közt a Szibériába és a Távolkeletre vezető vonalakat is.

A viszonylag nagyütemű építkezések eredményeképpen 1913-ban már 71,7 ezer km közforgalmú és 3,57 ezer km iparvasutat üzemeltettek. Ez a hálózat azonban a szállítási szükségletekhez és az ország területéhez viszonyítva nem volt kielégítő.

Bár közvetlen összehasonlítás ebben az időben az Amerikai Egyesült Államok hasonló adataival nem végezhető, mégis jellemző adatként megemlíthető, hogy ekkor az USA vasúthálózata már meghaladta a 400 ezer km-t, az áruszállítási teljesítménye pedig közel tízszeres volt.

Az ipari fejlődés területi megoszlásának megfelelően a vasúthálózat is rendkívül egyenlőtlenül épült ki (2. ábra). Az európai részen 64,3 ezer km, vagyis 12,8 km/km<sup>2</sup> sűrűség, az ázsiai részen pedig mindössze 7,4 ezer km, illetve 0,4 km/km<sup>2</sup> hálózat-sűrűség alakult ki.

A vasúthálózat elégtelen voltából származó nehézséget súlyosbította a többi közlekedési ágazat fejletlensége.

Nagyon lassan fejlődött a *közúti közlekedés*. Bár az 1890-ben nyilvántartott 20 ezer km-es úthálózat 1913-ra 1450 ezer km-re növekedett, a kiépített utak hossza akkor is mindössze 25 ezer km-t tett ki. A közutak területi megoszlása — a vasúthoz hasonlóan — szintén nagyon egyenlőtlen volt. Az összes útból 75% jutott az ország európai részére, 16% Szibériára és 9% Közép-Ázsiára. A kiépített utak teljes egészében az európai Oroszországban helyezkedtek el.

A fenti úthálózaton gyakorlatilag *fogatolt járműforgalom* bonyolódott le. A cári Oroszországban gépjárműközlekedésről alig beszélhetünk. Közúti járműgyártás nem volt az országban, az import eredetű *személy- és tehergépkocsipark* 16 ezer járműből állt.

A hajózás jelentősebb ága kezdetben a *tengerhajózás*, amely természeténél fogva főként a külkereskedelem igényei szerint fejlődött. A cári Oroszország kereskedelmi tengeri flottája viszonylag kicsi, igen heterogén, sokféle, különböző típusú hajókból állt. Még 1914-ben is a teljes flotta bruttó regisztertonnája csupán 841 ezer volt, mintegy tized része az USA tengeri kereskedelmi hajóállománya hordképességének. A hajók 50%-a 20 év-nél idősebb. A tengerhajózás szállítási teljesítménye jelentéktelen. A Fekete-tengeren gabona export, a Balti-tengeren ipari késztermékek importja és gabona export bonyolódott le. Az első világháború előtt az összes tengeri fuvarozás 49%-a a Fekete- és Azovi-tengeren, 21%-a a

\* Lenin összes művei, 44. kötet 402. old. Oroszul.

Balti-tengeren, 20%-a a Kaspi-tengeren, 6%-a a Fehér-tengeren és 4%-a a Csendes Óceánon történt.

A cári Oroszország *folyami flottája* szintén fejletlen, mintegy 200 db különböző teljesítményű és típusú gőzhajóból állt. A hajózható és üzemeltetett *víziutak* hossza azonban már akkor is jelentős, 64,6 ezer km, amelyből 65% az európai és 35% az ázsiai részre jutott. A mesterséges víziutak hossza 2134 km, ebből 815 km csatorna.

Jelentősebb forgalom a Volga medencében alakult ki, ahol 1913-ban az összes áruforgalom fele bonyolódott le.

Általánosságban megállapítható, hogy Oroszországban a kapitalista fejlődés időszaka alatt a közlekedés is alapvetően az ellentmondásos és egyoldalú kapitalista gazdálkodás érdekeinek megfelelően fejlődött, figyelmen kívül hagyva a tényleges társadalmi-gazdasági igényeket, illetve lehetőségeket. Részben ennek következménye, hogy hatalmas területek, fontos gazdasági körzetek maradtak vasúti, sőt minden közlekedési kapcsolat nélkül. Ennek felszámolása a forradalom utáni tervszerű közlekedés-szervezéssel, közlekedéspolitikával vehette kezdetét.

A vázolt közlekedési hálózatokkal és berendezésekkel meghatározott közlekedési munkamegosztás mellett az *I. táblázat* szerinti szállítási teljesítmények alakultak ki a háborút megelőző utolsó évben.

1. táblázat  
Közlekedési munkamegosztás a cári Oroszországban

| Közlekedési ágazat            | Személyszállítás |                 | Áruszállítás         |                 |
|-------------------------------|------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
|                               | milliárd utas-km | %-os részesedés | milliárd árutonna-km | %-os részesedés |
| Összesen .....                | 32,7             | 100,0           | 126,0                | 100,0           |
| Ebből                         |                  |                 |                      |                 |
| vasút .....                   | 30,3             | 92,6            | 76,4                 | 60,6            |
| tengerhajózás ....            | 1,0              | 3,1             | 20,3                 | 16,1            |
| folyamhajózás ...             | 1,4              | 4,3             | 28,9                 | 22,9            |
| gépkocsi (közhaszn. közületi) | —                | —               | 0,1                  | 0,1             |
| csővezeték .....              | —                | —               | 0,3                  | 0,3             |

\*

A világháború, majd az intervenció ismert pusztítása következtében a közlekedési létesítmények is rendkívül nagy károkat szenvedtek. Az általános *újjáépítés* időszakában nagy súlyt kellett fektetni elsősorban a vasút üzemeltetési feltételeinek mielőbbi biztosítására, mint a gazdasági helyreállítási és fejlesztési munkák feltételére. Részben a vasutak állapotára is jellemző adat, hogy 1922-ben a vasút az 1913-ban végzett teljesítményének alig egyötödét érte el.

A fejlődés ezt követően azonban rohamos volt. Mostoha körülmények és óriási erőfeszítések mellett a *vasúti közlekedés* kielégítette a helyreállítási és az iparosítás növekvő szállítási szükségleteit. A 20-as évek második felében teljesítménye már meghaladta az 1913-as színvonalat. Nagy ütemben

folyt a hálózat bővítése mellett a járműpark, elsősorban a teherkocsipark rekonstrukciója. A Nagy Honvédő Háború idejére a célszerűen fejlesztett vasúti közlekedés — mintegy 3%-os hálózati bővítés mellett — képes volt teljesítményeit az áruszállításban közel tízszeresére, a személyszállításban pedig ötszörösére növelni.

A szállítási feladatok ellátásában igen nagy jelentőségű volt a közúti közlekedés megteremtése. Az adott helyzetben ennek feltétele a *saját bázisú autógyártás* lehetett.

Megfelelő felkészülés után, 1928-ban 1000 db-os szériával indult meg a *tehergépkocsi* gyártás. A lemaradás mértékére, valamint a feladatok óriási mértékű növekedésére jellemző, hogy 10 év múlva az évi termelés közel 200 ezer darabot tett ki.

A *személygépkocsi* gyártás 1933-ban indult meg, évi 10 000 darabbal. A felfutás e téren természetesen lassúbb ütemű volt, a 30-as évek végére megháromszorozódott.

A rohamosan növekedő közúti forgalmi igényekkel lépést kellett tartani a hálózatfejlesztésnek is. A kőburkolattal ellátott *utak* hossza 1940-re közel meghatszorozódott, megközelítette a 150 ezer km-t. Ez idő alatt olyan fontos utak épültek, mint a Moszkva—Minszk, Amur—Jakutsk-i főútvonal (598 km) stb.

A *tengerhajózás* — a külkereskedelmi forgalom lassú növekedése következtében — viszonylag lassan fejlődött. 1940-ben csupán 20%-kal haladta meg az 1913. évi teljesítményeket.

A *folyamhajózás* fejlesztése főleg a nem kielégítő vasúthálózatú területek szállítási igényeinek kielégítésére irányult. Így elsősorban jelentős volt a szállítások fokozatos növekedése a szibériai folyókon, bár a lehetőségek kiaknázását hátráltatta a kedvezőtlen klíma, valamint az is, hogy e víziutak nagy többségének észak-déli iránya merőleges a tömegáruk áramlatainak irányára.

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom után az ipari helyreállítás, illetve az ipari termelési ágak kibővülése eredményeképpen új közlekedési ágazat jöhetett létre: a *légiközlekedés*. 1923-ban nyílt meg az első légi útvonal Moszkva—Nyizsnyij-Novgorod között. Szerepe a belföldi személyszállításban — a nagy távolságok miatt — rohamosan növekedett. A Honvédő Háború előtt a légi útvonalak hossza már 138,3 ezer km-t tett ki.

A háború, az ipar haditermelésre való átállítása a közlekedésben is hosszú évekre visszavetette a fejlődést. E mellett jelentős károk keletkeztek valamennyi közlekedési ágazatban, de elsősorban a vasutakon a pálya, járművek és egyéb berendezések megsemmisítése, illetve elhurcolása következtében. Az ország iparának, de tágabb értelemben az egész gazdasági élet újjászervezésének, az újjáépítés megindulásának alapvető feltétele a közlekedési berendezések gyorsütemű és gyökeres felújítása, a lehetséges erőforrásoknak a közlekedés területére való koncentrálása volt. Ez a munka a front fokozatos visszaszorítása ütemében azonnal kezdetét vette. A 40-es évek második felében a közlekedés szervezetének egésze gyakorlatilag már

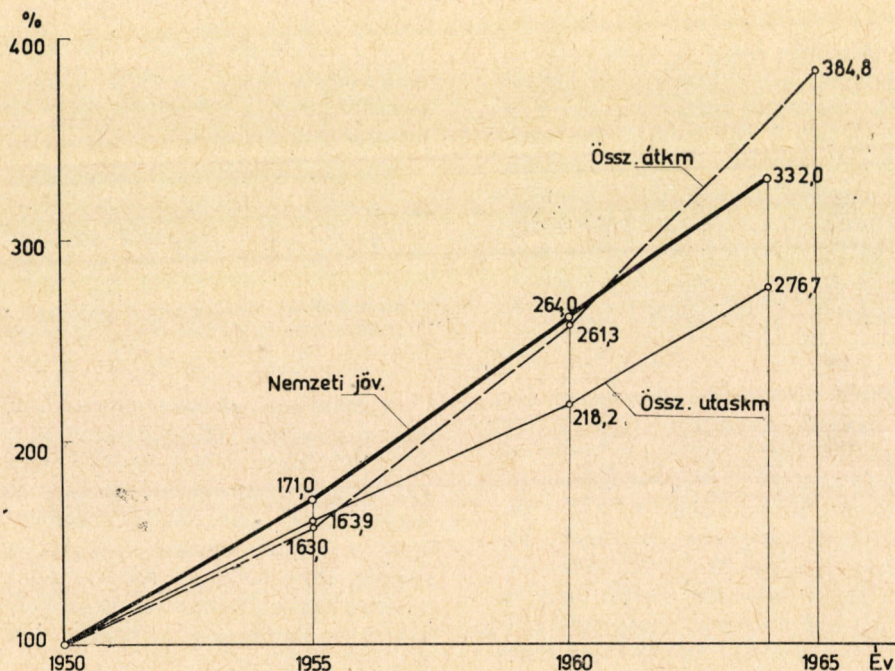
alkalmas volt a háború előtti időszak szállítási teljesítményeinek megfelelő szállítások lebonyolítására.

A Szovjetunió korszerű közlekedési rendszerének kialakítása — amely lehetővé tette, illetve lehetővé teszi a szocialista építés sokrétű szállítási igényeinek kielégítését — tulajdonképpen már a helyreállítási munkák során, illetve ezt közvetlen követően a 40-es évek végén — az 50-es évek elején vette kezdetét. A sokoldalú fejlesztési célkitűzéseken belül nagy jelentősége volt a XX. Kongresszus után megindult *rekonstrukciós munkának* — különösen a vasúti közlekedésben — amely a kapacitások mennyiségi fejlesztése mellett az üzemeltetés gazdaságossági mutatóiban hozott jelentős javulást. Ekkor vette kezdetét a célszerűbb és differenciáltabb szállítási igényeket hatékonyabban kielégítő *közlekedési munkamegosztás* nagyobb ütemű módosulása, a korszerű vasúti vontatás részarányá-

nak nagyobb ütemű növekedése, a járműparkok átlagos életkorának javulásából a fajlagos javítási igények csökkenése stb.

A háborús károk helyreállítási időszakát követően az *áruszállítási* igények, illetve teljesítmények növekedése — a gazdasági fejlettség adott színvonal mellett, a nemzetközi adatokból leszűrhető általános törvényszerűségnek megfelelően — megegyezik, illetve kis mértékben meghaladja az általános gazdasági fejlődést megközelítően tükröző nemzeti jövedelem növekedését; a *személyszállítási* teljesítmények (városi közlekedés nélkül) pedig valamivel elmaradnak ezen ütem mögött (1. ábra).

A szállítási összteljesítmények illusztrált növekedése az egyes közlekedési ágazatok teljesítményeinek változása, a közlekedési munkamegosztás jelentős aránytölődése mellett alakult ki (2. és 3. táblázat).



1. ábra. A szállítási teljesítmények és a nemzeti jövedelem alakulása a Szovjetunióban

Áruszállítás (millió tonna, milliárd tőnnakm)

2. táblázat

| Év   | Megnevezés      | Közlekedés összesen |          | E b b ó l |          |           |          |               |          |                 |          |                 |          |             |          |
|------|-----------------|---------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|---------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-------------|----------|
|      |                 | telj.               | növ. %-a | vasút     |          | gépkocsi* |          | folyamhajózás |          | tengerhajózás** |          | légi közlekedés |          | olajvezeték |          |
|      |                 |                     |          | telj.     | növ. %-a | telj.     | növ. %-a | telj.         | növ. %-a | telj.           | növ. %-a | telj.           | növ. %-a | telj.       | növ. %-a |
| 1950 | szállított t    | 1021,4              | 100,0    | 834,0     | 100,0    | 46,4      | 100,0    | 91,8          | 100,0    | 33,7            | 100,0    | 0,2             | 100,0    | 15,3        | 100,0    |
|      | részesedés %    | 100,0               |          | 81,7      |          | 4,5       |          | 9,0           |          | 3,3             |          | 0,02            |          | 1,5         |          |
| 1955 | tonna . . . . . | 1964,3              | 192,3    | 1267,0    | 151,9    | 452,1     | 974,4    | 139,5         | 152,0    | 53,7            | 159,3    | 0,3             | 150,0    | 51,7        | 337,9    |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 64,5      |          | 23,0      |          | 7,1           |          | 2,8             |          | 0,01            |          | 2,6         |          |
| 1960 | tonna . . . . . | 4020,9              | 393,7    | 1885,0    | 226,0    | 1719,1    | 3704,9   | 210,3         | 229,1    | 75,9            | 225,2    | 0,7             | 350,0    | 129,9       | 849,0    |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 46,9      |          | 42,8      |          | 5,2           |          | 1,9             |          | 0,02            |          | 3,2         |          |
| 1965 | tonna . . . . . | 6317,4              | 618,5    | 2415,0    | 289,7    | 3287,0    | 7084,0   | 269,4         | 293,5    | 119,1           | 353,4    | 1,2             | 600,0    | 225,7       | 1475,2   |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 38,2      |          | 52,0      |          | 4,3           |          | 1,9             |          | 0,02            |          | 3,6         |          |
| 1950 | árutonnakm      | 694,2               | 100,0    | 602,3     | 100,0    | 0,93      | 100,0    | 46,2          | 100,0    | 39,7            | 100,0    | 0,14            | 100,0    | 4,9         | 100,0    |
|      | részesedés %    | 100,0               |          | 86,8      |          | 0,1       |          | 6,7           |          | 5,7             |          | 0,02            |          | 0,7         |          |
| 1955 | árutonnakm      | 1131,8              | 163,0    | 970,9     | 161,2    | 9,26      | 995,7    | 67,7          | 146,5    | 68,9            | 173,6    | 0,25            | 178,6    | 14,8        | 302,0    |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 85,8      |          | 0,8       |          | 6,0           |          | 6,1             |          | 0,02            |          | 1,3         |          |
| 1960 | árutonnakm      | 1814,3              | 261,3    | 1504,3    | 249,8    | 27,2      | 2924,7   | 99,6          | 215,6    | 131,5           | 331,2    | 0,56            | 400,0    | 51,2        | 1044,9   |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 82,9      |          | 1,5       |          | 5,5           |          | 7,3             |          | 0,03            |          | 2,8         |          |
| 1965 | árutonnakm      | 2671,1              | 384,8    | 1950,2    | 323,8    | 50,2      | 5397,8   | 133,9         | 289,8    | 388,8           | 979,3    | 1,34            | 957,1    | 146,7       | 2993,9   |
|      | % . . . . .     | 100,0               |          | 73,0      |          | 1,9       |          | 5,0           |          | 14,5            |          | 0,1             |          | 5,5         |          |

\* Közhasználatú gépjárműközlekedés  
 \*\* A Dunán bonyolított szállításokkal

Személyszállítás (millió utas, milliárd utaskm)

3. táblázat

| Év   | Megnevezés         | Közlekedés összesen |              | E b b ő l |              |           |              |               |              |                 |              |                 |              |
|------|--------------------|---------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
|      |                    | telj.               | növé.<br>%-a | vasút     |              | gépkocsi* |              | folyamhajózás |              | tengerhajózás** |              | légi közlekedés |              |
|      |                    |                     |              | telj.     | növé.<br>%-a | telj.     | növé.<br>%-a | telj.         | növé.<br>%-a | telj.           | növé.<br>%-a | telj.           | növé.<br>%-a |
| 1950 | utazások száma ... | 1274,0              | 100,0        | 1164,0    | 100,0        | 51,9      | 100,0        | 53,6          | 100,0        | 3,2             | 100,0        | 1,5             | 100,0        |
|      | részesevés %-a ... | 100,0               |              | 91,4      |              | 4,1       |              | 4,2           |              | 0,2             |              | 0,1             |              |
| 1955 | utazások száma ... | 1921,0              | 150,8        | 1641,0    | 141,0        | 188,0     | 362,2        | 82,4          | 153,7        | 6,7             | 209,4        | 2,5             | 166,7        |
|      | % .....            | 100,0               |              | 85,4      |              | 9,8       |              | 4,3           |              | 0,4             |              | 0,1             |              |
| 1960 | utazások száma ... | 2780,0              | 218,2        | 1950,0    | 167,5        | 681,3     | 1312,7       | 118,6         | 221,3        | 14,5            | 453,1        | 16,0            | 1066,7       |
|      | % .....            | 100,0               |              | 70,0      |              | 24,5      |              | 4,3           |              | 0,5             |              | 0,6             |              |
| 1964 | utazások száma ... | 3460,0              | 271,6        | 2250,0    | 193,3        | 1017,9    | 1961,3       | 135,9         | 253,5        | 19,1            | 596,9        | 36,8            | 2453,3       |
|      | % .....            | 100,0               |              | 65,0      |              | 29,4      |              | 3,9           |              | 0,6             |              | 1,1             |              |
| 1950 | utaskm. ....       | 94,437              | 100,0        | 87,954    | 100,0        | 1,373     | 100,0        | 2,699         | 100,0        | 1,234           | 100,0        | 1,177           | 100,0        |
|      | részesevés %-a ... | 100,0               |              | 93,1      |              | 1,5       |              | 2,9           |              | 1,3             |              | 1,2             |              |
| 1955 | utaskm. ....       | 154,777             | 163,9        | 141,442   | 160,8        | 5,526     | 402,5        | 3,565         | 132,1        | 1,463           | 118,6        | 2,781           | 236,3        |
|      | % .....            | 100,0               |              | 91,4      |              | 3,6       |              | 2,3           |              | 0,9             |              | 1,8             |              |
| 1960 | utaskm. ....       | 206,047             | 218,2        | 170,759   | 194,1        | 17,576    | 1280,1       | 4,294         | 159,1        | 1,307           | 105,9        | 12,111          | 1029,0       |
|      | % .....            | 100,0               |              | 82,9      |              | 8,5       |              | 2,1           |              | 0,6             |              | 5,9             |              |
| 1964 | utaskm. ....       | 261,329             | 276,7        | 195,107   | 221,8        | 29,311    | 2134,8       | 4,669         | 173,0        | 1,299           | 105,3        | 38,130          | 3239,6       |
|      | % .....            | 100,0               |              | 74,7      |              | 11,2      |              | 1,8           |              | 0,5             |              | 11,8            |              |

\* Távolági utasszállítások

\*\* Tengerhajózási Minisztérium szállításai a közép-ázsiai hajózás nélkül

A táblázatokból kitűnik, hogy a vasúti közlekedés teljesítményeinek nagyütemű növekedése és vezető szerepének megőrzése mellett — döntően a közlekedési kapcsolatok, a szállítási szolgáltatások kiterjesztése következtében — egyre nagyobb szerephez jutnak az egyéb ágazatok, így a személyszállításban elsősorban a közúti és légi közlekedés, az áruszállításban pedig a közúti közlekedés mellett a vezetékessé szállítás. A tengerhajózás teljesítményeinek növekedésében nagy szerepet játszik a külkereskedelem területi kiterjedésének nagymértékű bővülése.

E fejlődő ágazatok növekedési üteme — az adott volumenek mellett — szinte egyedülálló. Jellemzi a gazdasági élet széles skálájú kibontakozását és e kibontakozáshoz a közlekedés mind jobban való igazodását, illetve differenciált teljesítményeivel ennek mind nagyobb mértékű elősegítését. A táblázatokban közölt adatok értékelésénél természetesen figyelembe kell venni, hogy a kialakult arányok a végzett teljesítményeken alapulnak, így a tényleges igények megoszlása ettől kisebb-nagyobb mértékben eltérhet. A szállítási igények differenciálódása mindenkor követésének — vagy annak éppen a hatékonyság fokozása érdekében való ösztönzésének — azonban határt szabhat az ágazatok kapacitásfejlesztésének lehetősége. Ebből egyben következik az is, hogy a teljesítmények részarányaiban realizálódó munkamegosztás tükrözi a közlekedési ipar, építőipar hatalmas fejlődését és részbeni átrétegződését is.

\*

A vázolt időszakban a legnagyobb igénynövekedés a *vasúti közlekedés* felé jelentkezett; itt vált szükségessé a legnagyobb mértékű kapacitásfejlesztés, itt volt a legnagyobb jelentőségű az üzem korszerűsítése, az élő- és holtmunka termelékenységének növelése. A szovjet vasút különösen ez utóbbi területen ért el igen jelentős sikereket.

A Honvédő Háború után tovább fejlődött a *vasúti hálózat*. Az új nyersanyagforrások feltárása, az elmaradott vidékek iparosítása, a szűzföldek termőre fordítása stb. mind újabb területek közle-

kedési ellátását tették szükségessé. E feladatok ellátásában döntő szerepet játszik a vasút. Így a vonalhálózat bővülésének nagy hányada is e területekre esik (2. ábra).

A vasúti vonalhossz növekedése:

|                      | 1950    | 1955    | 1960    | 1965    |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| Üzemi vonalhossz, km | 116,875 | 120 672 | 125 822 | 131 388 |

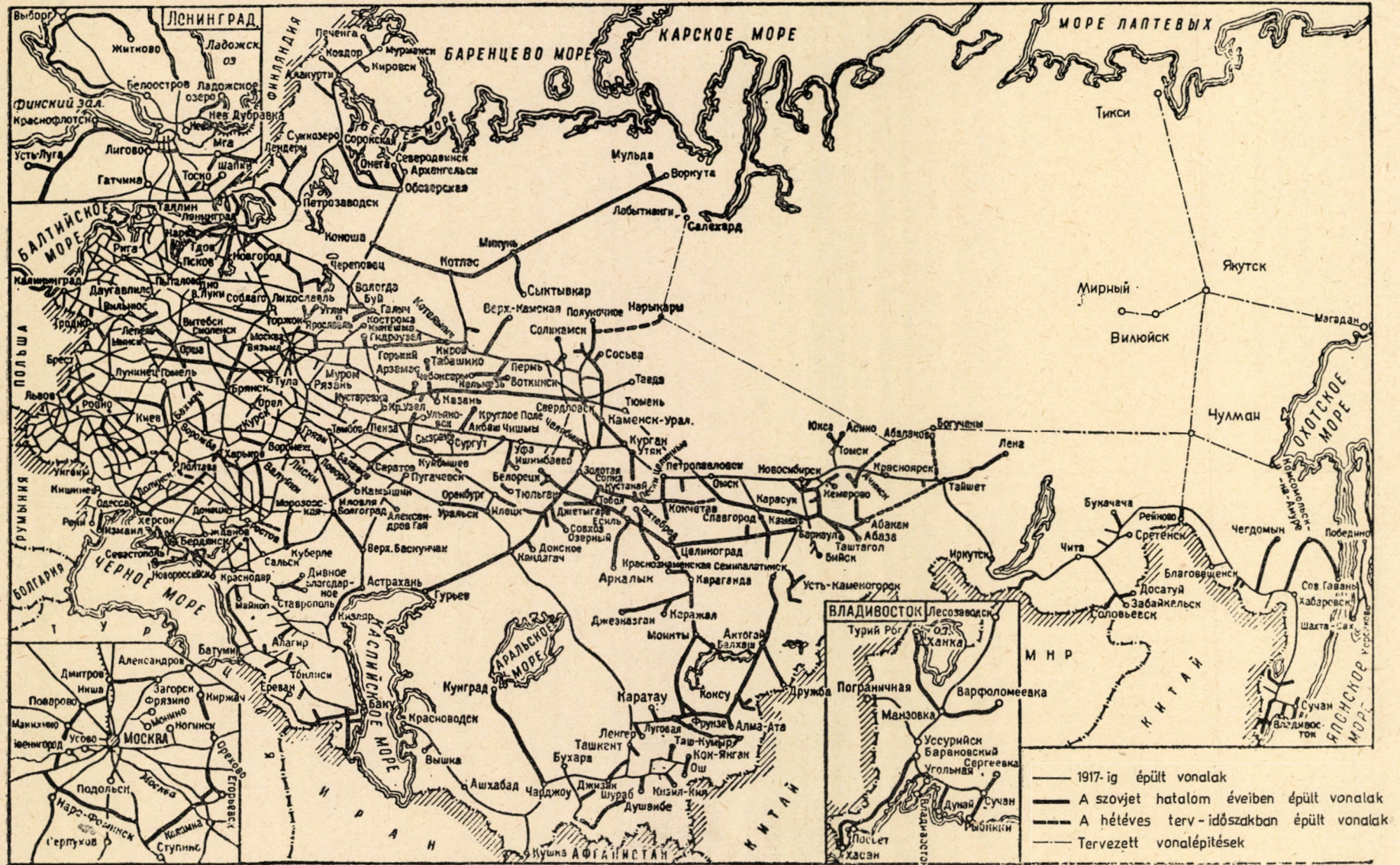
A vasúthálózat ilyen mértékű növekedése páratlan a második világháborút követő időszakban. E mellett 15 év alatt a vonalak terhelése fokozódott, az átlagos áruforgalmi sűrűség közel megháromszorozódott. A növekedés azonban nem volt egyenletes a hálózat egészére vonatkozóan, ugyanis az áruforgalom 85%-a a hálózat felén (megközelítően 65 ezer km-en) bonyolódott le. Egyes kiemelt vonalakon az áruforgalom sűrűsége a 80 millió tkm/km értéket is elérte.

A hálózat áruforgalmi terhelésének mértékét szemléltetővé teszi a hazai adatainkkal való egybevetés. Ezek díjszabási tonnakm az üzemeltetett vonal 1 km-én:

|              | 1950 | 1955 | 1960   | 1965   |
|--------------|------|------|--------|--------|
| Szovjetunió  | 5174 | 8070 | 12 060 | 14 998 |
| Magyarország | 546  | 869  | 1 327  | 1 775  |

A hálózat teljesítőképessége ilyen magas szintjének elérésében természetesen jelentős szerepet játszott a járműpark és a pályaberendezések, biztosítóberendezések korszerűsítése, illetve fejlesztése.

E fejlesztési munkák közül a legnagyobb jelentőségű kétségkívül a *vontatás korszerűsítése* volt. Az elmúlt 15 év alatt gyakorlatilag a régi gőzüzemeltetést felváltotta a villamos és Diesel-vontatás (4. táblázat).



2. ábra. A Szovjetunió vasúthálózatának fejlődése

4. táblázat  
A különböző vontatási nemek részesedése  
a vasúti vontatási teljesítményekben (%)

| Év   | Gőz  | Villamos | Diesel |
|------|------|----------|--------|
| 1950 | 94,6 | 3,2      | 2,2    |
| 1951 | 93,8 | 3,5      | 2,7    |
| 1952 | 92,7 | 4,3      | 3,0    |
| 1953 | 91,9 | 4,7      | 3,4    |
| 1954 | 90,2 | 5,8      | 4,0    |
| 1955 | 85,9 | 8,4      | 5,7    |
| 1956 | 82,9 | 10,2     | 6,9    |
| 1957 | 79,5 | 12,2     | 8,3    |
| 1958 | 73,6 | 15,1     | 11,3   |
| 1959 | 66,5 | 18,2     | 15,3   |
| 1960 | 56,8 | 21,8     | 21,4   |
| 1961 | 48,2 | 24,8     | 27,0   |
| 1962 | 38,2 | 30,2     | 31,6   |
| 1963 | 29,3 | 33,8     | 36,9   |
| 1964 | 21,1 | 36,6     | 42,3   |
| 1965 | 15,5 | 39,5     | 45,0   |

A villamos vontatás időrendben némileg megelőzte a Diesel-mozdonyok elterjedését, ennek ellenére 1961-től a Diesel-vontatás részesedése évről évre nagyobb, mint a villamos vontatásé.

A vonalak villamosítása 1926-ban kezdődött meg Baku—Szobunsi—Szurabani között. A nagyobb ütemű előrehaladás bázisát az ország villamosítása teremtette meg. A szovjet hatalom létrejötte után gigászi munka folyt ezen a téren. Jellemző adat, hogy már 1963-ban 412 milliárd kWó villamosenergiát termeltek, azaz 2 nap alatt annyit, mint 1913-ban egy év alatt. A villamosenergia-termelés volumenét tekintve a Szovjetunió a világon a második helyre került.

A villamosenergia-termelést elsősorban nagy hőerőművekre alapozták. 1963-ban az összes megtermelt villamosenergia közel 80%-át hőerőművek adták. Az így adódó energia magasabb önköltségét kompenzálja a kisebb beruházás és a rövidebb építési idő révén elérhető megtakarítás.

A vízi energiaforrás kihasználása átlagosan 2—3% között van, amiben közrejátszik az a körülmény is, hogy a potenciális energiakészlet 60%-a Szibériára és Távols-Keletre, 20%-a Közép-Ázsiára és Kazahsztánra, 10%-a a Kaukázusra és 10%-a az összes többi területre esik.

A vonalvillamosítás nagyobb lendülettel az 50-es évek közepétől folyt. 1954—1958 között évente átlagosan 1033 km, 1959—63 között 2143 km, 1964—65 között pedig több mint 3 ezer km vasútvonalon vezették be a villamos üzemeltetést. Villamosítottak többek között olyan vonalakat, mint Moszkva—Bajkál 5500 km (tovább-építésre kerül Vlagyivosztokig); Leningrád—Moszkva—Szocsi—Tbiliszi—Leninakan 3500 km, Moszkva—Szverdlovsk 1750 km hosszúságban. A legfőbb városok körzetében befejeződött vagy folyamatban van az elővárosi és környéki forgalom teljes villamosítása. Így többek között Moszkva, Leningrád, Baku, Kujbisev, Szverdlovsk, Omszk, Novoszibirsk, Tbiliszi, Riga, Tallin stb. körzetében.

A villamosítás hatékonyságának növelésében nagyjelentőségű volt az ipari frekvenciájú váltó-

áram alkalmazása. 1954-ben kezdődtek e kísérletek egy 137 km-es vonal (Pavelec—Ozsorel) megépítésével, amelynek eredményeként 1963-ban az összes villamosvonal 22%-a, 1965-ben pedig már 65%-a (11,5 ezer km) működött váltóárammal.

A villamosított vonalak hossza az 5. táblázat szerinti ütemben növekedett.

5. táblázat  
A villamosított vonalak hossza

|  | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 | 1960   | 1965   |
|--|------|------|------|------|--------|--------|
| Vonalhossz, km                                 | 1900 | 2000 | 3042 | 5361 | 13 814 | 24 902 |
| A teljes hálózat-hoz viszonyított részarány, % | 2    | 2    | 3    | 4    | 11     | 19     |

A villamosítás megindulását követően nem sokkal már megjelentek az első Diesel-mozdonyok is. Diesel-üzemmel az első nagyobb összefüggő vonalszakaszt 1931-ben adták át Dunak-Bas, Ashabadszk között.

A villamosításhoz hasonlóan a XX. Kongresszus a dieselesítés területén is nagy lendületet adott a további munkáknak. A Diesel-üzemű vonalak hossza rövid időszakon belül nemcsak elérte a villamos vonalak hosszát, hanem több mint kétszeresére növekedett (6. táblázat).

6. táblázat  
A Diesel-üzemű vonalak hossza

|  | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 | 1960 | 1965 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Vonalhossz, ezer km . . . .                    | 0,3  | 1,5  | 3,1  | 6,5  | 17,7 | 55,2 |
| A teljes hálózat-hoz viszonyított részarány, % | 0,3  | 1    | 3    | 5    | 14   | 42   |

A gyors térhódítás részben annak a következménye, hogy különösen hatékonyan mutatkozott a dieselesítés a Szovjet Vasutak közepes forgalom-sűrűségű, viszonylag jó lejtviszonyokkal rendelkező pályáin, a vízszegény körzetekben.

Megjegyezzük, hogy a hálózat átlagos áruforgalmi sűrűsége 1965-ben több mint 8-szorosa volt a MÁV átlagos áruforgalmi sűrűségének.

A vasúti teherkocsipark gyökeres rekonstrukciója gyakorlatilag befejezettnek tekinthető. A teherkocsik 95%-a négy- és hattengelyű. A teljes állomány önműködő kapcsolókészülékkel felszerelt és légfékes.

A teherkocsik szerkesztési sebessége 120 km/ó, a személykocsik pedig már 160—180 km/ó maximális sebességre épülnek.

A kocsipark munkáját is egyre nagyobb mértékben javítják, teljesítményének növelését elősegítik az e célra is mind szélesebb körben felhasználásra kerülő számítógépek. Részben ennek is köszönhető a teherkocsik kihasználásának állandó fokozódása (7. táblázat).

\*

A különböző közlekedési ágazatok közül a közhasználatu közúti közlekedés részben a korábbi elmaradottsága, részben a feléje jelentkező szállítási igények rohamos növekedése következtében — elsősorban az áruszállítások területén — messze

7. táblázat

## Teherkocsik kihasználása

| Év          | Átlagos kocsiforduló, nap | Teherkocsik átlagos napi futása, km | Teherkocsik üres futása százalékban az összes futáshoz, % |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|---|
| 1913        | 12,27                     | 72,0                                | 28,6  |
| 1928        | 10,56                     | 84,6                                | 28,7  |
| 1932        | 9,35                      | 97,3                                | 27,0  |
| 1940        | 7,37                      | 139,0                               | 29,0  |
| 1945        | 10,84                     | 123,5                               | 26,9  |
| 1950        | 7,49                      | 146,4                               | 27,0  |
| 1955        | 6,23                      | 188,2                               | 28,0  |
| 1960        | 5,59                      | 227,0                               | 28,4  |
| 1965        | 5,23                      | 249,7                               | 28,7  |
| 1966        | 5,32                      | 247,9                               | 28,2  |
| 1967 (terv) | 5,25                      | —                                   | —   |

kiemelkedő fejlődési szakaszt élt át. 15 év alatt teljesítményét több mint 50-szeresére növelte, a szállított áruk volumenét tekintve pedig egymaga több árut mozdított már 1965-ben, mint a többi közlekedési ágazat együttesen.

Ahhoz, hogy a gépjárműközlekedés teljeskörű fejlődéséről képet alkothassunk, figyelembe kell vennünk, hogy a közúti szállítások nagyobbik hányada a közhasználatú szállításokon kívülre esik. A mezőgazdasági és közületi szállítások, bár csökkenő tendenciával, de még mindig a közhasználatú közlekedés teljesítményeinek közel kétszeresét végzik (8. táblázat).

8. táblázat

## A közhasználatú gépjárműközlekedés fejlődése

|   | 1940 | 1950 | 1955 | 1960 | 1965 | 1966 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| A közhasználatú gépjárműközlekedés részesedése az összes közúti szállításokból, tonna % | 1,8  | 2,5  | 12,1 | 20,2 | 30,6 | 29,1 |
| Tonnakm %   | 3,0  | 4,6  | 21,8 | 27,6 | 35,1 | 33,8 |

A teljesítmények ilyen mértékű növekedését természetesen a pálya, jármű és egyéb berendezések nagyütemű fejlesztése tette lehetővé. Mindenekelőtt megemlítendő, hogy a keményburkolatú autótutak hossza igen tetemesen bővült, 15 év alatt több mint megkétszereződött. Azonban még ez az óriási ütemű építés sem tudott lépést tartani a szállítások növekedésének ütemével. Jelentős forgalom bonyolódik le még nem kellően kiépített vagy földutakon. A számítások szerint a rossz minőségű utakon a többlet üzemanyagfogyasztás, javítás stb. miatt évente mintegy 1,7 milliárd rubel veszteség adódik, illetve ennyivel magasabb a közúti szállítások önköltsége.

A főközlekedési autótutak területi eloszlása már kiegyenlítettebbnek mondható, mint a vasúti hálózaté. A tudatos közlekedéspolitikai eredményeként a vasúttal el nem látott területek nyertek jó közúti kapcsolatokat (3. ábra).

## A közúti hálózat összes autótútjának hossza:

|                                  | 1950  | 1955  | 1960  | 1965  |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Keményburkolatú autótút, ezer km | 177,3 | 206,8 | 270,8 | 379,0 |

Megoszlásuk az országos közúti forgalomban betöltött szerepük alapján: össz-szövetségi utak 17,1 százalék, köztársasági utak 26,4%, területi (körzeti) utak 56,5%.

A gépjárműpark fejlődését lényegében a gyártóipar kapacitásfejlesztésének lehetőségei szabták meg. A szóbanforgó időszakban különösen a tehergépkocsi gyártásban történt nagyütemű fejlődés:

|                                 | 1948  | 1950  | 1955  | 1960  | 1964  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tehergépkocsi termelés, 1000 db | 176,9 | 322,1 | 400,4 | 501,3 | 746,0 |

A gépkocsipark 90%-át 2—5 tonna teherbírású kocsik teszik ki, tehát ez ideig nem terjedt el számottevő mértékben a nagyteherbírású, 10—12 tonnás vagy azon felüli raksúlyú kocsik, az USA vagy egyes európai országok példájával ellentétben.

A szállítási teljesítmények növekedésében — a kocsipark bővítésén kívül — alapvető fontosságú volt a gépkocsik kihasználásának állandó fokozása. A közhasználatú gépjárműközlekedés fontosabb mutatói a járművek kihasználására vonatkozóan a 9. táblázat szerint alakultak.

9. táblázat

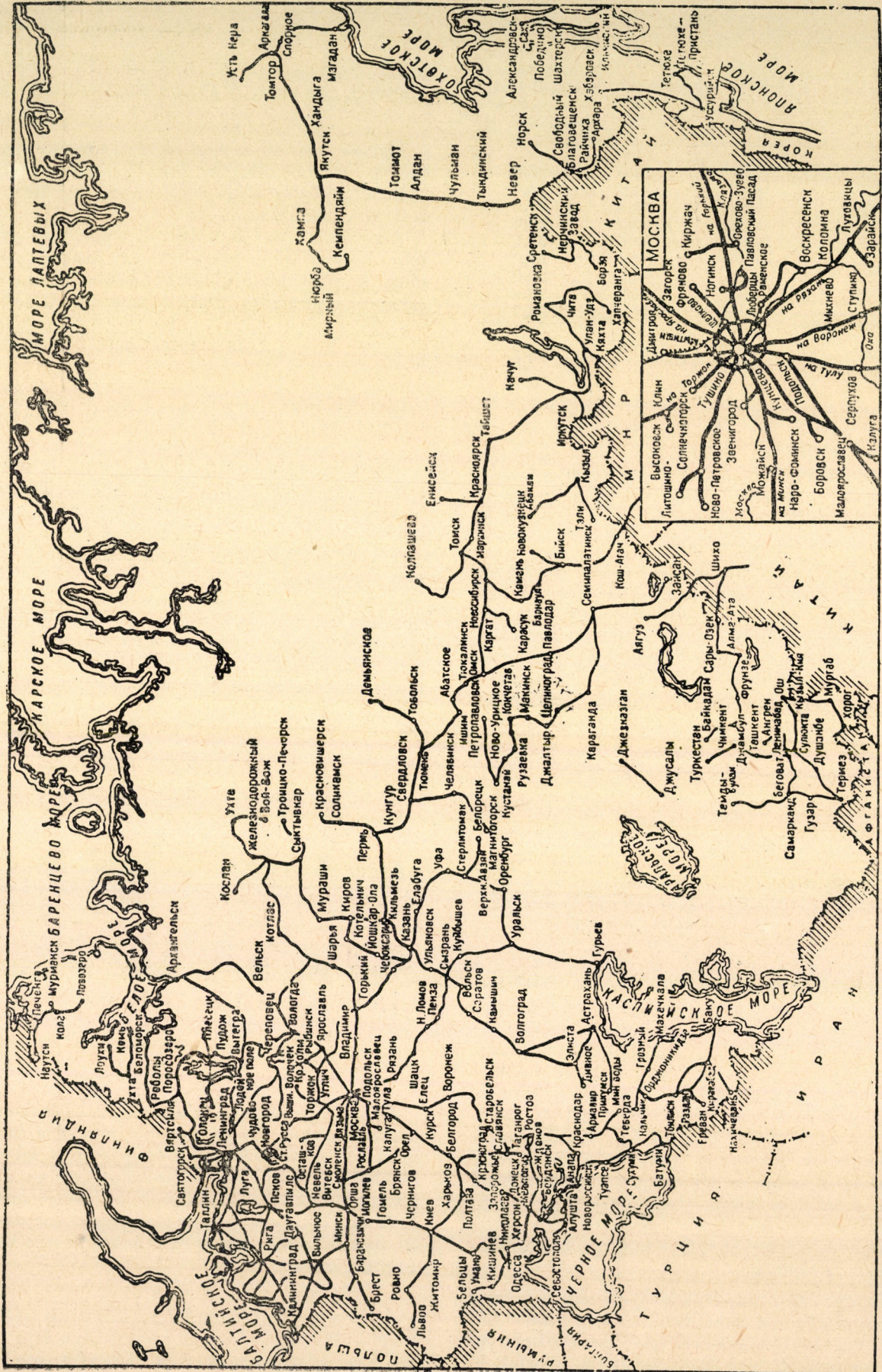
## A közhasználatú gépjárműközlekedés kihasználási mutatói

| Év   | Egy raksúlytonna kapacitásra jutó átlagos |               | A gépkocsipark kihasználási hatékonysága (a dolgozó gépkocsik számának aránya az összes gépkocsikhoz) % | A gépkocsik kihasználása futásteljesítményük alapján (rakott futás aránya az összes futáshoz) % |
|------|---|---------------|---|---|
|      | tonna                                     | 1000 tonna-km |   |   |
| 1940 | 635                                       | 10,9          | 32,0  | 62,9  |
| 1950 | 881                                       | 17,6          | 53,2  | 60,7  |
| 1955 | 952                                       | 19,5          | 54,8  | 55,9  |
| 1960 | 1284                                      | 20,4          | 58,0  | 54,4  |
| 1965 | 1509                                      | 23,3          | 59,8  | 54,0  |
| 1966 | 1552                                      | 24,5          | 60,0  | 55,6  |

A közúti személyszállítás 15 év alatt kerekén meghússzorozódott. Nagy szerepet játszik a városok, ipari központok elővárosi forgalmának lebonyolításában, de jelentős a városközi forgalma is, főleg a vasúttal kellően ki nem szolgált területeken. Már 1962-ben összesen 10 ezer távolsági autóbusz vonalat üzemeltettek, amelynek összes hossza kerekén 1 millió km volt.

\*

A tengerhajózás jelentősége elsősorban a Szovjetunió külkereskedelmének nagyarányú kiterjedésével kapcsolatban nőtt meg. Teljesítményei közül különösen a kontinentális, a mélytengeri hajózás



3. ábra. A Szojvetunió főközlekedési úthálózata

fejlődött rohamosan. Mértékére jellemző, hogy 4 év alatt az összes tengeri szállítások átlagos távolsága kerekén 10 ezer km-rel nőtt:

|  | 1950   | 1955   | 1960   | 1964   |
|--|--------|--------|--------|--------|
| A tengerhajózás átlagos szállítási távolsága, km ..... | 11 777 | 12 835 | 17 326 | 27 149 |

A teljesítményeknek megfelelően a hajópark is bővült, korszerűsödött. A jelenlegi tengeri kereskedelmi flotta deadweight tonnájá mintegy 10 millió. A hajók 77%-a 10 évnél fiatalabb. Korszerűségükre jellemző, hogy 60%-ának a sebessége nagyobb mint 14 csomó óránként.

A tengeri útvonalak bővülésében, a teljesítmények növekedésében nagy szerepet játszott az a körülmény is, hogy az elmúlt időszakban megépült a világ legnagyobb jégtörő flottája, élén az atomenergiával működő „Lenin” jégtörővel.

A tengeri személyszállítás — a más, gyorsabb eljutási sebességgel rendelkező közlekedési ágazatok fejlődésével — egyre inkább veszít jelentőségéből. Szerepe csupán a rövidebb távolságú üdülő-kiránduló forgalomban nő. Ezt tükrözi az átlagos utazási távolság igen gyors csökkenése is.

A *folyamhajózás* az ipari nyersanyagok, tömegáruk szállításával, valamint a szibériai, távolkeleti vidékek gyér vasúthálózatú körzeteiben végzett szállításaival növelte teljesítményét. Bár a közlekedési munkamegosztásban a folyamhajózás részesedési aránya csökkenő tendenciájú, szerepe mégis jelentős. Ezt igazolja az a tény is, hogy a feléje jelentkező igények 15 év alatt az áruszállításban közel megháromszorozódtak, a személyszállításban pedig megkétszereződtek.

A hajópark fejlődése szintén az ágazat fontosságát hangsúlyozza. Ma már a folyami flotta 18 ezret meghaladó hajóból és uszályból áll.

Az üzemeltetett belvízi útvonalak hossza viszonylag kis mértékben növekedett. Ennek alapvető oka — mint már említettük — különösen a távolkeleti területeken a vízi útvonalak kedvezőtlen viszonyai. A növekedés adatai:

|                                       | 1955    | 1960    | 1965    |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|
| A hajózott útvonalak hossza, km ..... | 131 909 | 137 911 | 142 690 |

\*

A személyszállítási teljesítmények legnagyobb mértékben a *légi közlekedésben* fejlődtek. 1950-hez képest 1965-re az utaskm-ek mennyisége több mint 30-szorosára növekedett.

A Szovjetunió egész területét a légi útvonalak sűrű hálózata fedi, amely évről évre újabb belföldi és nemzetközi viszonylatokkal bővül (4. ábra):

|   | 1960    | 1965    |
|---|---------|---------|
| A légiútvonalak hossza összesen, km ..... | 360 080 | 434 970 |
| ebből nemzetközi, km .....                | 36 077  | 72 540  |

Az egyik legnagyobb fejlődés előtt álló szállítási ágazat a *vezetékes szállítás*. Ezek közül a legjelentősebb a nyersolaj és a gáz vezetékeken történő szállítása.

Az *olajszállítások* harmincszorosra növekedtek, miközben a hálózat hossza csupán ötszörösére bővült:

|                          | 1950 | 1955   | 1960   | 1965   | 1966   |
|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| Olajvezetékek hossza, km | 5444 | 10 355 | 17 322 | 28 200 | 29 400 |

A *gázvezetékek* építése gyakorlatilag a háború után kezdődött, a gáznemű energiahordozók felhasználásának nagymértékű kibővülésével. A nagyütemű felhasználás következtében a vezetékeképítés üteme is igen nagy volt és 1960-ban már túlszárnyalta az olajvezetékek össz-hosszúságát (10. táblázat).

10. táblázat

## Gázvezetékek

| Év   | Gázvezetékek hossza az év végén, 1000 km | Ebből a Gázipari Minisztérium gázvezetékei |   |
|------|--|--|---|
|      |  | gázvezetékek hossza az év végén, 1000 km   | kereskedelmi gáz, milliárd m <sup>3</sup> |
| 1950 | 2,3                                      | 1,5  | 1,0                                       |
| 1955 | 4,9                                      | 3,4  | 2,4                                       |
| 1960 | 21,0                                     | 16,5                                       | 26,0                                      |
| 1965 | 41,8                                     | 38,3                                       | 103,3                                     |
| 1966 | 47,4                                     | 44,1                                       | 119,8                                     |

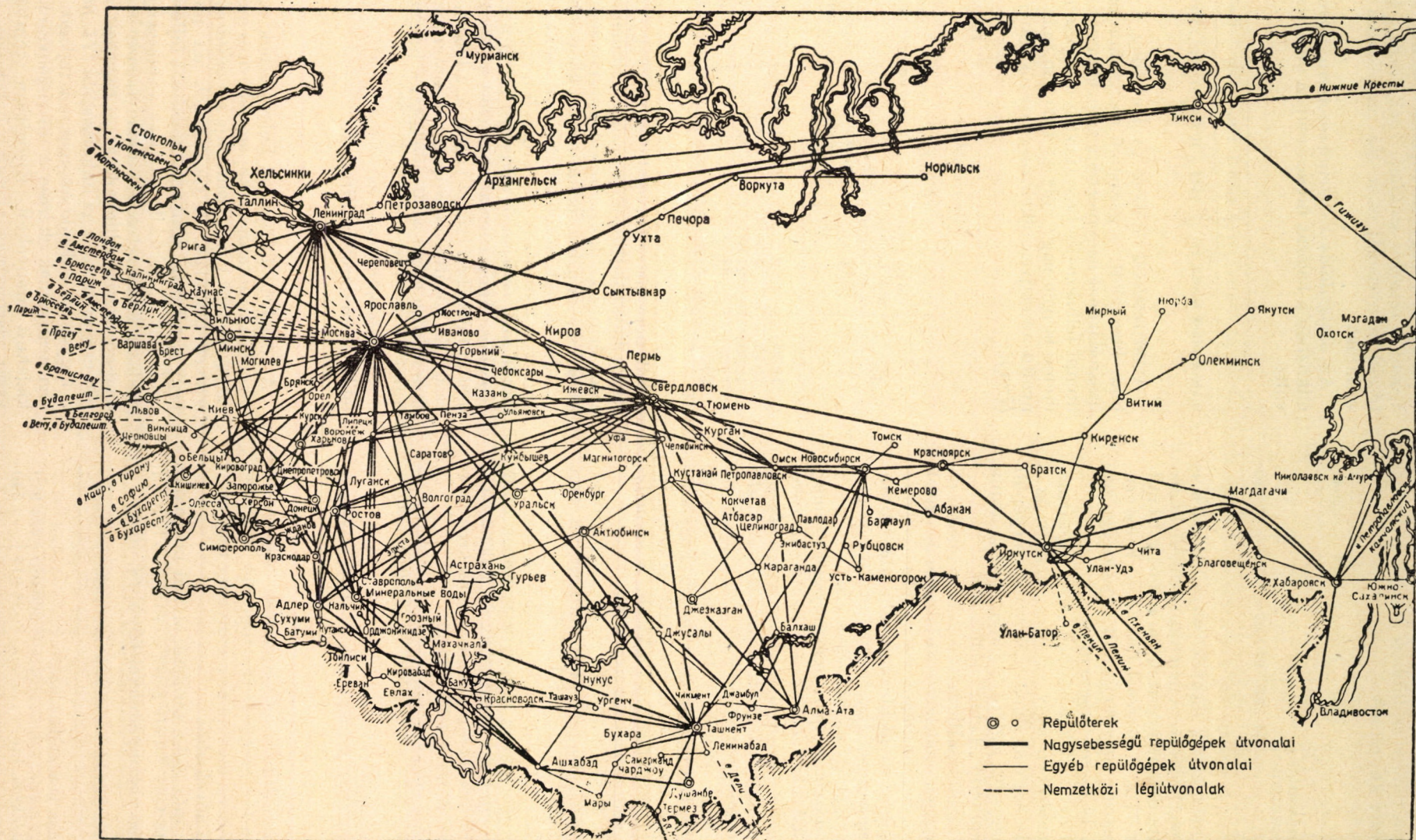
Bár nem közvetlen szállítási tevékenység, azzal szoros kapcsolatban áll és szinte valamennyi ágazatot érintő kérdés a *rakodások* színvonala, gépesítési foka. A nehéz fizikai munka kiküszöbölése, a rakodással foglalkozók létszámának csökkentése, az árukárok leszorítása stb. érdekében nagy ütemben indult meg és jelentős sikereket ért el a rakodás-gépesítés. Amíg a forradalom előtt az összes rakodási munkát kézi erővel végezték, addig ma már a vasúti és közúti átrakópontokon a komplex gépesítés szintje elérte a 60–65%-ot, a tengeri és folyami kikötőkben pedig a 80–90%-ot.

*Szállítótartályokban és rakodólapokon* közel 70 millió tonna árut szállítanak.

\*

A közlekedési ágazatok fejlesztésének egyik hatékonysági mutatója, a kapacitásbővítés módjait helyességének egyik kontrollja a *szállítások önköltségének* alakulása. A tényszámok azt mutatják, hogy a műszaki színvonal emelése, a fejlesztési lehetőségek célszerű kihasználása, a korszerű munkamódszerek bevezetése valamennyi ágazatban — különösen az áruszállításoknál — lényeges csökkentést eredményezett az önköltségben (11. táblázat).

Figyelmet érdemlő az ágazatok fajlagos önköltségi arányainak eltérése a mi viszonyaink között kialakult arányoktól. Elsősorban szembevetendő a vasút viszonylagos alacsony önköltsége. Áruszál-



4. ábra. Fontosabb légi útvonalak a Szovjetunióban

11. táblázat

A főbb közlekedési ágazatok teljesítményegységének önköltsége folyó áron, kopekben

| Év   | Vasút   |         | Közhaszn. gépkocsiközl. |         | Tengerhajózás |         | Folyamhajózás |         | Olajvez. |
|------|---------|---------|-------------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|----------|
|      | 10 átkm | 10 útkm | 10 átkm                 | 10 útkm | 10 átkm       | 10 útkm | 10 átkm       | 10 útkm |          |
| 1950 | 4,86    | 7,94    | 73,56                   | 11,04   | 3,47          | 13,33   | 3,75          | 12,80   | 2,29     |
| 1960 | 2,76    | 5,73    | 64,15                   | 9,57    | 1,92          | 24,26   | 2,53          | 11,02   | 1,20     |
| 1965 | 2,40    | 5,97    | 61,11                   | 9,81    | 1,38          | 35,65   | 2,38          | 13,06   | 1,03     |
| 1966 | 2,37    | 5,66    | —                       | —       | 1,36          | 35,38   | —             | —       | 0,97     |

12. táblázat

A vasúti szállítási önköltség a vontatási nemek szerint

| A vontatás neve | Áruszállítás önköltsége 10 díj-szabási tonnák-re |                    | Személyszállítás önköltsége 10 utasok-re |                    |
|-----------------|--|--------------------|--|--------------------|
|                 | kopekben   | gőzvontatás %-ában | kopekben                                 | gőzvontatás %-ában |
| Gőz .....       | 3,637  | 100                | 7,572                                    | 100                |
| Diesel .....    | 2,145  | 59                 | 5,146                                    | 68                 |
| Villamos .....  | 1,995  | 55                 | 4,546                                    | 60                 |

bázisszámok alapján a fajlagos költségekre vonatkozóan a 12. táblázat szerinti eredményeket adta.

A személyszállítási költségszintarányok már lényegesen kiegyenlítettébbek és közelebb állnak a hazai arányainkhoz is.

A közlekedés egészében foglalkoztatottak létszámát tekintve az élő munka termelékenységére — bár még elmarad az USA vagy más fejlett kapitalista államokétól — igen nagy ütemben növekedett, az 1950 éves bázishoz képest többszörözött (13. és 14. táblázat).

13. táblázat

Egy közlekedési dolgozóra jutó áruszállítási teljesítmény

| Év          | Vasúti közlekedés       |           |             | Tengeri és folyam—tengeri hajózás |           |             | Folyamhajózás           |           |             |
|-------------|-------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|-----------|-------------|
|             | összes létszám, 1000 fő | md tonnák | 1000 tkm fő | összes létszám, 1000 fő           | md tonnák | 1000 tkm fő | összes létszám, 1000 fő | md tonnák | 1000 tkm fő |
| 1950        | 3514                    | 602,3     | 171         | 152,7 <sup>1</sup>                | 39,7      | 259,9       | 315,1 <sup>2</sup>      | 46,2      | 146,6       |
| 1955        | 3400                    | 970,9     | 285         | 189,8 <sup>1</sup>                | 68,9      | 363,0       | 340,3 <sup>2</sup>      | 67,7      | 198,9       |
| 1960        | 3479                    | 1504,3    | 432         | 213,4                             | 131,5     | 616,2       | 358,5                   | 99,6      | 277,8       |
| 1965        | 3416                    | 1950,2    | 570,8       | 265,2                             | 388,8     | 1466,0      | 342,8                   | 133,9     | 390,6       |
| 1966        | —                       | 2016,9    | —           | —                                 | 442,8     | —           | —                       | 137,6     | —           |
| 1967 tervek | —                       | 2050,0    | —           | —                                 | 526,9     | —           | —                       | 143,9     | —           |

<sup>1</sup> Közép-ázsiai hajózás nélkül.<sup>2</sup> Kis folyók nélkül, a közép-ázsiai hajózással együtt.

lítási teljesítményeit a folyamhajózással gyakorlatilag azonos költségszinten végzi, mintegy 300 km-rel hosszabb átlagos szállítási távolságon. A teljesítményegységre jutó költsége 20—25-ször alacsonyabb, mint a közhasználatú gépjárműközlekedésé. A viszonylagosan igen kedvező vasúti költségarányban kétségkívül nagy szerepet játszik a tömegárak koncentrált áramlatait lebonyolító nagy távolságú, nagy terhelésű vonatok magas száma.

A vasúti közlekedésen belül a különböző vontatási nemek önköltségének vizsgálata az 1962. évi

14. táblázat

Egy forgalmi (a szállításokkal közvetlenül kapcsolatos) dolgozóra jutó összes teljesítmény ezer képzett tonnák-ben

| Év   | Vasút | Tengerhajózás | Folyamhajózás |
|------|-------|---------------|---------------|
| 1950 | 403   | 1618          | 616           |
| 1960 | 833   | 2774          | 903           |
| 1965 | 1088  | 5801          | 1288          |

Az élő és holt munka termelékenységét, illetve ezek arányát vizsgálva és összehasonlítva a fejlett tőkés országokkal, megállapíthatjuk, hogy az USA-ban és a többi vezető kapitalista államban rendkívül intenzív a törekvés az élő munka mindenáron történő megtakarítására. Az USA-ban különösen jellemző — a közlekedési berendezések Szovjetunióban elért kihasználási szintjéről megítélve — az állóalpok indokolatlan, tékozló létrehozása, így a múlt században a vasútnak, jelenleg a gépjárműközlekedésnek a végzett teljesítményekhez viszonyított túlfejlesztése. A vasúthálózat hosszát tekintve a Szovjetunió alig egyharmadát éri el az USA vonalhosszának, de teljesítményeivel a személyszállításban már 1930-ban, az áruszállításban pedig 1954-ben elérte, illetve túlszárnyalta az USA vasútainak szintén állandóan növekvő teljesítményeit. 1965-ben pedig már a személy- és áruszállításban egyaránt közel a kétszeresét teljesítette. Ennek eredményeként az átlagos árforgalom-sűrűség a Szovjetunió vasutain 5,2-szer nagyobb, mint az USA-ban. De más berendezések esetében is

kimutatható a berendezések jóval gazdaságosabb kihasználása (pl. az áruszállításban egy mozdony napi átlagos futása 2-szer nagyobb, mint az USA-ban stb.).

\*

A XXIII. Kongresszus határozataiból és más kiegészítő számítási anyagokból a Szovjetunió közlekedési berendezéseinek, személy- és áruszállítási tevékenységének nagyarányú *további fejlődése* és kibontakozása állapítható meg. A népgazdaság egyre nagyobb ütemű, arányos fejlődése következtében tovább növekednek a közlekedés felé jelentkező utazási és áruszállítási igények is. A jelenlegi 5 éves tervidőszak alatt az összes áruszállítási igény, illetve teljesítmény 35—37%-os, a személyszállítási igénynek pedig közel 20%-os növekedése várható. Ebből — elsősorban a szállítási szempontokat is messzemenően figyelembe vevő telepítéspolitikáéban — csupán mintegy 3% származik az átlagos szállítási távolságok növekedéséből. Abszolút értékben a növekedés közel 1 trillió km, amiből 400 milliárd tkm jut a vasútra, 300 milliárd a tengerhajózásra, 180 milliárddal pedig az olajvezetékek áruszállítási teljesítménye nő. A tengerhajózás és a vezetékes olajszállítások teljesítményei durván megkétszereződnek. (Ez utóbbi lehetővé teszi, hogy az összes nyersolaj 90%-át csővezetéken szállítsák.) A gépjárműközlekedés áruszállítási teljesítménye 70%-kal, a folyamhajózásé 30%-kal növekszik.

1980-ra a szállítási igények és teljesítmények további nagyarányú növekedésével számolnak. Az összes áruforgalom növekedését 1965-höz viszonyítva 2,1—2,4-szeres értékűnek várják, azaz abszolút értékben előreláthatóan eléri a 6,0—6,5 trillió átkm-t.

Az összes szállítási igények várható növekedéséből továbbra is a *vasúti közlekedés* felé jelentkezik a legnagyobb volumen. Így, bár részaránya a szállítási munkamegosztásban tovább csökken, jelentősége a népgazdasági szállítások lebonyolításában elsőrendű marad. Változatlanul a vasúti közlekedés fejlesztése áll előtérben az elkövetkezendő időszakban is.

A *hálózatfejlesztéssel* kapcsolatban azok közül a vonalak közül, amelyeknek megépítése célszerű, elsőként az észak-szibériai vasútvonalakat kell megemlíteni. A jelenlegi tervek szerint az Ivdelj—Narikari vonal a Nyizsnyevartovszki körzeten (új olaj lelőhelyek), Alekszandrovsk körzeten (új olaj lelőhelyek Tomszk közelében), Korpasevo körzeten (érclelőhelyek) keresztül Abalokovóba vezetne. Ugyancsak ide vezetne a Acsinszk—Abalokovó vasútvonal, amely az észak-szibériai vasútvonalat közné össze a transz-szibériai vasútvonalal. Egyidejűleg Abalokovóban, az Angarának a Jenyiszej-be torkolásánál nagy folyami kikötő épülne.

Abalokovót az észak-szibériai fővonal Bogucsani-val közné össze, majd az Ilim Angarába torkolásának vidékéig hosszabbítanák meg. Ebben a körzetben jelentős érclelőhelyek vannak és számos vízierőmű megépítésére is sor kerülne. A vonal valószínű további vezetése Csulmanon keresztül (gaz-

dag szénlelőhely) Csumikanuba, az Ohotszki-tenger partjáig történne, ahol jelentős tengeri kikötő épülne.

Az Ivdelj—Csumikanu vasútvonal hossza közel 5000 km lenne.

A nyugat-kelet vezetésű észak-szibériai vasútvonalon kívül feltehetően megépítésre kerül egy dél-észak irányú szibériai vasút Szkovorogyino—Tikszi között, mintegy 2000 km-es hosszúságban. A vonal a transz-szibériai vasútvonalat közné össze az Északi-tengerrel, jelentős szén és aranylelő körzeteket szelve keresztül. A vonal vezetése: Szkovorogyino—Csulman—Aldan—Tomot—Jakutszk—Szangar—Tikszi. Tikszi-ben jelentős folyami és tengeri átrakó kikötő van, az Északi-tengeri útvonalak fontos pontja.

A jelenlegi elképzelések szerint a Szkovorogyino—Tikszi vonalat Jakutszknál keresztbe szelné egy újabb kelet-nyugati vasútvonal, Jakutszknál nyugatra Viljujszk—Kempendjaj—Mirnűj, keletre Arkagalu—Szuszuman—Magadán városokon keresztül közel 2000 km-es hosszúságban (Magadán az Ohotszki-tenger jelentős kikötője). Mindezeket túlmenően további jelentős vasútépítésekre kerül sor Közép-Ázsiában, Kazahsztánban, valamint a Szovjetunió európai részein, különösen északon (2. ábra).

Az állomások bővítésével és kialakításával kapcsolatban említésre tarthat számot, hogy a fogadó és indító vágányok hosszát 850 és 1050 m-ben állapították meg; új vonalakon pedig már 1700 m. Az állomási vágányok hosszának ilyen mértékű növelése lehetővé teszi a vonatok súlyának a fokozását 5—7000, illetve 8000 tonnáig.

A nagymértékű hálózatfejlesztés mellett igen jelentős a vasút fejlesztésében a gőzvontatás teljes felszámolása. A jelenlegi 5 éves terv végén már valamennyi vonat továbbítása korszerű vontatójárművel történik. Ezen belül az áruforgalom 55%-át villamos, 45%-át pedig Diesel-vontatással tervezik lebonyolítani.

Az 1966—70 években 16 500 km vasútvonal villamosítását irányozták elő. Ennek megvalósítása megközelítően 700 millió rubel összegű beruházást igényel. Számításaik szerint a végrehajtott villamosítás folytán az üzemeltetési költségekben mutatkozó megtakarítás közel 2 milliárd rubel évente (a gőzvontatáshoz viszonyítva).

A vontatójárművek főbb műszaki paramétereinek kialakításánál a vonatterhelések nagymértékű növekedése mellett a 15. táblázat szerinti sebességi igényekből indultak ki.

Elsősorban a nagysebességű vonatok hosszú távon való továbbítására alkalmasak a nagyteljesítményű *gázturbinás mozdonyok*. Ez idő szerint kétfajta teljesítmény-kategóriájú mozdony üzembeállítását tartanak célszerűnek. Az 1000—1500 kilométeres vonalakon mintegy 6000—10 000 LE teljesítménnyel, az esetlegesen rövidebb távolságokra 3000—6000 LE teljesítménnyel. Ilyen feladatokra hozzávetőlegesen 2700 db mozdonyt tudnának foglalkoztatni.

A kísérleti 3000 LE-s gázturbinás mozdony azonban egyelőre nem váltotta be az elképzeléseket.



5. ábra. A Szovjetunió egységes mélyvízi útrendszerének vázlata

15. táblázat  
A vasúti sebességnövelés távlati szintje

| Vontatás formája               | Sebesség, km/ó |                        |
|--------------------------------|----------------|------------------------|
|                                | max.           | szerkesztési emelkedőn |
|                                |                | váltóáram              |
| <i>Teher</i>                   |                |                        |
| Villamos vontatás .            | 100            | 52—55                  |
| Diesel-vontatás . . . .        | 100            | 28—30                  |
| Gázturbinás vontatás . . . . . | 100            | 35—40                  |
| <i>Személy</i>                 |                |                        |
| Villamos vontatás              |                |                        |
| a) nagysebességű* .            | 200            | —                      |
| b) gyors . . . . .             | 140—160        | 100—110                |
| c) személy . . . . .           | 100—120        | 80—90                  |
| d) motorköcsi . . . .          | 130            | —                      |
| Diesel-vontatás                |                |                        |
| a) gyors . . . . .             | 140—160        | 90—100                 |
| b) személy . . . . .           | 100—120        | 70—80                  |
| c) Diesel-motorvonatok .       | 120            | —                      |

\* Célszerűségét tanulmányozzák.

Üzemanyagfogyasztása 2,5-ször nagyobb volt, mint a hasonló teljesítményű Diesel-mozdonyoké. 1970-ig a 4000 LE-s gázturbinás mozdony építését is célszerűtlennek ítélték. A további kísérletek során, a gázturbinás vasúti alkalmazásának műszaki-gazdasági hatékonyságát vizsgálva, 6000 LE-s mozdony építését tervezik.

A Diesel-mozdonyok gyártását a D 70 típus alapján kívánják továbbfejleszteni, létrehozva egy 750—4000 LE-ig terjedő motorcsaládot. A Diesel-mozdony gyártás egyik központjában, a luganszki gyárban gyártás, illetve kísérletezés alatt áll a „2 TEL 10” 2×3000 LE-s iker, a „TG 106” 2×2000 LE-s mozdony, a kolomenszki gyárban pedig a „TEP 60” típusú 3000 LE-s mozdony sorozat gyártása mellett a „TGP 50” 4000 LE-s mozdony kísérleti példányával folynak vizsgálatok. A távlatokban személyszállítási feladatokra 6000 LE-s Diesel-mozdony gyártását is tervezik.

A villamos mozdonypark fejlesztésénél figyelembe veszik a villamosított vonalak áramrendszereinek eltérését, ebből következően megfelelő, egyen- és váltóárammal egyaránt üzemeltethető mozdonytípus kialakítása felé törekednek. A tehervontásban nyolctengelyű, személyszállítási célokra pedig a hattengelyű mozdonyokat tartják célszerűnek. A villamos mozdonypark főbb típusai a VL 10 (5070 kW), VL 60 (4040 kW), VL 80 (6200 kW), VL 80 k és a távlatokra kialakítandó VL 84.

A kocsi-park bővítésére jellemző a jelenlegi kocsi-típusok mellett a nagy raksúlyú kocsik mind kiterjedtebb beszerzése. A szállítási igények alakulásának megfelelően különösen a speciális kocsiknál jelentkezik ez a tendencia. Így a tartálykocsiknál a 80, 120 tonnás kocsik építését tervezik nagyobb mennyiségben. Egyre nagyobb igények jelentkeznek a speciális, nagysúlyú, illetve nagyterjedelmű áruk szállítására alkalmas kocsik iránt. Jellemző adataik: 16—20 tengely, 200—300 tonna teher-

bírás; de terveznek 450—500 tonna teherbírású vasúti kocsikat is.

A vasúti közlekedés fejlesztése mellett a szállítási szükségletek vázolt mértékű növekedése, illetve a közlekedés arányos fejlesztése a többi közlekedési ágazat gyorsabb ütemű korszerűsítését, kapacitásbővítését követeli meg.

A gyors ütemben növekedő közúti közlekedés igényeinek megfelelően elsőrendű feladat a következő időszakokban a keményburkolatú utak fejlesztése. Az Ural, Szibéria, Kazahsztán, a Távols-Kelet ipari és mezőgazdasági körzeteiben, különösen a vasúttól távoli területeken lesz intenzívebb a megfelelő autókút építése, a közúti hálózat bővítése.

Számos új főútvonalat építenek, a meglévő utakon pedig jelentős rekonstrukciós munkákat végeznek, a korszerű forgalmi igényeknek megfelelően.

Így — többek között — korszerű közúti összeköttetés létesül a

Moszkva—Voronyezs—Rosztov

Moszkva—Volograd

Moszkva—Gorkij

Kujbisev—Ufa—Cseljabinszk

Kurszk—Voronyezs—Szaratov

Kaluga—Brjanszk—Kijev stb. irányokban.

A gépjárműipar számára az elkövetkező időszak szintén nagyarányú fejlődést jelent. A teher- és személygépkocsik termelése egyaránt megsokszorozódik a távlati terv időszakának végére.

A folyamhajózás jelentőségét nagy mértékben fogja növelni az egységes mélyvízi rendszer létrehozása. A kialakítandó víziútrendszer keretében a Szovjetunió európai részén összeköttetést nyerne az ez ideig elkülönült alapvető belvízi utak.

A közeli vagy távlati tervek szerint megépülő fontosabb víziutak:

A Volga—Balti víziút, amely Leningrádnak víziúton összeköttetést biztosít a Volga-medencével, a Pecsora—Vicsegda—Káma összekötése két csatornával. Az új víziút közel 1000 km hosszú lesz és északról fa, délről pedig a gabona szállítását lesz hivatott biztosítani, az egyéb áruk mellett. E csatorna lehetővé teszi, hogy az északi folyók vizét a Volgába, onnan a Kaspi-tengerbe vezessék és ezzel ez utóbbi szintjének csökkenését megállítsák.

Nyugaton egy új mélyvízi útvonal építését tervezik, a Balti—Fekete-tengeri víziutat, amelyet a Nyeman—Pripjatj csatorna rendszer segítségével hoznak létre.

A Dnyepri—Bug víziút rekonstrukciója tenné lehetővé az Európai Belvízi Úthálózatához való csatlakozást (Bug, Viszla, Odera). (5. ábra.)

A nagyarányú csatornaépítések eredménye — a vízszállítások növelése mellett — a nagyszámú vízierőmű építésének lehetősége. Ebből következően a távlati tervekben a vízierőművek építésének egész sora szerepel.

A nagyjelentőségű víziutak mellett igen jelentősek az új kikötők építésére és a régiak rekonstrukciójára vonatkozó távlati tervképzések.

A légi közlekedés a jövőben egyre fokozódó mértékben a tömeges utasszállítás eszközévé válik.

Ennek megfelelően jelentősen bővül a géppark összetétele és nagysága, valamint kiegészül a légiút-vonalak hálózata is.

A *vezetékes szállítások* nagymértékű fejlesztése következtében többszörösére növekszik az olajvezetékek hossza. A legjelentősebb építkezések a távolkeleti új lelőhelyek feltárása következtében válnak szükségessé.

A szállítási munkához szervesen kapcsolódó *rakodási tevékenységet* nagymértékben gépesítik a különböző közlekedési ágazatokban. Így a rakodások teljes gépesítését tervezik a tenger- és folyamhajózásban. A vasúti teherpályaudvarokon és iparvágányokon legalább 90%-os, az össz-áruforgalmat tekintve pedig 70%-ot meghaladó mértékben kívánják gépesíteni a rakodási munkákat.

Természetesen nehéz lenne megmondani, hogy az elkövetkező 2—3 évtizedben a tudomány új vívmányai, az energetika, az automatizálás, vagy már az atomfizika legújabb eredményei milyen mértékben kerülnek alkalmazásra az egyik vagy a másik közlekedési ágazatban és hogyan befolyásolják azok gazdaságosságát, illetve — a kor követelményeihez igazodva — műszaki színvonaluk alakulását.

A második világháborút követő két évtizedből az első a helyreállítási periódus volt és a gyors fej-

lődés ellenére nem nyújt biztos bázist a távlati prognózishoz. A második évtized (és annak is az utóbbi öt éve) jelentős strukturális változásokat hozott és az egyes közlekedési ágazatokon belül is igen gyors műszaki színvonal-emelkedést jelentett.

Meggyőződésünk, hogy a légiközlekedés, a vezetékes szállítás, a gépjárműközlekedés, a rakodás-gépesítés stb. terén az elmúlt években elért rendkívül gyors fejlődés egy hosszú fejlődési periódus első szakaszát képezi.

#### IRODALOM

- M. I. Galickij—Sz. K. Danyilov—A. I. Kornyjejev: *Ekonomiceszkaja geografija transzporta SZSZSZR Moszkva, 1965. „Transzport”.*
- Transzport i szvjaz SZSZSZR sztatiszticeszkij szbornyik, Moszkva, 1967. „Sztatisztika”.
- Zseleznodorozsnüj Transzport 1964. évi 1., 5. és 9., 1967. évi 7. sz.
- Nemzetközi Statisztikai Évkönyv. Bp. 1965. Központi Statisztikai Hivatal.
- Világ gazdasági idősorok 1860—1960. Központi Statisztikai Hivatal (Szerk.: Kenessey Zoltán). Bp. 1965. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe, 1964. New-York, 1965. United Nations.

## Könyvszemle

G. P. Grinyevics—G. G. Grinyevics—A. Sz. Gelman:

### A rakodás és szállítás gépesítése az építőiparban

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 287 old. 164. ábra  
(ára kötve: 48,— Ft)

Az anyagmozgatásnak az egész építőipar területén kiemelkedő a szerepe. Ezért az anyagmozgatás nagyfokú gépesítése a korszerű szervezési módszerek bevezetésének és a termelési költségek csökkentésének egyik fő iránya. Jó megoldásához kíván segítséget nyújtani a szovjet szerzők nemrég magyar fordításban is megjelent munkája, amely felöleli az építőanyagok szállításának módszereit, továbbá ismerteti a szállító- és rakodóberendezéseket, a rakodási és szállítási munkák szervezését, gazdaságossági kérdéseit.

A mű kilenc fejezetből áll.

Az I. fejezetben ismertetik a szerzők az építőanyagok *szállítására* használt fontosabb eszközöket, illetve módokat, külön foglalkozva a vasúti, a gépköcsi és a kötélpályás szállítással, valamint a szállítószalagokkal, illetőleg a hidraulikus és pneumatikus anyagmozgatással. A II. fejezetben tárgyalják a *rakodóhelyek és tárolóhelyek gépi berendezéseit* (daruk és futómácskák, emelőtargoncák és szállítóköcsik, kanalas rakodógépek, folyamatos üzemi rakodógépek, mechanikus és automatikus géplapátok, pneumatikus berendezések, szállítószalagok és elevátorok, bunkerek, elzárószerkezetek és adagolók, vontatócsörlők, emelt vasúti pályák, rakodóhidak és rakodóárkok). A III. fejezet foglalja össze a *rakodási és szállítási munkák szervezésére* vonatkozó legfontosabb tudnivalókat. Ezt követően a szerzők a *komplex gépesítés* feladatait és megoldásait mutatják be a *beton adalékanyagok* rakodási és tárolási munkáinál (IV.), a *cement* és egyéb kötőanyagok szállításánál,

rakodásánál és raktározásánál (V.), az *előregyártott vasbeton elemek* (VI.), továbbá a *darabos építési anyagok* (VII.), a *faanyagok* (VIII.) és *tüzelőanyagok* (IX.) szállítási, rakodási és raktározási munkáinál.

Hársfalvi István—Hársfalvi Sándor:

### Repülőmodellezés

Bp. 1967. Táncsics Könyvkiadó, 202 old. 128 ábra  
(ára kötve: 18,— Ft)

A Táncsics Könyvkiadó által megindított „*Modellezők könyvtára*” sorozatban kiadott 2. kötet a repülőmodellezők széles rétegei számára készült.

I. fejezete az *alapismeretekkel*: a modellező szerzők számaival, a repülőmodellek anyagaival és a munkahellyel foglalkozik. A II. fejezet „*A repülőgépmodellező első lépései*” címen a papírmódel készítését, a modellekre vonatkozó általános ismereteket, a siklómodelleket tárgyalja. A III. fejezetben térnek rá a szerzők a motoros repülőmodellek építésére, és pedig először a *gumimotoros* modellekkel foglalkoznak. A IV. fejezet ismerteti meg az olvasóval — a fiatal és idősebb modellezőkkel — a *dugattyús repülőmodell-motort*, annak építését és működését, a légszavart elkészítését, majd az V. fejezet foglalkozik a *robbanómotoros modell* kialakításával, megépítésével. Mind a gumimotoros, mind a robbanómotoros modelltől szóló fejezetben foglalkoznak a szerzők a modellek berepítésével, az ahhoz szükséges elemi elméleti ismeretekkel is.

Remélhetőleg az új kiadvány hasznos segítségével lesz a jelentős tradíciókkal rendelkező magyar repülőgépmodellezés további fejlődésének, lehetővé téve e nemcsak szórakozás és sport barátai körének további bővülését.

## A korszerű vasúti vontatási nemek gazdasági hatékonyságának problémái\*

Dr. K A R L H O F M A N N (Drezda)

A vasút rekonstrukciója és különösen ennek legfontosabb intézkedése, a vontatás korszerűsítése jelentős anyag- és pénzráfordítást követel. A beruházási elgondolások megítélése és a róluk történő döntés céljából ezért elengedhetetlen a hatékonyság pontos meghatározása.

Miután a vontatás korszerűsítésének haszna messze túllép a vasúti közlekedés területén, a vasút számára közvetlenül jelentkező üzemgazdasági természetű gazdasági előnyök mellett a korszerűsítő intézkedés *népgazdasági* hatékonyságát is ki kell mutatni és a döntéserőtelkedés körébe vonni.

A vontatás-korszerűsítés gazdasági hasznainak jellegét és mértékét lényegében

1. az egyes vasútvonalakon a villamos vagy Diesel-vontatás bevezetésére vonatkozó döntés;
2. a vontatás korszerűsítése szempontjából számbajövő vonalak sorrendje;
3. a vontatás korszerűsítésének üteme;
4. az összes vonattovábbítási teljesítményből a villamos és Diesel-vontatás részesedése;
5. a vasút tiszta bevételeinek növekedése;
6. a vontatás korszerűsítésének népgazdasági hatékonysága határozza meg.

A vontatás-korszerűsítés gazdasági előnyeinek pontos megállapítása ennél fogva a vasút távlati fejlesztése szempontjából döntő jelentőségű.

A vasúti vontatás korszerűsítéséből eredő gazdasági előnyök kiszámítása során gyakran csak a vontatási teljesítményektől függő közvetlen költségekből indulnak ki. Ezekhez tartoznak mindegyiknél a mozdonypark és kiszolgáló berendezéseinek (pl. a munka- és tápvezetékek, alállomások, üzemanyagtöltő berendezések, szénszerelő berendezések) az átépítendő járműjavító műhelyek, az útátjáróknál, valamint a felül- és aluljáróknál, a posta légvezetékeinek kábelesítésénél a villamos vontatás indokolta közvetlen járulékos beruházások beruházási és üzemeltetési költségei.

A hatékonysági mérlegbe beállított gőzvontatási beruházási költségeket legtöbbször túl alacsonyan veszik fel. A DR-nél pl. a körülbelül tíz esztendeje érvényes beszerzési árakat alkalmazzák, annak ellenére, hogy az időközben végrehajtott ipari árreform valamennyi ipari termék árát emelte. Ezzel szemben a Diesel-mozdonyok árát ez idő szerint — többek között — a fejlesztési költségek révén még el is túlozzák. A korszerű vontatási nemeket, különösképpen a villamos vontatást ezenkívül részben olyan beruházási költségekkel terhelik meg, amelyek nem állnak a vontatás korszerűsítésével okozati kapcsolatban (pl. felépítmény- és hídfelújítások, a javító műhelyek, biztosító és távközlő berendezések korszerűsítése stb.).

Az egyes vontatási nemek minőségi jellemzőit, amelyek a villamos vontatáshoz képest a gőz- és

Diesel-vontatásnál a kisebb utazási sebességben, illetőleg alacsonyabb vonatterhelésben nyilvánulnak meg és a szükséges kocsimennyiség, illetőleg pályaaátbocsátóképesség tekintetében jelentős költségmódosulásokat eredményeznek, valamint a népgazdasági hatásokat sokszor ugyancsak nem veszik tekintetbe.

Ennek következtében a korszerű vontatási nemeknek ilyen pontatlan alapértékekből számított előnyei túl csekélyek és nem képezhetik a szóban forgó döntés tudományosan megalapozott indokát.

A következő fejtegetések főként néhány *módszer-tani kérdésre* korlátozódnak, amelyek

1. az egyes vonalak villamosításra való érdemes-ségének megállapítását,
2. az összhálózaton a vontatás korszerűsítéséből származó gazdasági haszon kiszámítását érintik.

*Ad 1.:*

Vizsgáljuk meg először pl. *A—B vasútvonal* villamosításra való érdemességét.

Az egyes vonalakra nézve meg kell állapítani a távlati áru- és utasáramlás, illetőleg a vonatok jövőbeni mennyisége és összetétele, a vonalviszonyok, a költségnormák és egyéb tényezők alapulvételével az egyszerűes ráfordításokat, valamint a villamos és Diesel-vontatásnak a vontatási nemtől függő üzemköltségeit.

A megtérülési idő képletének alkalmazásával:

$$R = \frac{J_1 - J_2}{S_2 - S_1} \quad [\text{év}]$$

vagy a villamos és Diesel-vontatás összköltségeinek viszonyából:

$$\frac{K_E}{K_D} = \frac{\varepsilon n \cdot J_E + S_E}{\varepsilon n \cdot J_D + S_D} \quad [—]$$

kell meghatározni, hogy a szóban forgó vonal villamosításra érdemes-e vagy sem.

Azokat a vonalakat, amelyeken a megtérülés ideje 10 éven aluli, illetőleg az összköltségek hányadosa

$$\frac{\text{villamos vontatás}}{\text{Diesel-vontatás}} < 1$$

értéket mutat, a villamosítás szempontjából számításba vehető hálózat vonalaihoz kell sorolni. Ezt a hálózatot üzemi célszerűség szempontjából felül kell vizsgálni és szükség esetén olyan vonalakkal kiegészíteni, amelyekre vonatkozólag a gazdasági számítások eredményei villamosításra való érdemességüket nem mutatják ugyan ki, de erre a villamosított hálózat racionális üzemeltetéséhez mégis szükség van. A villamosításra való érdemesség felső határán túleső vonalak villamosítását egyelőre esetleg el kell halasztani.

A Diesel- és villamos vontatás előnyei összehasonlításának lényeges előfeltétele, hogy teljesítményeik részben különböző minőségi jellemzőit, külö-

\* Fordította: dr. Haris Béla.

nösképpen az utazási sebességet összehasonlíthatóvá tegyük. Ez mindenekelőtt a rendelkezésre álló villamos és Diesel-mozdonyok különböző teljesítményétől függ.

A villamos mozdonyok rövid időtartamon át állandó teljesítményük kétszereséig is túlterhelhetők, míg a Diesel-mozdonyok túlterhelhetősége csekély.

Következésképpen a villamos mozdonyok gyorsítóképessége és maximális sebessége lényegesen nagyobb, mint a Diesel-mozdonyoké, ami mellett a villamos vontatású vonatoknál — azonos vonat-terhelés és egyetlen vonómozdony alkalmazása esetében — nagyobb utazási sebesség érhető el.

Az eddig végzett számítások során legtöbbször a Diesel-vontatás kisebb sebességéből és (illetőleg vagy) csekélyebb vonatelegysúlyból indultak ki (lásd az 1. táblázat, A számításváltozatát). Az ebből eredő közvetett hatásokat azonban, amelyek többek között a teher- és személykocsi-szükséglet és esetleg a vonal átbocsátóképességére irányuló igény növekedésében nyilvánulnak meg, a legtöbbször nem vették figyelembe.

Az A változat szerinti pontatlan számítást tehát olyan korrekciónak kell alávetni, amely vagy azonos vonatelegysúlyokat és az egyes vonatfajták azonos sebességét veszi számba mindkét vontatási nemnél és ezzel nagyobb Diesel-mozdony mennyiségből (B számításváltozat),

vagy különböző sebességekkel, illetőleg vonatelegysúlyokkal számol a villamos és Diesel-vontatásnál

és ezzel a teher- és személykocsik, valamint esetleg a vonali átbocsátóképesség járulékos többletéből (C számításváltozat) indul ki.

Ezenkívül még egy D számításváltozatot is ki kell dolgozni, a B és C változatok kombinációjaként, amely a Diesel-vontatású, gyorsjáratú utas- szállító vonatokra a villamos vontatással elérhető azonos sebességet irányoz elő, ami viszonyaink között szükségessé teszi jelenleg e vonatoknak két Diesel-mozdonnal történő továbbítását.

A beruházási és a vontatástól függő önköltségek tekintetében többek között a következő problémák adódnak:

a) A rendelkezésre álló Diesel-mozdonyok beszerzési ára — mint már említettük — lényegesen magasabb a világpiaci áraknál, míg a villamos mozdonyoknál nem ez a helyzet. Nem fogadható el, hogy ez az árszint a vontatás-korszerűsítés teljes időtartamára változatlan maradjon. Sokkal inkább helyes az ennél az új terméknel jelenleg még fellépő kezdeti nehézségek kiküszöbölésére árleszállításokkal számolni. Tényszámok hiányában a megelőzően érvényes Diesel-mozdony árakkal kellett számolni, ami mellett azonban figyelembe kellene venni a távlati fejlődés irányzatát.

1. táblázat

A—B vasútvonal üzemi és népgazdasági hasznainak számítása különféle módszerekkel  
(az értékek millió MDN-ben)

| Megnevezés | Villamos vontatás  |         | Diesel-vontatás  |      |      |                  |      |
|------------|--|---------|------------------|------|------|------------------|------|
|            | számításváltozatok   |         |                  |      |      |                  |      |
|            | A  | B, C, D | A                | B    | C    | D                |      |
| 1          | 2  | 3       | 4                | 5    | 6    | 7                |      |
| 1          | Összes beruházási költség .....                            | 78,1    | 89,0             | 56,7 | 80,6 | 64,7             | 66,3 |
| 1.1.       | Vontató járművek .....                                     | 22,4    | 22,4             | 45,2 | 60,5 | 45,2             | 47,9 |
| 1.2.       | Helyhez kötött berendezések .....                          | 51,7    | 51,7             | 11,5 | 14,9 | 11,5             | 11,8 |
| 1.3.       | Közvetlen járulékos beruházások .....                      | 4,0     | 2,0 <sup>1</sup> |      |      |                  |      |
| 1.4.       | Csomóponti költséghányad .....                             | 15,7    | 15,7             |      | 8,0  | 8,0              | 8,0  |
| 1.5.       | Teher- és személygépkocsi megtakarítás .....               |         | -2,8             |      | -2,8 |                  | -1,4 |
| 1.6.       | Átbocsátóképesség növekedése .....                         |         |                  |      |      |                  |      |
| 2          | Összes vontatási nemtől függő önköltség/év .....           | 9,6     | 10,8             | 11,9 | 14,1 | 13,1             | 13,6 |
| 2.1.       | Mozdony üzemköltség .....                                  | 7,3     | 7,3              | 11,6 | 12,9 | 11,6             | 12,3 |
| 2.2.       | Helyhez kötött berendezések .....                          | 2,3     | 2,3              | 0,3  | 0,3  | 0,3              | 0,3  |
| 2.3.       | Csomóponti költséghányad .....                             |         | 1,5              |      | 1,2  | 1,2              | 1,2  |
| 2.4.       | Teher- és személygépkocsi megtakarítás .....               |         | -0,3             |      | -0,3 |                  | -0,2 |
|            |  |         | B                | C    | D    |                  |      |
| 3          | Üzemi megtérülési idő (év) .....                           | 8,6     | 3,9              | 10,5 | 7,9  |                  |      |
| 4          | Összes népgazdasági költség/év .....                       |         | 10,8             |      | 14,1 | 15,4             | 13,6 |
| 4.1.       | A Diesel-vonatok többlet utazási idejének értékelése ..... |         |                  |      |      | 2,3 <sup>2</sup> |      |
| 4.2.       | Egyéb népgazdasági hasznok .....                           |         |                  |      |      |                  |      |
| 5          | Népgazdasági megtérülési idő (év) .....                    |         | 3,9              | 5,3  | 7,9  |                  |      |

„A” számítási módszer: A vontatási nemek eltérő sebessége gazdasági hatásainak figyelembevétele nélkül

„B” számítási módszer: Mindkét vontatási nemnél azonos sebesség és vonat-terhelés feltételezésével

„C” számítási módszer: Figyelembevétele a vontatási nemek eltérő sebességének gazdasági hatásait

„D” számítási módszer: A gyorsjáratú utasszállító vonatoknál mindkét vontatási nem alkalmazásának esetében azonos sebesség feltételezése mellett, egyéb vonatoknál költségjellegű hatások figyelembevétele

<sup>1</sup> 50% állagérték-különbségként levonva

<sup>2</sup> 400 ülőhely/vonat · 0,7 (kihasználás) · 0,4 óra utazási idő megtakarítás · 54 vonat/nap · 365 nap/év · 1 MDN/óra.

b) Azokat a viszonylag magas beruházási költségeket, amelyek a csomópontokon — többek között — az űrszelvénybiztosításból, a munka-, valamint a tápvezetékek, továbbá a közvetlen járulékos beruházások létesítéséből adódnak, vagy a már megépített vonaléhoz adják hozzá, vagy — amint ez a Német Demokratikus Köztársaságban Berlin csomópontnál történt — az egyes villamosítandó vonalak költségszámítását csak a csomópontba való betorkollásig hajtják végre. A csomópont villamosításának vonalkilométerenkénti beruházási költsége azonban lényegesen magasabb, mint a nyílt vonalé.

Ennek következtében a villamos és Diesel-vontatás között költségeltolódások állhatnak elő.

Javasoljuk ezért a csomópont beruházási és vontatástól függő önköltségét a vonatoknak a csomópont egyes vonalain teljesített, eleytonnakilométerekben kifejezett vonattovábbítási teljesítményeinek arányában felbontani és az idevágó költségekhez hozzáadni az esetleg felmerülő többlet vontatójármű-költségeket.

Példánkban ezzel a beruházási költségekhez kapcsolódó

15,7 millió MDN a villamos és

8,0 millió MDN a Diesel-vontatásnál

felmerülő többletköltség adódik.

Az évenkénti önköltség

a villamos vontatásnál mintegy ... 1,5

a Diesel-vontatásnál mintegy ..... 1,2

millió MDN-el növekszik.

c) Milyen módon értékelendők a vontatás-korszerűsítés olyan közvetlen járulékos beruházásai, amelyek a beruházási elgondolás, illetőleg létesítmény állagértékét növelik?

„Közvetlen járulékos beruházások azok, amelyek elengedhetetlen előfeltételei az alapberuházás megvalósításának, üzembehelyezésének és akadálytalan használhatóságának.”<sup>1</sup>

Ezeknél idegen tervgazdálkodási egység hatáskörébe tartozó létesítmények egyszeres ráfordításairól van szó. Ezekhez sorolhatók mindenekelőtt a vonalvillamosítás következtében szükségessé váló közúti hid át- vagy újjáépítések a tápvezetékek igényelte űrszelvény kialakítása céljából, valamint a posta vezetékeinek áthelyezése, illetőleg kábelesítése.

Különösképpen a közúti hidaknál gyakran magas az elhasználódási tényező és ezáltal alacsony állagérték áll fenn, amely az át- vagy újjáépítés révén jelentősen emelkedik.

Függetlenül attól az esetleges kötelezettségtől, amelynek értelmében a járulékos beruházások összköltségeit a vasútnak kell viselnie, a villamosítás gazdasági hasznainak számbavételét közvetlen járulékos beruházások felmerülése esetében csak az állagértékkülönbséggel csökkentett beruházási ráfordítással kell végrehajtani.

A vonalak többségénél semmi esetre sincs csekély összegekről szó. A DR-nél a közvetlen járulékos beruházások általában 50—70 ezer MDN/vonalkilométer értéket képviselnek, ami a vontatójárművek nélküli összberuházási költségek mintegy 10%-ának felel meg.

Ha feltételezzük, hogy a régi és az új létesítmény állagértékkülönbsége a bruttóérték 50%-ára tehető, akkor a villamos vontatás gazdaságossági számításaiiban a vonali beruházások hozzávetőleges 25—35 ezer MDN/vonalkilométer értékkel történő csökkentését lehetne előírni. A *B*, *C* és *D* számításváltozatokban ennek megfelelő korrekcióit hajtottunk végre.

Vizsgáljuk meg ezután a különféle számításváltozatok eredményeit. Az *A* változat a csomóponti költségeket és a villamos, valamint a Diesel-vontatásnál felmerülő eltérő sebességek gazdasági határait figyelmen kívül hagyja és ennek következtében helytelen eredményhez vezet.

A *B*, *C* és *D* számításváltozat beruházási és önköltségei tekintetében a villamos vontatásra nézve nem mutatkozik semmiféle különbség. A három változatot ennél fogva csak egyszer mutatjuk be.

A Diesel-vontatásnál azonban a beruházási és önköltségekben egyaránt jelentős különbségek állnak fenn, miután különböző sebességfokokozatok szolgálnak alapul.

A *B* számításváltozat mutatja fel a legmagasabb beruházási és önköltségeket, mert a *C* és *D* változatokhoz képest nagyobb mennyiségű mozdony-szükség. Ennek következtében a villamos vontatás számított megtérülési ideje viszonylag alacsony, 3,9 év. Megjegyzendő azonban, hogy a Diesel-vontatással két mozdonytal továbbítandó vonatok nagy részét a valóságban kisebb sebességgel, illetőleg csökkentett elegysúllyal közlekedtetik és így csak egy Diesel-mozdonyra van szükség. Ez első sorban a tehervonatokra és a helyi személyvonatokra vonatkozik. Következésképpen jelentősen csökken a szükséges Diesel-mozdonyok mennyisége és a villamos vontatás megtérülési idejének megnövekedése következik be.

A Diesel-vontatás *C* számításváltozata igényli a legkisebb beruházási és önköltségeket. A villamos vontatás megtérülési ideje ezáltal — miután ennek beruházási és önköltségei nem változnak — 10,5 évre növekszik. A Diesel-vontatásnak a villamos vontatással szemben fennálló alacsonyabb minőségi szintje azonban figyelmen kívül marad.

Az említett vonalak távolsági személyforgalmában a Diesel-vontatásnak a villamos vontatással szemben mintegy 25 km/ó-val kisebb átlagos utazási sebessége mellett, szállított utasonként 0,4 órával megemelkedő utazási időt figyelembe véve, az összes utasra nézve évenként hozzávetőleg 2,3 millió óra utazási idő növekedéssel kell számolni. Ha egy óra utazási időt 1 MDN értékűnek tekintünk, akkor a csak egyetlen Diesel-mozdonytal továbbított személyvonatok kisebb utazási sebessége következtében előálló népgazdasági hátrányt kerekén 2,3 millió MDN/év nagyságrendűnek értékelhetjük.

<sup>1</sup> Beruházási rendelet (1964. IX. 25) 1. sz. Melléklet, 4.11. pont, GB1 II. rész 95. szám 1964. X. 15. 798. oldal.

Az áruforgalomban a forgóeszközlekedés csökkenésének költségei (kamatok) a viszonylag csekély időmegtakarítás miatt jelentéktelenek. Csak igen nagy távolságok esetében játszhatnak szerepe mindkét vontatási változatnál. Ennélfogva figyelmen kívül maradtak.

A *C* változatnál Diesel-vontatás esetében további számottevő beruházási költségek merülhetnek fel a pálya átbocsátóképességének bővítésével kapcsolatban, ha ez a Diesel-vontatásnál jelentkező nagyobb vonattömeg és kisebb menetesség miatt már nem elégséges. Példánkban nem ez a helyzet.

A *C* számításváltozatban a villamos vontatás népgazdasági megtérülési ideje ezáltal a 10,5 éves üzemgazdasággal szemben 5,3 évre csökken.

Amennyiben abból indulunk ki, hogy csak a Diesel-vontatású gyorsjáratú utasszállító vonatoknak kell a villamos vontatásnál elérhető sebességgel közlekedniük (*D* számításváltozat), akkor a személykocsikban jelentkező egyidejű megtakarítás miatt a beruházási költségek csak jelentéktelen mértékben emelkednek. Ilyen esetekben a megtérülési ideje 7,9 év. Esetleg a gyorstehervonatokra is hasonló megoldást kellene alkalmazni.

Végezetül a vizsgált négy számításváltozat értékeléseként megállapítható, hogy az *A* eljárás túlságosan elnagyolt, mert az egyenlőtlen minőségű teljesítmények gazdasági kihatásait és a csomópontok részarányos költségeit figyelmen kívül hagyja.

A *B* változat viszonylag egyszerűen számítható azáltal, hogy a villamos vontatás sebességének és vonatterhelésének eléréséhez szükséges Diesel-mozdony mennyiségéből indul ki. A Diesel-mozdonyok magas ára és a nagy mozdony szükséglet miatt azonban a legtöbb vasút nem ezt a megoldást választaná, hanem a vonatok legnagyobb részét gazdasági okokból kisebb sebességgel, illetőleg csökkentett vonatterheléssel közlekedtetné mindaddig, amíg nehezebb és gazdaságosabban üzemelő Diesel-mozdonyok nem állnak rendelkezésre.

Ilyenformán a *B* változat szerint számított, Diesel-vontatás esetében felmerülő beruházási és a vontatási nemtől függő önköltségek nem nyújtanak reális alapot a döntéshez.

A *C* és *D* számításváltozatok végrehajtása bonyolultabb, de az adott körülmények között a gazdasági követelményeknek inkább megfelel.

A gazdasági hatékonyság tekintetében az *A* számításváltozat szerint eddig figyelmen kívül hagyott költség- és haszontényezők bevonása a villamos vontatásra nézve a *B*, *C* és *D* számítási változatokban az *A*-val szemben rövidebb megtérülési időt eredményez.

Abban az esetben, ha bizonyos okokból a vizsgált vonalakon mégis a Diesel-vontatásnak kívánunk előnyt biztosítani, a *B*, *C* és *D* számításváltozatokban a Diesel-vontatásra vonatkozó népgazdasági megtérülési időket kell egymáshoz viszonyítanunk. Ennek értéke a

$$B:C \text{ számításváltozatoknál} = 12,2 \text{ év}$$

$$B:D \text{ számításváltozatoknál} = \infty$$

$$D:C \text{ számításváltozatoknál} = 0,9 \text{ év}$$

A gazdasági eredménynek megfelelően a *B* számításváltozat kiiktatódik. A *C* és *D* számításváltozatokkal szemben elérhető nagyobb utazási sebesség — a jelentősen magasabb ráfordítás figyelembevétele mellett — az áruforgalom számára nem jelent kielégítően nagy hasznot.

A *D* változatot, amely a távolsági személyforgalomra nézve a villamos vontatással azonos sebességet ér el és ezzel valószínűleg fennálló társadalmi igényt elégíti ki, lehetne a járulékosan szükséges beruházások rövid megtérülési idejének figyelembevételeivel bevezetésre javasolni.

A *C* számításváltozat a távolsági személyvonatok alacsony utazási sebessége miatt nem hozható javaslatba.

*Ad 2:*

A villamosításra, valamint a Diesel-vontatásra szóba jöhető vonalak és korszerűsítésük sorrendjének meghatározása után az *összhálózat*ra nézve kell feltárni a korszerű vontatási nemeknek a gőzvontatással szemben mutatkozó gazdasági előnyeit.

A gőzvontatás beruházási és önköltségének számításánál — a gőzvontatásnak, mint egyetlen vontatási módnak fennmaradását előírányzó elméleti feltételezéssel — a következőkből kell kiindulni:

a) A szükséges gőzmozdonyok mennyiségét a bővített távlati feladatkitűzés alapján kell meghatározni.

b) Figyelembe véve a gőzmozdonyok magas átlagos életkorát, a következő 10—15 év folyamán a rendelkezésre álló mozdonyok legnagyobb részét újjakkal lenne szükséges pótolni.

Az üzem gépi-műszaki berendezéseinek jelentékeny részét ugyancsak fel kell újítani.

c) A könyvelés által nyilvántartott, egy mozdonyra eső átlagos bruttóérték legtöbbször nem felel meg az új beszerzés árának.

A hatékonysági számítások során adott esetben ezeket emelni kell.

d) A gőzvontatás felszámolásakor az egyéb módon nem hasznosítható gőzmozdonyok ócskavasviszsznyeremény levonása utáni, még le nem írt értékével a korszerű vontatási nemeket kell megterhelni. Ha a le nem írt érték a gőzmozdony tényleges állapotának nem felel meg, akkor a korszerű vontatás terhelését csak a tényleges állagértékkel szabad fogatosítani.

A beruházási, valamint önköltségek a villamos és Diesel-vontatású vonattovábbítási tevékenységre, továbbá a tolatószolgálatra elkülönítetten határozandók meg és a gőzvontatás vonatkozó költségeivel

a) az egyes vontatási tevékenységek tekintetében egyenként,

b) összesen hasonlítandók össze.

Ennek során azokat a *közvetett előnyöket*, amelyek a korszerű vontatási nemek alkalmazásából a gőzvontatással szemben származnak, hasonlóképpen figyelembe kell venni.

Példának okáért a következőkről van szó:

— a meghibásodásra való hajlam csökkenésével a késések és ezek továbbgyűrűző kihatásainak

kiküszöbölése, a túlóratérítések, valamint a mozdony- és kocsi költségek csökkentése válik lehetővé. Az üzemekben mérséklődnek a munkakiesések és a vonatkésések okozta költségek;

— üzemi nehézségek gyorsabb legyőzése, pl. többek között lassújeleket, vagy rendkívüli jelzőfeltartásokat követően, a késések behozása során nagyobb gyorsítás;

— a járművek, pályaudvarok, a felépítmény kisebb mértékű szennyezése;

— tűzkárok messzemenő kiküszöbölése és az ellenük történő védekezés, valamint a megelőző tűzvédelem ráfordításaiban jelentős megtakarítás;

— a vonatok nagyobb tisztasága;

— a mozdony személyzet nehéz és tisztátalan munkájának elmaradása;

— a villamos erőművek jobb kihasználása, miután az áramfogyasztás éjszaka is azonos mértékű a napközbenivel.

Az említett előnyök közül egyesek pénzértékben nem fejezhetőek ki, ennek ellenére meg kell kísérelni mennyiségű értéküket.

A követtett hasznok tekintetében semmi esetre sincs csekély összegekről szó. Következésképpen ezeket figyelmen kívül hagyni nem szabad.

A fejtegetések ösztönzést kívánnak nyújtani a hatékonyságszámítás problematikájának átértékelésére és arra, hogy a valóságos viszonyokat messzemenően megközelítő számításváltozathoz jusunk el.

Természetesen, a döntésre jutás során a gazdasági eredmények mellett még egyéb tényezők bevo-

násának is sorra kell kerülnie, ezek azonban semmiképpen sem csökkentik a gazdasági előnyök jelentőségét.

### Összefoglalás

A korszerű vontatási nemek gazdasági hasznainak számítása során gyakran csak a közvetlen beruházási és üzemköltségekből indulnak ki. A minőségi előnyök rendszerint figyelmen kívül maradnak.

Négy számítási változat segítségével megállapításra kerül, hogy a korszerű vontatási nemek által nyújtott teljesítmények eltérő minősége, különösen a villamos vontatás, többnyire nagyobb utazási sebessége, mely a teher- és személykocsi rövidebb fordulóidejében, valamint az utasokra és a fuvarozott árukra nézve az utazási idő megrövidülésében nyilvánul meg, jelentősen javítja a gazdasági eredményt.

Ez

1. az egyes vasútvonalak villamosításra való érdemességének megállapítása,

2. az összhálózaton a vontatás korszerűsítése gazdasági előnyeinek kiszámítása szempontjából jelentős.

A korszerű vontatási nemek egymás közötti, illetőleg a gőzvontatással szemben fennálló további minőségi előnyei, pl. többek között a villamos mozdonyok kisebb meghibásodásra való hajlama, lassújelek vagy rendkívüli megállások után a gyorsítás alacsonyabb költségei, a tűzkárok csökkentése külön vizsgálatok során számszerűsítendőek és vonandók be a hatékonysági számításokba.

## Könyvszemle

### KRESZ vizsgaanyag

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 264 old. 350 ábra  
(ára fűzve: 23,— Ft)

Ez az új kiadvány a Belügyminisztérium, valamint a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium által jóváhagyott KRESZ vizsgaanyagot tartalmazza, igen szemléletes, korszerű feldolgozásban, sok színes ábrával.

A hat fejezetből álló kiadvány először a közutakkal, a közúti járművekkel és a közúti forgalommal kapcsolatos *fogalmakat* tárgyalja (I.). Ezután ismerteti a közutakon alkalmazott *jelzéseket és létesítményeket* (a közúti jelzőtáblákat, az útburkolati jeleket, a rendőr forgalomirányító jelzéseit), valamint a közutak és a közrend védelméről szóló szabályokat (II.). Külön fejezet (III.) foglalkozik az *útvonalak rangsorával* és az *áthaladási elsőbbség* szabályaival. Részletesen, valamennyi előírásra kiterjedően tárgyalja a IV. fejezet a *forgalmi szabályokat*, tömören, de érthetően indokolva a szabályok célját és fontosságát. Az V. fejezet a *gépjárművezetőkkel* kapcsolatos igazgatásrendszeti szabályokat foglalja össze (tanulás, engedély, orvosi vizsgálat, bírságok stb.). A *gépjárművekkel szembeni műszaki követelményeket* a VI. fejezet ismerteti, indokolva először a gépjárművek műszaki berendezéseinek közlekedésbiztonsági jelentőségét, majd sorra véve a gépjármű szerkezeti részei, berendezései iránti követelményeket. Ez a fejezet foglalkozik a gépjárművel vagy pótkocsival való szállítások műszaki feltételeivel is.

A kiadvány *függelékei* a járművek felszereléséről, a gépjármű üzemeltetőjének felelősségéről, valamint a budapesti közúti közlekedés szabályozásáról tá-

jékoztatnak. A vizsgára készülőköt segítik a kötet végén található *ellenőrző kérdések*.

Dr. Habuda Zsigmond:

### A gépjármű vezetésének és karbantartásának biztonságtechnikája

Bp. 1968. Táncsics Könyvkiadó, 148 old. 64 ábra  
(ára: fűzve 6,80 Ft)

Ez a kis kötet a KRESZ szabályok és a gépjárműszerkezet ismeretét feltételezve, főként továbbképzési céllal készült, a képzett gépjárművezetők számára, elsősorban a vállalati oktatás segédanyagaként.

A könyv négy részből áll:

Az első rész igen hasznos fizikai ismereteket ad a *gépjármű mozgásviszonyairól* (sebesség, gyorsulás, lassulás, gördülés, tapadás, vonóerő, nyomaték, teljesítmény, menetellenállások stb.). A második részben a szerző — a *gépjárművezető, a gépjármű és az út* hármas egységének szemléletében — foglalkozik a gépjármű vezetésével, a járművezetésre való alkalmassággal, a fáradtság, az alkohol, a gyógyszerek és élvezeti cikkek, az időjárás hatásával, az éjszakai vezetés problémáival, az útviszonyok kérdéseivel. A harmadik rész „*A gépjármű biztonságos vezetése*” címen a vezetés közben előforduló műveletekhez, a veszélyes helyzetek megoldásához ad hasznos tanácsokat. Végül a negyedik rész a *gépjármű szerkezetét* tárgyalja, elsősorban a fékszerkezetek és a kormányberendezés hibái, majd a futómű, a lámpák, valamint egyéb hibaforrások vonatkozásában.

## A Ferihegyi Repülőtér utaskezelőhely-számának meghatározása sorbanállási modell segítségével

KÖVESNÉ, GILICZE ÉVA

A jó közlekedés fő ismérvei közé tartozik a gyorsaság, a biztonság, a menetrendszerűség és a kényelem. Sok utazó úticélja elérése érdekében a gyorsaság és a kényelmes utazás miatt választja a repülőgépet. Az úti kényelemhez nemcsak a kellemes utazás tartozik, hanem a zökkenőmentes utas- és poggyászkezelés, induláskor és érkezéskor egyaránt. Az utasokkal való foglalkozás a jegy megváltásakor kezdődik; ez azonban nem a repülőtéren történik. A „kezelés” tulajdonképpen az első kapcsolat a repülőtér és az utas között, befolyásolja az utazó repülésről alkotott véleményét.

Ma már a korszerű repülőgépekkel igen nagy távolságok is viszonylag hamar áthidalhatók, s az utas nem akarja ezt az időt a kezelőhelynél eltöltött várakozással növelni. Ez a várakozási idő természetesen, még ha hosszú is, csak tört része a repülőtér és a városi iroda közötti utazási időnek, amely nálunk kb. 30 perc; azonban a kezelőhely előtti ácsorgást az utas már akkor is fárasztónak és feleslegesnek tartja, ha utána az indulásig még van ideje. A feladat a *kezelési szolgálat helyes megtervezése*, figyelemmel a növekvő utasszámra. A gépindulás előtt általában 20 perccel lezárják az utaskezelést; ennyi idő szükséges a további műveletekhez (utaslista készítés, csomagtovábbítás stb.). Az utasoknak indulás előtt egy órával kell a repülőtéren megjelenni. Biztosítani kell tehát a megfelelő számú kezelőhelyet és kiszolgáló személyzetet, amely megvalósíthatja a fennakadás nélküli utasáramlást.

A kezelőhelyek számának meghatározásához a *menetrendet* kell alapul venni. Valamennyi légitársaságnál, így a MALÉV-nél is külön téli és nyári menetrend van, amely különbözik egymástól a naponta induló gépek számában és a csúcsidőszak jelentkezésében. A MALÉV nyári menetrendje szerint legtöbb a gépindítás a déli órákban.

A Ferihegyi Repülőtér kulcsfontos helyzetű észak-dél és kelet-nyugat között. A MALÉV forgalom is jelentős, Budapest szinte valamennyi európai országgal és néhány közel-keleti állammal tart kapcsolatot, számszerint 25-tel.

A vizsgálat tárgyát képezi a jelenlegi kiszolgálóhelyek száma; olyan *matematikai modell* keresése, amelynek segítségével az utasvárakozási idő kifejezhető a kezelőhelyek számának függvényében. Ennek meghatározására felmérés történt véletlenszerűen kiválasztott hét 5 napján, 751 légiutas megkérdezésével. A megfigyelés egyik részét az időegység alatt (10 perc) érkezett utasok száma, másik részét az egy utasra fordított kiszolgálási idő képezte.

Az utas érkezésekor két lehetőséget találhat:

— van üres kezelőhely, ahol a csomagot azonnal leadhatja (ez esetben vagy azonnal leadja a csomagot, vagy előtte még bevásárol, beszélget stb.);  
— foglaltak a kezelőhelyek, az utasnak sorba kell állnia.

Tekintve, hogy a felvétel során mind az utas-

érkezés, mind a kiszolgálás *véletlenszerűnek* bizonyult (ezt külföldi példák is alátámasztották), a kezelési kapacitás meghatározásakor csak statisztikai átlagértékek vehetők figyelembe. Tehát sztochasztikus jelenséggel állunk szemben, s lehetőség van valamely operációkutatási modell segítségével a problémát megoldani. Kézenfekvő — ha az elemzések ezt lehetővé teszik — a *sorbanállási elmélet* alkalmazása.

Mind a véletlen érkezésnek, mind a véletlen kiszolgálásnak biztosítottak kell lennie. A kiszolgálás csak az érkezés sorrendjében történhet (ez egészen kivételes esetektől eltekintve meg is valószínű) és az érkezésnek Poisson-eloszlást, a kiszolgálásnak pedig exponenciális eloszlást kell mutatnia. A sorbanállási elmélet alkalmazása előtt tehát meg kell vizsgálni, hogy a fenti előfeltételek fennállnak-e.

A feltételezés szerint a *csúcsidőszak* a legtöbb gépindítást tartalmazó időszak. Lehetséges, hogy az időegység alatt a repülőtérré érkezett utasok száma átlagosan kisebb, mint pl. két vagy három közvetlenül egymás után induló MALÉV gép esetén. Azonban ez nem jellemző a menetrendre és nem is ismétlődő, nem rendszeres. A vizsgálat természetesen hasonló módon ez esetre is elvégezhető, csak a felmérési időszakot kell másképpen megválasztani.

Mind az utasérkezést, mint a kiszolgálást vizsgáló felmérés a gépek indulási idejének sorrendjében 11<sup>h</sup>30' és 13<sup>h</sup>30' között történt.

Az utasok a repülőteret nyáron 20 percenként, télen 30 percenként érkező gyorsjáratú autóbusszal, menetrendszerű, átlagosan 30 percenként közlekedő 93-as számú városi autóbusszal, külön autóbusszal, taxival és magán- vagy állami személygépkocsival közelíthetik meg. Tehát az utazási lehetőségek a repülőtérré az utasérkezés véletlen jellegét nem befolyásolják.

A felmérés során, amely az *1. táblázatban* közölt minta szerint történt, nemcsak az időegységenként érkező utasok számára derült fény, hanem az egyes átmenő járatok Budapestről kiinduló utasszámára, a MALÉV járatok kihasználtságára és az egyes gépekre vonatkoztatva az utasérkezés időbeli megoszlására is. Ez utóbbi hasonló jellegű a csúcsidőszakban érkező utasok időbeli megoszlásához.

A felmérés összesített adatait a *2. táblázat*, a táblázat adatait az *1. ábra* tartalmazza.

A független változó ( $x_i$ ) átlagértékének ( $\bar{x}$ ) megfelelő, táblázatból vett, Poisson-eloszlás valószínűségi értékeiből kapott transzformált elméleti összegezett  $y_p$  értékeket és a mozgóátlagolással nyert összegezett  $y_i$  értékeket vessük egybe (*3. táblázat*).

A számított értékek segítségével a korrelációs hányados:

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{51}{2885}} = 0,99$$

az illeszkedés 99%-os.

Utasérkezési felvételi mintalap

1. táblázat

| Idő                               | 11 <sup>30</sup> — | 40— | 50—               | 12 <sup>00</sup> — | 10— | 20— | 30— | 40— | 50—               | 13 <sup>00</sup> — | 10— | 20— | Összes (utas) |
|-----------------------------------|--------------------|-----|-------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|--------------------|-----|-----|---------------|
|                                   | —40                | —50 | —12 <sup>00</sup> | —10                | —20 | —30 | —40 | —50 | —13 <sup>00</sup> | —10                | —20 | —30 |               |
| Járat \ Időszak                   | 1                  | 2   | 3                 | 4                  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9                 | 10                 | 11  | 12  |               |
| Szófia 12 <sup>35</sup> . . . . . | 27                 |     |                   |                    |     |     |     |     |                   |                    |     |     | 27            |
| Amszterdam 12 <sup>55</sup> . . . | 2                  |     | 1                 |                    | 1   | 1   |     |     |                   |                    |     |     | 5             |
| ·                                 | ·                  | ·   | ·                 | ·                  | ·   | ·   | ·   | ·   | ·                 | ·                  | ·   | ·   | ·             |
| ·                                 | ·                  | ·   | ·                 | ·                  | ·   | ·   | ·   | ·   | ·                 | ·                  | ·   | ·   | ·             |
| Összesen (utas) . . . . .         | 42                 | 7   | 6                 | 2                  | 44  | 8   | 11  | 113 | 13                | 1                  | 4   | 4   | 225           |

A felmérés összesített adatai

2. táblázat

| Idő             | 11 <sup>30</sup> —40 | 40—50 | 50—               | 12 <sup>00</sup> — | 10—20 | 20—30 | 30—40 | 40—50 | 50—               | 13 <sup>00</sup> — | 10—20 | 20—30 |
|-----------------|----------------------|-------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------------------|-------|-------|
|                 | —40                  | —50   | —12 <sup>00</sup> | —10                | —20   | —30   | —40   | —50   | —13 <sup>00</sup> | —10                | —20   | —30   |
| Változók        | 1                    | 2     | 3                 | 4                  | 5     | 6     | 7     | 8     | 9                 | 10                 | 11    | 12    |
| $x_i$ . . . . . | 1                    | 2     | 3                 | 4                  | 5     | 6     | 7     | 8     | 9                 | 10                 | 11    | 12    |
| $Y$ . . . . .   | 53                   | 22    | 43                | 22                 | 92    | 101   | 94    | 223   | 28                | 39                 | 27    | 7     |
| $y_t$ . . . . . | 17,7                 | 5,5   | 8,6               | 4,4                | 18,4  | 20,2  | 18,8  | 44,6  | 5,6               | 7,8                | 5,4   | 2,3   |
| $y_i$ . . . . . | 12                   | 11    | 6                 | 11                 | 14    | 19    | 28    | 23    | 19                | 6                  | 5     | 4     |

$x_i$  = az időszakok sorszáma,

$Y$  = az egyes időszakokban az 5 felmérési nap alatt csúcsidőben érkezett utasok száma,

$y_t$  = az egyes időszakokban átlagosan érkezett utasok száma,

$y_i$  = mozgó átlagolással nyert átlagos utasszám (az első és utolsó érték fel nem tüntetett tényérték átlagolásából)

A számított átlagértékek és szórások:

$\bar{x} = 6,5,$

$\sigma_x = 3,4,$

$y_i = 13$  utas/10 perc,

$\sigma_y = 7,5$  utas/10 perc.

A korrelációs hányados magas értéke szerint tehát az eloszlás Poisson-jellegűnek vehető (2. ábra). A Poisson-eloszlást jellemzi az is, hogy az eloszlás várható értékének négyzetgyöke és szórása megegyezik. Esetünkben  $\sqrt{\bar{x}} = 2,5; \sigma_x = 3,4$ . A differencia gyakorlati értelemben nem számottevő; meg kell jegyezni, hogy az eloszlás függvény értékein (1. ábra)  $\chi^2$  próbát végezve, a szignifikancia szint 0,001-re adódott, s így a két görbe közötti kapcsolat gyakorlati felhasználhatóságára utal. Egyébként ez a próba igen érzékeny, a feltételezett eloszlás a külföldi irodalom szerint is elfogadható.

Az eloszlás várható értéke (az utasok átlagos érkezési gyakorisága) az utasérkezési egyenes meghatározásával történik. Az utasok várható átlagos érkezési gyakorisága egyenlő az egyenes emelkedésével. A kumulatív utasárkezesek lineáris megközelítése miatt az érkezési frekvenciák csúcsidő alatt mutatkozó megoszlása nem vehető figyelembe, de a tervezésnél ez a hiba elhanyagolható. Az egyenes meghatározása a legkisebb négyzetek módszerével történik, amely biztosítja, hogy a sík valamennyi egyeneséhez a számított illeszkedik leginkább a pontalmazhoz.

A feltételei egyenletek:

$$\bar{y} = a\bar{x} + b$$

$$\overline{xy} = a\overline{x^2} + b\bar{x}$$

( $\bar{x}^2 = 54; \bar{x} = 6,5; \overline{xy} = x\bar{y} = 751; \bar{y} = \bar{\Phi} = 88$ )

A kapott egyenes egyenlete:  $y = 15,1x - 10,15$ . Az utasérkezési egyenest a 2. ábra tartalmazza. Tehát az eloszlás várható értéke  $\lambda = 15$  utas/10 perc, a szórásnégyzet:

$$s^2 = 1 + \frac{\lambda^2 + \lambda}{4} = 1 + \frac{15^2 + 15}{4} = 61$$

és a szórás:  $s = \pm 7,8$  utas/10 perc.

Az utasok átlagos érkezési gyakorisága tehát:  $\lambda = 15 \pm 8$  utas/10 perc.

3. táblázat

A mért és az elméleti értékek egybevetése

| $x_i$ | $\Phi_i = \Sigma y_i$ | $\Phi_p = \Sigma y_p$ | $(\Phi_i - \bar{\Phi}_i)^2$ | $(\Phi_p - \bar{\Phi}_i)^2$ |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1     | 12                    | 2                     | 5776                        | 100                         |
| 2     | 23                    | 8                     | 4225                        | 225                         |
| 3     | 29                    | 19                    | 3481                        | 100                         |
| 4     | 40                    | 37                    | 2304                        | 9                           |
| 5     | 54                    | 59                    | 1156                        | 25                          |
| 6     | 73                    | 83                    | 225                         | 100                         |
| 7     | 101                   | 107                   | 169                         | 36                          |
| 8     | 124                   | 126                   | 1286                        | 4                           |
| 9     | 143                   | 140                   | 3025                        | 9                           |
| 10    | 149                   | 149                   | 3721                        | 0                           |
| 11    | 154                   | 154                   | 4356                        | 0                           |
| 12    | 158                   | 158                   | 4900                        | 0                           |

$$\bar{\Phi}_i = \frac{1060}{12} = 88 \text{ összegezett } y_i \text{ értékek átlaga,}$$

$$\sigma_{\Phi_i}^2 = \frac{34\ 624}{12} = 2885 \text{ összegezett } y_i \text{ értékek szórásnégyzete}$$

$$S_{\Phi_p}^2 = \frac{608}{12} = 51 \text{ becslés szórásnégyzete.}$$

A következőkben a vizsgálat tárgya az utaskezelési (kiszolgálási) folyamat. Jelenleg öt kezelőhely van, egy tartalékkal, amelyet a nem menetrendszerű induló gépeknél, nagy forgalom esetén üzemeltetnek.

Az egy utasra eső kiszolgálási idő felmérése az utasérkezés felméréséhez hasonlóan történt; az összegezett eredményeket a 4. táblázat közli.

A számított átlagértékek és szórások:

$\bar{x} = 5,73$  (a kiszolgált utasok számával súlyozva),  
 $\sigma_x = 3,53$ ,  
 $\bar{y} = 1,4$  perc/utas,  
 $\sigma_y = 0,374$  perc/utas.

A 4. táblázat adatait a 3. ábra tartalmazza. Külföldi mérések szerint a kiszolgálásra jellemző az exponenciális eloszlás, amelynek jellemzője a  $\lambda'$  paraméter, az aritmetikai átlag reciproka. Tehát

$\lambda' = \frac{1}{5,73} = 0,175$ . A szabályos exponenciális eloszlásnál a szórás és a várható érték megegyezik, tehát itt is exponenciális jellegű eloszlásról beszélhetünk.

Egymás mellé állítjuk a tényleges és az elméleti exponenciális eloszlás adatait (5. táblázat; 3. ábra).

Az előzőekhez hasonlóan elvégezve a számítást, a korrelációs hányados:  $0,68 = 68\%$ . Az átlagos kezelési időből meghatározható az átlagos elméleti kezelési gyakoriság:

$\mu = 7$  utas/10 perc.

5. táblázat  
A tényleges és elméleti utaskiszolgálási idők egybevetése

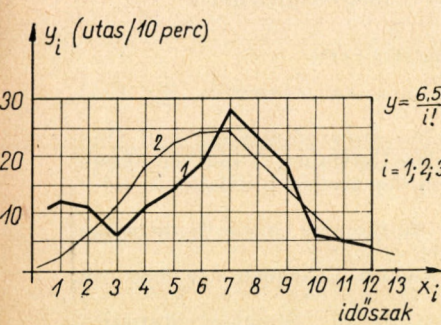
| $x_i$ | $y_i$ | $y_{exp}$ |
|-------|-------|-----------|
| 1     | 2,27  | 2,48      |
| 2     | 1,77  | 2,06      |
| 3     | 1,57  | 1,87      |
| 4     | 1,1   | 1,45      |
| 5     | 1,11  | 1,215     |
| 6     | 1,77  | 1,02      |
| 7     | 1,2   | 0,855     |
| 8     | 1,24  | 0,72      |
| 9     | 1,1   | 0,63      |
| 10    | 0,97  | 0,55      |
| 11    | 1,52  | 0,428     |
| 12    | 1,09  | 0,358     |

4. táblázat  
A mért utaskiszolgálási idők

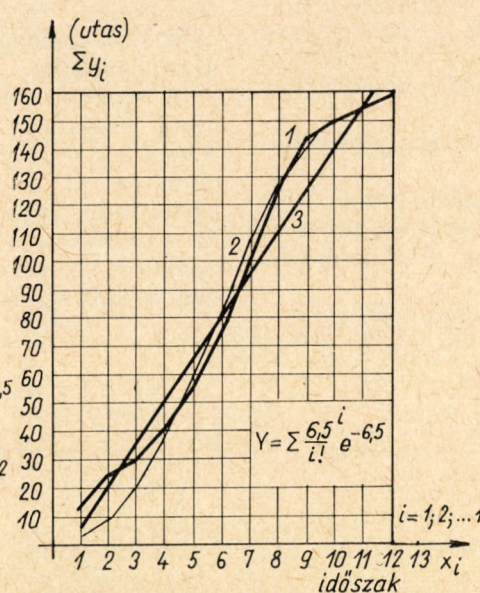
| Idő                                | Időszak $x_i$ | Kezelési idő (perc/utas) $y_i$ |
|------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| 11 <sup>30</sup> -40               | 1             | 2,27                           |
| 11 <sup>40</sup> -50               | 2             | 1,77                           |
| 11 <sup>50</sup> -12 <sup>00</sup> | 3             | 1,57                           |
| 12 <sup>00</sup> -10               | 4             | 1,1                            |
| 12 <sup>10</sup> -20               | 5             | 1,11                           |
| 12 <sup>20</sup> -30               | 6             | 1,77                           |
| 12 <sup>30</sup> -40               | 7             | 1,2                            |
| 12 <sup>40</sup> -50               | 8             | 1,24                           |
| 12 <sup>50</sup> -13 <sup>00</sup> | 9             | 1,1                            |
| 13 <sup>00</sup> -10               | 10            | 0,97                           |
| 13 <sup>10</sup> -20               | 11            | 1,52                           |
| 13 <sup>20</sup> -30               | 12            | 1,09                           |

Megvizsgáljuk a továbbiakban, hogy az utasérkezés és az utaskiszolgálási idő egymástól milyen mértékben függ. Az összefüggés nagyságát a korrelációs együttható nagysága és előjele határozza meg (6. táblázat).

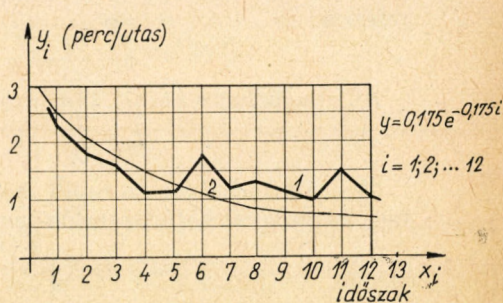
Ha a korrelációs együttható értéke kisebb, mint 0,3, akkor — a kialakult gyakorlat szerint — a két mennyiség között összefüggésről nem beszélhetünk, tehát az utasérkezés és a kiszolgálási idő egymástól független.



1. ábra. A tényleges és a Poisson-eloszlás gyakorisági görbéje



2. ábra. A tényleges és a Poisson-eloszlás kumulatív gyakorisági görbéje



3. ábra. Az utaskiszolgálási idők mért és elméleti eloszlásgörbéje

6. táblázat  
Az utasérkezés és az utaskiszolgálási idő összefüggése

| $y_1$<br>utas/10 perc | $y_2$<br>perc/utas | $(y_{1i} - \bar{y}_1)(y_{2i} - \bar{y}_2)$ |
|-----------------------|--------------------|--|
| 12                    | 2,27               | -0,87                                      |
| 11                    | 1,77               | -0,74                                      |
| 6                     | 1,57               | -1,19                                      |
| 11                    | 1,1                | 0,6  |
| 14                    | 1,11               | -0,29                                      |
| 19                    | 1,77               | 2,22                                       |
| 28                    | 1,2                | -3,0                                       |
| 23                    | 1,24               | -1,6                                       |
| 19                    | 1,1                | -1,8                                       |
| 6                     | 0,97               | 3,01                                       |
| 5                     | 1,52               | -0,96                                      |
| 4                     | 1,09               | -2,79                                      |
|                       |                    | $\Sigma = -7,71$                           |

$$S_{y_1 y_2} = -\frac{7,71}{12} = -0,64$$

$$\sigma_{y_1} = 7,5 \quad \eta_{y_1 y_2} = \frac{-0,64}{7,5 \cdot 0,374} = -0,24$$

$$\sigma_{y_2} = 0,374$$

A sorbanállási elmélet alkalmazásának feltételei tehát adottak. Általában a számításoknál két esetet különböztetünk meg:

a) A szolgáltatást igénylők száma ismeretlen és nagy,

b) A szolgáltatást igénylők száma ismert és nem túl nagy.

Vizsgálatunk tipikusan az első esetnek felel meg, a megoldáshoz az Erlang-formula használható. Először meg kell határozni annak ( $P_0$ ) valószínűségét különböző számú ( $M$ ) kezelőhely esetében, hogy  $t+dt$  idő alatt nincs utas valamely kezelőhely előtt:

$$P_0 = \frac{1}{\left( \sum_{n=0}^{M-1} \frac{\xi^n}{n!} \right) + \left( \frac{\xi^M}{M!} \cdot \frac{M}{M-\xi} \right)}$$

ahol  $\xi$  = kezelési tényező  $\left( \xi = \frac{\lambda}{\mu} \right)$

$\lambda$  = egységnyi idő alatt beérkező igénylők számának átlaga,

$\mu$  = időegység alatt kiszolgálható igénylők számának átlaga.

A kezelési tényezőnek eleget kell tennie az  $M > \xi$  feltételnek, mert ellenkező esetben a kezelőhely előtt várakozó utasok száma a végtelenbe nőne.

A várható sor hosszát ( $L$ ) megkapjuk  $P_0$  ismeretében:

$$L = P_0 \cdot \frac{\xi^M}{M!} \cdot \frac{\xi M}{(M-\xi)^2}$$

Az utas átlagos várakozási ideje

$$\bar{t}_w = \frac{L}{\lambda}$$

(A számításokban szereplő faktoriálisok a Stirling formulával határozandók meg:

$$X! \approx \sqrt{2\pi X} \left( \frac{X}{e} \right)^X$$

$$\log X! \approx \frac{1}{2} \log(2\pi X) + X(\log X - 0,4343)$$

A számításnál  $\lambda_1 = 15$  utas/10 perc és  $\lambda_2 = 15 + 8$  utas/10 perc = 23 utas/10 perc és

$\mu = 7$  utas/10 perc értéket vettem figyelembe. Így a kezelési tényező  $\xi_1 = 2,15$  és  $\xi_2 = 3,3$ -ra adódott.

A feltételezett kiszolgálók száma ( $M$ ).

$$\xi_1 = 2,15 \text{ esetében } M_{11} = 3; M_{12} = 4,$$

$$\xi_2 = 3,3 \text{ esetében } M_{21} = 4; M_{22} = 5.$$

A számítás eredményeit a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat  
A sorállási modell értékeinek összefoglaló táblázata

| $\lambda$<br>(utas/<br>/10<br>perc) | $\mu$<br>(utas/<br>/10<br>perc) | $\xi = \frac{\lambda}{\mu}$ | $M$<br>(keze-<br>lőhely) | $P_0$  | $L$<br>(utas) | $\bar{t}_w$<br>(perc) |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| 15                                  | 7                               | 2,15                        | 3                        | 0,0888 | 1,31          | 0,0875                |
| 15                                  | 7                               | 2,15                        | 4                        | 0,25   | 0,716         | 0,0478                |
| 23                                  | 7                               | 3,3                         | 4                        | 0,0227 | 3,0           | 0,131                 |
| 23                                  | 7                               | 3,3                         | 5                        | 0,0333 | 0,612         | 0,0266                |

A táblázat alapján a következő megállapítások tehetők. Csúcsidőn kívül, tehát  $\lambda < 15$  utas/10 perc esetén a kiszolgáláshoz három kezelőhely elegendő,  $\lambda = 15$  utas/10 perc esetén négy kezelőhely kell egy tartalékkal,  $\lambda > 15$  utas/10 percnél öt kezelőhelyre és egy tartalékkezelőhelyre van szükség, mert a kiszolgálás isztohasztikus jellegű, s az 1,4 perc/utas átlagos kiszolgálási időérték 6' és 0,2' szélső értékekből adódott. Menetrenden kívüli járat nyáron elég sok van s az ebből származó utasforgalom tekintélyes. Ilyenkor különösen szükséges a tartalékkezelőhely.

A felmérésből az a következtetés is levonható, hogy nem szükséges az utasoknak egy órával az indulás előtti megjelenése a repülőtéren. Tekintve, hogy az utaskezelés és a kiszolgálási idő nagysága egymástól független és viszonylag alacsony, megfelelő számú kezelőhely esetén az utasvárakozási idő csaknem nullára csökken, tehát a kezelés és a vámvizsgálat között kell az utasnak feleslegesen várakoznia. Elegendő volna az indulás előtt 45 perccel megjelenni a repülőtéren, így a földi idő lecsökkenthető.

A számítás tájékoztató jellegű, hiszen a menetrend évenként változik, a MALÉV gépparkja bővül, egyre több országgal vesszük fel a légikapcsolatot, az utasforgalom nagysága és időbeli struktúrája is várhatóan megváltozik. A mindenkori utasforgalom és az egy utasra eső kezelési idő segítségével a kezelőhelyek száma operációkutatási modell segítségével meghatározható.

#### IRODALOM

- Dr. Kindler József: Matematikai statisztika, Bp, 1966. Tankönyvkiadó.
- Dr. Küttner, Rolf: Unternehmensforschung und Ökonometrie in der zivilen Luftfahrt, Technisch-ökonomische Informationen der zivilen Luftfahrt. Sonderheft 4. Berlin, 1967.
- Rosenberg-Prochorow: Einführung in die Bedienungstheorie, Leipzig, 1964.
- Haseloff-Hoffmann: Kleines Lehrbuch der Statistik. Berlin, 1965.
- Moore, P. G.—Edwards, D. E.: Standard Statistical Calculations, London, 1965.
- Pothoff: Die Bedienungstheorie im Verkehrswesen. Berlin, 1965.
- Förster-Egermayer: Korrelations- und Regressionsanalyse. Berlin, 1966.

## A Diesel-mozdonyok teljesítményének növelésére vonatkozó alapvető megfontolások

ION ZAGANESCU — CAIUS POPESCU (Bukarest)

### 1. A tárgy ismertetése

1.1. Bizonyos nagyságú forgalom kielégítő lebonnyolítását adott vonalszakaszon a szállítási kapacitás bizonyos foka határozza meg, a pálya szerkezeti jellemzőinek és az üzem feltételeinek a függvényében.

Bizonyos pályajellemzőjű vonalszakasz szállítási kapacitása nagy mértékben függ a mozdonyok vontatási kapacitásától, kihasználásuk módjától és menetsebességüktől. E paraméterek megvalósítása a mozdonyok beépített teljesítményétől és a teljesítmény kihasználásának fokától függ. Magasszínvonalú szállítási hatékonyság érdekében tehát szükséges a mozdonyok nagy fajlagos teljesítménye (LE/kp).

1.2. A korszerű vasúti vontatásban a Diesel-mozdony két formában jelentkezik:

— a mellékvonalak vonali mozdonyaként és a tolató szolgálatban 180—1500 LE beépített teljesítménnyel és 17 tonna alatti tengelynyomásig;

— a fővonalak vonali mozdonyaként, személy- és tehervonatokat vontatására, ahol a forgalom sűrűsége nem indokolja a vonal villamosítását, 1500—4000 LE teljesítménnyel, 21 tonna tengelynyomásig.

A tengelynyomás korlátozása a Diesel-vontatás mindkét formájában nagy fajlagos teljesítményt tesz szükségessé.

1.3. A vasúti üzem racionalizálása során alapvető feltételként jelentkezik az a követelmény, hogy nagy tonnasúlyú és nagy — lehetőleg az egész vonalszakaszon azonos — sebességű személy- és tehervonatokat közlekedtesenek.

Valamely különböző ellenállású vonalszakaszokból álló útvonal, melyet gyakran különböző vontatási rendszerek szolgálnak ki, megköveteli a különböző típusú mozdonyokba beépített teljesítmények összehangolását. Ez különösen a részben villamosított vonalakon feltételként jelentkezik.

A mozdonyba beépített teljesítmény és a vonat súlya között fennálló viszony (LE/Mp) érdekes mutatószámot jelent a mozdonyok kihasználását illetően, teljesítményük szempontjából.

1.4. A Diesel-mozdonyok fejlődése, amelyet az említett üzemi szükségletek alakítanak, a következő feltételek kielégítése felé halad:

— a mozdony összes súlyának megfelelő legnagyobb beépített teljesítmény, azaz 30—40 LE/Mp nagyságrendű fajlagos teljesítmény megvalósítása;

— menetstabilitás a 140—160 km/ó sebességnek megfelelően személyvonatoknál és 100 km/ó sebességnek tehervonatoknál;

— a teljesítményegységenkénti alacsony költség, amelyet az előbbi két feltétel kielégítése kevésbé befolyásol;

— nagy gazdaságosság az üzemben, alacsony fajlagos tüzelőanyagfogyasztás révén (200—220 g/LE/ó);

— alkalmasság olcsó tüzelőanyagok felhasználására.

1.5. A Diesel-mozdony beépített teljesítményének fokozása két formában jelentkezik, éspedig az új mozdonyok építési irányelveiben és a meglévő mozdonyok módosításában. Mindkét esetben a teljesítmény növelésének lehetősége az alapfeltételek tanulmányozásával kezdődik [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

### 2. A Diesel-mozdonyok vontatóképessége

Alapul vehető a vontatóképességnek az UIC 624J/1957. sz. döntvényében [10] adott meghatározása.

Egy Diesel-mozdony vonóképeségét adott menetsebesség és pályaelenállás mellett az a legnagyobb vonatsúly jelenti, melyet a mozdony el tud vonatni előírt tapadási viszonyok között anélkül, hogy a Diesel-motor, illetve motorok a kérdéses vezérlési fokozatnak megfelelő legnagyobb teljesítménynél nagyobb effektív teljesítményt fejtenének ki és anélkül, hogy az erőátviteli berendezésben fellépő veszteségek túllépnék a tartós üzemre megállapított értékeket. Megemlítendő, hogy a vezérlési fokozatnak megfelelő legnagyobb teljesítmény nem lehet a Diesel-motor UIC 623 sz. döntvénye [11] szerint meghatározott névleges teljesítménynél nagyobb.

Ebből a meghatározásból következik a vonat mozgásegyenlete alapján a vontatóképesség számítására szolgáló képlet:

$$Q = \frac{1000 F_k}{\Sigma w_k + i} - G_m \left[ 1 + \frac{0,5 w_k}{\Sigma w_k + i} \right] \quad [\text{Mp}]$$

ahol  $F_k$  = a mozdony kerületi vonóereje meghatározott menetsebességnél, Mp-ban,

$G_m$  = a mozdony szolgálati súlya, Mp-ban,

$\Sigma w_k$  = a kocsiellenállás kp/Mp-ban,

$i$  = az ívellenállással módosított pályaemelő  $\frac{0}{100}$ -ben.

A Diesel-mozdonyok fajlagos ellenállására közepesen 1,5  $w_k$ -t vettünk fel, míg a kocsik menetellenállása képletből állapítható meg.

Az  $F_k$  vonóerő az  $F_k = f(v)$  vonatkozási alapul szolgáló jelleggörbéből határozható meg.

Az  $F_k = f(v)$  jellegű görbék valamely mozdonyra általában a hajtókerek kerületére vannak megadva. Ezek tehát megközelítő értékeket jelentenek, amelyeket kísérleti vizsgálatokkal kell ellenőrizni.

A tényleges vontatható súly számításakor vagy még egy kiegészítő gyorsító erő is az egész sebességtartományban, és mivel a Diesel-motor nem enged meg túlterhelést a névleges teljesítménnyel szemben, számításba kell még venni 1 kp/Mp kiegészítő ellenállást. Következésképpen egy Diesel-mozdony vontatóképességét a következő egyenlettel lehet meghatározni:

$$Q = \frac{1000 F_k}{\Sigma w_k + i + 1} - G_m \left[ 1 + \frac{0,5 w_k}{\Sigma w_k + i + 1} \right] \quad [\text{Mp}]$$

### 3. A vontatóképesség határa

Az  $F_k=f(v)$  jelleggörbe alapján megállapított számítási képletből meghatározott, a Diesel-motor valamely (teljesítmény) vezérlési fokozatának megfelelő vontatóképességet korlátozzák a mozdonyok igénybevételi jellemzői.

A Diesel-mozdonyok igénybevételi jellemzőinek tekintendők a következők:

— a Diesel-motor hő és mechanikai igénybevétel;

— az erőátvitel kihasználási és igénybevételi foka;

— a vezérlési fokozatoknak megfelelő igénybevételi tartomány;

— tapadási viszonyok.

Az igénybevételi jellemzők legnagyobb értékei határértéket jelentenek, amelyet a mozdonyok kétféleképpen érhetnek el:

— Legnagyobb megengedett értékek, a mozdony üzembiztonsága szempontjából.

— Legnagyobb lehetséges értékek, a mozdony energia-folyamatainak megvalósítása szempontjából, adott üzemi feltételek mellett [1, 2, 3].

#### 3.1. A Diesel-motor igénybevételei

A Diesel-motor igénybevételei kiadódnak az indikált középnyomásból, amely meghatározza a hő igénybevételét és a fordulatszámából, amely a mechanikai igénybevételeket határozza meg.

Az *indikált középnyomást* azok a feltételek korlátozzák, amelyek között az égési folyamat lejátszódik, értéke egyenesen arányos az egy munkauitemre jutó tüzelőanyag-levegő keverék töltésének nagyságával.

Az indikált középnyomás legnagyobb értékét a következő feltételek szabják meg:

— A vezérlési fokozatnak megfelelően befecskendezett tüzelőanyag mennyiségétől függően szükséges levegőfelesleg biztosítása; olyan feltétel, amelyet a feltöltött motoroknál viszonylag könnyen lehet kielégíteni;

— a hűtővíz és az égési gázok legnagyobb megengedett hőmérsékletei;

— a hengerkenés feltételeinek kielégítése;

— a különböző fajta tüzelőanyagokra megállapított szabályozási görbe alapján meghatározott füstölési határ, a Bacharach-skála szerint,

— a motorfutás rugalmassága, melyet a nyomás növelése határoz meg a forgattyúszög függvényében.

Az indikált középnyomás legkisebb értékének korlátozását az égési folyamat kialakulásának lehetősége határozza meg a kiadódó töltési fokon.

A *motor fordulatszámát* a megengedhető mechanikus ellenállások felső értékei és a mechanikus egyensúlyozás feltételei korlátozzák. A határérték eredetileg rögzített, de túllépését akadályozza a mozdony szabályozási rendszere az egyes vezérlési fokozatokon belül.

A behatárolást az alsó értéken, miként az indikált középnyomás esetében, az égési folyamat elfogadható feltételek melletti kifejlődésének lehetősége határozza meg. Ez a probléma nem a vontatóképesség vonatkozásában jelentős, hanem inkább

a mozdony működésének gazdaságossága tekintetében.

A mozdony Diesel-motorok működése széles határok közt változó töltés és fordulatszám viszonyok mellett — amely az üzemi feltételek (menetrend) és a változó terhelések (menetellenállás és pályaelenállás) által megszabott változó menetsebességek következménye, ellentétben a helyhez kötött és hajtómotorokkal, amelyek állandó fordulatszám mellett dolgoznak — jelentékeny változásokat idéz elő az égési folyamat lefolyásában. A mozdony igénybevételének változásait a befecskendezett fűtőanyag mennyiségének változása követi és általában azonos mértékben az égési levegő bebocsátásáé is. Így különböző hőterhelésű fokozatok jönnek létre a fűtőanyag porlasztási finomsága fokának változása következtében, amit az állandó befecskendezésű porlasztók változó szállítása idéz elő.

A különböző mikroklíma feltételek, különösképpen hegyvidéki vontatási terepen, érezhető mértékben (5—15%) befolyásolják az égési folyamat lefolyását, következésképpen a motor hő-igénybevételét.

A mikroklíma nagy hőmérséklete kedvezőtlen hatású a töltési fokra és a hűtési feltételekre, míg az alacsony hőmérséklet a tüzelőanyag viszkózitására és az indítási viszonyokra; szükségesség t ez a túltöltési fok ( $\eta$  töltés  $> 1$ ) összehangolását a miki roklíma feltételeivel, ellenkező esetben elég tág határok közötti hőigénybevételek jelentkeznek [2, 12-13, 14, 15, 16, 17].

#### 3.2. Az erőátvitel igénybevétele és kihasználási foka

A vontatóképesség meghatározásában az erőátvitel fajtája szerint különböző módon jelentkezik.

3.2.1. *Mechanikus erőátvitel.* A kihasználás foka  $u = \lambda \cdot \varphi \cdot \eta_{\tau} \cdot a$  kihasználási tényezőnek (a Diesel-motorról levett teljesítmény százalékban kifejezve) és az erőátvitel határfokának  $\eta_m$ -nek a szorzata és értéke 0,65—0,75 közt mozog.

Az erőátvitel igénybevétele mechanikai jellegű és a forgató nyomaték átvitelére korlátozódik. Az erőátvitel megfelelő határfokánál (a hajtóelemek csekély kopása, gondozott olajfürdő) a keletkező hő elhanyagolható lehet. Igénybevétel szempontjából a mechanikus erőátvitelt megszakítás nélkül a motor egész teljesítménytartományában lehet használni.

3.2.2. *Hidraulikus erőátvitel.* A vontatóképesség korlátozásában fontos szerepe van az erőátvitel igénybevételének, mivel kihasználási foka a hidraulikus hajtómű kialakításától függően 0,80—0,85 között van.

Az erőátvitelnek hőigénybevétele van, ami a kifejezhető a közvetítőként használt folyadék felmelegedésének hőfokában.

Az erőátvitel termikus állapotát a következő általános képlettel lehet kifejezni:

$$\delta = \frac{A}{B} \cdot \left[ 1 - e^{-\frac{B}{c} t} \right] [^{\circ}\text{C}]$$

ahol  $A$  = az erőátvitelben bekövetkező teljesítményvesztésből származó összes hő;

$B$  = az időegység alatt az erőátvitel hőmérséklete és a környezet hőfoka közötti különbségtől függően elvezetett hő;

$c$  = az erőátvitel hőkapacitása;

$t$  = az az idő, mely alatt a felmelegedés hőfoka bekövetkezik.

Az  $A/B$  viszony a meghatározott menetidő alatti hőfoknövekedést fejezi ki, értékét az erőátvitel, illetve a mozdony kihasználási határa szabja meg.

A  $B/c$  viszony időállandót jelent és az  $A/B$  viszonyal együtt az erőátvitel teljesítményi határait fejezi ki különböző üzemi viszonyok között.

Az erőátvitel olajhőmérsékletének valamilyen meghatározott kezdeti értéken való tartásához az  $A/B$  viszonyt kell korlátozni a külső hőmérséklet függvényében.

Az  $A$  jelenti az erőátvitelben elveszett és meleggé átalakult energiát, amelyet hűtéssel el kell távolítani. A különbség a hajtóműre bemenő  $N_M$  teljesítmény és a hajtóműből kimenő  $P_r = P_M \eta_h \eta_A$  teljesítmény között, ahol  $\eta_h$  az erőátvitel hidrodinamikai hatásfoka, míg  $\eta_A$  a meghajtó berendezés, mechanikai hatásfoka, megadja az erőátvitelben elveszett energiát, tehát az erőátvitel termikus igénybevételét:

$$A = (P_M - P_r) \cdot 632 = P_M (1 - \eta_T \eta_A) 632 \text{ [kCal/ó]}$$

Az erőátvitel igénybevétele a hő formájában elvesztett energiával kifejezve a hűtési viszonyok, valamint a mozdony menetsebessége függvényében változik [2, 6, 7, 12, 18].

**3.2.3. Villamos erőátvitel.** A vonóképesség korlátozásában fő szerepe van az erőátvitel igénybevételének, minthogy a kihasználási tényező  $\alpha \approx 1$ , a kihasználás foka  $u = 0,83 - 0,85$ , mely összetéveszthető az erőátvitel hatásfokával.

Az erőátvitel igénybevétele két formában jelentkezik: a villamos tekercsek felmelegedése és a kommutáció.

Az erőátvitel (generátor + vontatómotorok) melegeése együtt nő a mozdony igénybevételével és a keletkezett meleget át kell adni a környező közegnek.

A menetsebesség kis értékeinél ( $V < 30$  km/ó) az erőátvitel felmelegedését főleg a tekercsek ohmikus ellenállása okozta veszteségek határozzák meg (rézvesztés). A szigetelési viszonyok és a hűtés szempontjából megengedett felmelegedésnek megfelel egy tartós áramerősség, amelynek értéke keveset függ a menetsebességtől. Következésképpen a kis menetsebességek tartományában az erőátvitel és a mozdony tartós teljesítménye lineárisan növekszik a menetsebességgel.

A közepes és nagy sebességeknél ( $V > 30$  km/ó), azok az energiavesztések, amelyek befolyásolják a vontatóképességet, a vasvesztéseknek és a kommutációs veszteségeknek következményei, melyekhez hozzáadódnak még a kollektor kefék súrlódásából származó mechanikai veszteségek. A tartós áramerősség a menetsebesség növekedésével csökken, következésképpen a mozdony tartós teljesítményének változása a sebesség függvényében nem lineáris, hanem eső jellegű görbe.

A megengedhető határhőmérsékletek a generátorban és a villamos vontatómotorokban a hő egyensúly általános összefüggései alapján számíthatók:

$$\vartheta = \frac{A}{B} \left[ 1 - e^{-\frac{B}{c} t} \right] \text{ [}^\circ\text{C]}$$

ahol az egyes betűk jelentése azonos a hidraulikus erőátvitellel kapcsolatban közölt jelentéssel.

A kommutáció megengedett határértékeinek túllépése az erőátvitel igénybevételének növekedését idézi elő, amikor a veszendőbe menő energia körtüzet vagy a generátor és a villamosmotorok kollektorai közt ívkisüléseket okoz. Ezek a jelenségek különösen gyors indításkor, nagy sebességeknél és a kerekek csúszásakor lépnek fel.

Az erőátvitel által a környezetnek átadott meleg a következő:

$$A = (q_1 - q_2) 632 \text{ kcal,}$$

ahol  $q_1$  a keletkező melegnek megfelelő veszteség, míg  $q_2$  az erőátvitelben és a hajtó berendezésben felépő mechanikai veszteség.

$$(q_1 + q_2) = q = P_M - P_r$$

Mivel a vonóerő közvetlenül arányos az  $A$  áram értékével, amelynek határértékét a felmelegedési viszonyok szabják meg, végső elemzésben a vontatóképességet a felmelegedés határértékei szabják meg [2, 12, 18].

### 3.3. A vezérlési fokozatoknak megfelelő igénybevételi tartomány

Az a teljesítmény tartomány, amelyben a Diesel-motor, illetve motorok működnek, tág határok között változik a mozdony üzemi viszonyai által megszabott igénybevétel függvényében. A teljesítmény kihasználásának szempontjából a helyzet előnyösebb a két Diesel-motoros mozdonyok esetében, mert ezek egyikének üzemén kívül való helyezésével 50%-os teljesítmény csökkentés lehetősége.

A Diesel-motor fordulatszámának állandó értéken való tartása minden teljesítményi fokozatban, amelyek a mozdony változó igénybevételének felelnek meg, gazdaságtalan üzemelésre és a motor káros felmelegedésére vezet. Ezért szükséges a különböző terhelési fokozatok bevezetése, a mozdonyvezetői kontroller által meghatározott vezérlési fokozatoknak megfelelően.

Minden egyes vezérlési fokozat, amely a mozdony meghatározott igénybevételi fokozatának felel meg, egyben meghatározza a motor egy bizonyos teljesítményi fokozatát is, meghatározott fordulatszámértékkel, indikált középnyomással, a mikroklíma feltételeinek függvényében.

A Diesel-motor teljesítményének fokozása magával hozza az igénybevételi fokozatok, valamint a vezérlési fokozatok számának növelését is. Így lehet elérni, a mozdony megkívánt igénybevételével, a beépített teljesítmény megfelelő kihasználását, következésképpen az energia hatékonyabb kihasználását is [2, 12].

### 3.4. Tapadási viszonyok

A tapadás, a kifejtendő vonóerőre gyakorolt korlátozó hatása következtében, a vasúti vontatás igazi alapproblémájának tekintendő, mert ettől függ a mozdony súly és a továbbított vonat súlya között fennálló viszony. Így a tapadás nemcsak a mozdonyok gördülési viszonyait és vontatóképességét, hanem a vonóerő és a hasznos vontatási teljesítmény viszonyát is meghatározza.

A vontatóképességet a tapadási viszonyok függvényében a következő egyenlet fejezi ki:

$$Q = \left[ \frac{1000\Psi_a}{\sum w_k + i} - 1 \right] G_{ma} \quad [\text{Mp}]$$

ahol  $G_{ma}$  a mozdony tapadási súlya és  $\Psi_a$  az adhéziós együttható.

A tapadási együttható értékét a Diesel-vontatással kapcsolatos számításokban a szokásos módon  $\Psi_a=0,27$ -ig, míg a fékezésnél  $\Psi_a=0,14$ -ig vesszük fel. Ezekkel az értékekkel a tapadási együttható csökkenti a vontatóképességet és nincs mindig tökéletes összhang a mozdonyba beépített teljesítmény és a tapadás között.

A tapadási tényező által meghatározott átmeneti sebesség megszabja a kerécsúszás tartományát. Valamennyi vontatójármű közül a Diesel-mozdonyoknak a legkisebb az átmeneti sebessége ( $V_a=10-18$  km/ó a Diesel-hidraulikus mozdonyoknál és  $V_a=12-25$  km/ó a Diesel-villamosoknál, homokolás nélkül és 0,25 értéket véve számításba tapadási tényezőként [2, 12, 17, 19].

## 4. A Diesel-mozdonyokba beépített teljesítmény növelésének alapvető feltételei

Az adott sebességnél a vontatóképességet és ennek következtében a kifejtett teljesítményt a vontatási rendszertől függetlenül a mozdonyok igénybevételi jellemzői korlátozzák. A teljesítmény növelésének lehetősége a jellemzők megfelelő megválasztásán múlik, az üzemi szükségletek függvényében.

Tanulmányozva annak módját, hogy miként befolyásolják az igénybevételi jellemzők a mozdony által kifejtett teljesítményt, kiadódnak azok az alapvető feltételek, amelyek a teljesítmény növelésének alapját képezik.

### 4.1. A Diesel-motor terhelhetősége

A Diesel-motor a mozdony energiaforrása, ezért a teljesítmény növelésének elsőrendű tényezője. Sajátossága, hogy nem terhelhető túl.

A Diesel-motor egy liter lökettérfogatára jutó teljesítményét a következőképpen lehet kifejezni:

$$Ne = K \cdot p_e \cdot n$$

A két befolyásolható változó érték az  $n$  fordulatszám és a  $p_e$  effektív középnyomás.

4.1.1. *A fordulatszám növelése.* A Diesel-motorok építésének fejlődési iránya a nagy fordulatszámú (1400—1800 f/perc) típusokra való áttérés. Ez nem befolyásolja a motor tartósságát, mivel nem a fordulatszám nagysága, hanem a fordulatszám következtében létrejövő mechanikai igénybevétel a dön-

tő. Ha ezek az igénybevételek a fordulatszám értékétől függetlenül nem haladják meg a kifáradási határt és nem jelentkeznek megnövekedett kopások, nincs semmi akadálya a fordulatszám növelésnek.

A fordulatszám növelése meglévő motortípusnál csak korlátozott határok között (5—10%) lehetséges mivel a dugattyú közepes sebessége és a motor szerkezetének igénybevétele is korlátozott.

4.1.2. *Az effektív középnyomás növelése.* A teljesítménynövelés egyetlen eszközének tekinthető a motor töltési fokának növelése, melynél nem szükséges szerkezeti módosítás. A jelenlegi irányértékek:  $P_{ek}=12-20$  kp/cm<sup>2</sup>, és a dugattyú felületére jutó  $P_{sp}=0,6-0,7$  LE/cm<sup>2</sup>, fajlagos teljesítmény.

Meglévő motortípus esetében a töltésfok növelése kedvező feltételek mellett lehetséges, csupán egy kielégítő viszonyszámot kell tekintetbe venni a legnagyobb nyomás és a középnyomás között. Az égési nyomás túlzott növelése kedvezőtlen hatású a dugattyúkra, a gyűrűkre, a hengerfej tömörségére és a forgattyútengelyre. A motor hőterhelését megfelelő értékek között kell tartani. A töltőlevegő közbenső hűtése az égési folyamat megjavításának jó módszere, a legnagyobb nyomás és a középnyomás viszonyának túlzott növelése nélkül.

A Diesel-motornál, amelynél a névleges teljesítmény: 2100 LE,  $n=750$  f/perc-nél és UIC mikroklímában ( $t=20^\circ\text{C}$ ,  $p=738$  Hgmm,  $a_r=70\%$ ), a töltőnyomás növelése folytán előállott effektív középnyomás-növekedés okozta teljesítménymelkedést az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

| Teljesítmény, LE | $P_{ek}$ kp/cm <sup>2</sup> | Töltőnyomás, kp/cm <sup>2</sup> | Fajlagos tüzelőanyag fogyasztás, g/LEó |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| 2100             | 10,1                        | 1,47                            | 162,5                                  |
| 2300             | 10,8                        | 1,67                            | 169,5                                  |
| 2500             | 11,5                        | 1,74                            | 170,5                                  |
| 2700             | 12,07                       | 1,82                            | 172,2                                  |

Az adatok hozzávetőlegesek, de jelentősek: az effektív középnyomás 1,97 kp/cm<sup>2</sup> (20%) növelése mellett 600 LE (28,5%) teljesítménynövekedés áll elő. Ez a megoldás a levegő közbenső hűtésével lehetséges.

A terhelhetőség adott pontossági fokon való meghatározása szükségessé teszi a motor hő- és mechanikai igénybevételének részletes vizsgálatát [2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

### 4.2. Az erőátvitel terhelhetősége

Amint már rámutattunk, az igénybevételek az erőátvitel fajtájától függően különböznek, következésképpen a motorteljesítmény átvitelének lehetősége is más-más.

4.2.1. *Mechanikus erőátvitel.* A kihasználás foka, melytől az erőátvitel terhelhetősége függ, nehezen módosítható, minthogy ez a Diesel-motor módosítását jelentené.

4.2.2. *Hidraulikus erőátvitel.* Az erőátvitelnek hőigénybevétele van, ennek megfelelően a terhelhető-

ség a közvetítő közegként használt olajok hőálló képességétől és a meleg elvezetésének lehetőségétől függ. A hidraulikus erőátvitelben használt ásványi olajoknál a megengedhető hőmérsékleti határérték: 130—150°C.

A határhőmérséklet növelése 180—200°C-ra szilikonolajokkal lényegesen megnöveli az erőátvitel terhelhetőségét.

Ugyanezt lehet elérni a hűtőberendezés teljesítő-képességének növelésével is.

4.2.3. *Villamos erőátvitel.* A terhelhetőség függ a felmelegedés határértékétől és a kommutálástól.

A generátor, amely rendszeren a legnagyobb teljesítményre van méretezve, alkalmas a Diesel-motor adott többlet-teljesítményének felvételére.

A villamos vontatómotorok — számuk függvényében — viszonylag csökkent teljesítménytöbbletet tudnak felvenni és a túlterhelés így viszonylag mérsékelt.

A terhelhetőség növelésének egész problémája így egy új szigetelőanyag bevezetésének vizsgálatára korlátozódik, amelynek határhőmérséklete magasabb ( $H$  osztály, 180°C-al,  $B$  osztály 120°C helyett). A felmelegedési hőmérséklet megengedett növelése magával hozza a kollektorok többlet hőigénybevételét is. Ennek következtében szükségessé válik a keletkezett hő elvezetési problémájának tanulmányozása is.

A kommutáció határának rögzített érték alatt való tartása legtöbbször együttjár a mozdonyigénybevételek egyöntetűségének fokával és így a mozdony üzemének szabályozási problémájává válik [2, 3, 7, 8, 12, 19].

#### 4.3. Hűtőberendezés

A Diesel-motor, valamint a hidraulikus és villamos erőátvitel megengedhető felmelegedése nagy mértékben függ a mozdony hűtőberendezésének teljesítő-képességétől.

A hűtőberendezés méretei korlátozottak lévén, a motor és az erőátvitel terhelhetőségének növelése — növelve az elvezetendő hő mennyiségét is — szükséges feltétellel teszi a hűtő teljesítő-képességének a növelését. Fontos törekvés ebből a szempontból a 35—50 kcal/kg. ó fok hővezetési együttható megvalósítása a hűtőelemek súlyának csökkentésével és a víz áramlásának fokozásával [4, 12].

#### 4.4. A tengelyhajtás

A Diesel-mozdonyok tengelyhajtásának egyik alapvető problémája a tapadási súly 100%-os kihasználása. E cél érdekében szükséges, hogy az egyes kerék kerületében fellépő erők — amelyek arányosak a tengely pillanatnyi tengelynyomásával, — egyenlők legyenek. Ez azt jelenti, hogy a tengelyekre jutó terhelések egységes elosztásakor a tapadási feltételei minden keréknél közel azonosak legyenek, azaz elégítsék ki ezeket az összefüggéseket:

$$\begin{aligned} T_1 &= \Psi_a A_1 \\ T_2 &= \Psi_a A_2 \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \\ T_n &= \Psi_a A_n \end{aligned}$$

ahol  $\Psi_a$  = a tapadási tényező,

$A_1, A_2 \dots A_n$  = a kérdéses kerékpárok pillanatnyi tengelynyomása.

A mozdony vonóereje a következő:

$$\begin{aligned} F_k &= T_1 + T_2 + \dots T_n = \Psi_a (A_1 + A_2 + \dots A_n) \\ F_k &= \Psi_a G_{ma} \end{aligned}$$

ahol  $G_{ma}$  a mozdony tapadási súlya és  $\Psi_a$  a tényleges tapadási tényező, amely minden hajtótengelyre egyforma.

Az előbbieket megfelelnek a mozdony optimális mechanikai állapotának, amire jellemző a minimális tengelynyomás-eltérés.

A korszerű Diesel-mozdonyoknál a rudazathajtást csaknem teljesen elhagyták. A nyomtérképvitel és tapadás szempontjából három jellegzetes eset lehetséges, melyek a tengelyhajtás megtervezésénél gyakran előfordulnak.

4.4.1. *Egyedi tengelyhajtás.* Ezt általában villamos erőátvitelű mozdonyoknál alkalmazzák.

Ha olyan optimális mechanikai állapotot akarunk elérni, melynél a tapadási súly teljesen ki van használva, szükséges, hogy az adhéziós együttható  $\Psi_a$  állandó értéke mellett a forgóváz előli hajtómotorai olyan  $T_I = \Psi_a (A - \Delta\chi)$  vonóerőt fejtsenek ki, mely arányos az elülső forgóváz kerékpárjainak tengelynyomásával, míg a hátsó forgóváz legnagyobb vonóereje:  $T_{II} = \Psi_a (A - \Delta\chi)$ , arányos a forgóváz hátsó tengelyeinek a tengelynyomásával.

A hajtómotorok nyomtérképei egyenlők maradnak, a tapadási súly teljes kihasználását befolyásolja a  $\varphi = f/\Psi_a, h, u$  együttható, ahol  $h$  az ütközőmagasság a sín tetejétől mérve és  $u$  a forgó csaptávolság.

4.4.2. *Csoportos fogaskerekes hajtás.* A mozdony mindegyik forgóvázat csak egy vontatómotor hajtja meg. Ez az elrendezés elsősorban a villamos erőátvitelű Diesel-mozdonyoknál fordul elő.

Ennél a meghajtásnál — biztosítva a hajtó nyomtérképet a két forgóvázon, amelyek a tengelyre jutó pillanatnyi terheléssel azonos mértékben arányosak — eljutunk a tapadási súly közel teljes felhasználásához.

Az egyazon forgóváz tengelyeire jutó vonóerők arányosak a pillanatnyi tengelynyomással, következésképpen ezek nem egyenlők.

4.4.3. *Központi meghajtás.* A hajtónyomtérképet a két forgóvázra egy központi helyről vezetik ki. Ez a rendszer a hidraulikus erőátvitelnél fordul elő, ahol egy Diesel-motor és az erőátvitelnek két kimenő oldala van.

Az egyes tengelyek által kifejtett erők arányosak a pillanatnyi tengelynyomással, így az adhéziósúly teljes kihasználását kapjuk [2, 12, 17].

#### 4.5. Összefüggés az üzemi jellemzők és a vezérlés között

A Diesel-motor és az erőátvitel terhelhetőségének növelése és az alkalmas hajtóberendezés megválasztása kifejezésre kell hogy jusson a vezérlés kialakításában is.

A megnövekedett teljesítményhatár szükségessé teszi a szabályozási fokozatok számának növelését, hogy elérjük a Diesel-motor teljesítményének megfelelő kihasználását. Nyilvánvaló, hogy mindegyik fokozaton belül a szabályozás automatikáját össze kell hangolni az új fokozatok értékeivel. A mozdony

nyok üzemi jellemzői új értékeinek összefüggése a vezérléssel alapvető feltétel, mert ellenkező esetben csak kisebb gazdaságosságot lehet elérni (a motor nem megfelelő terhelési fokozatai következtében), ami lényegesen csökkenti a vontatóképeség növelése által elért előnyöket [2, 12, 20].

#### 4.6. Vezérlési és védelmi berendezések

A megfelelő vezérlési és védőberendezések fokozzák a mozdony működésének biztonságát és csökkentik a kézi vezetési műveleteket. Az előbbieket elengedhetetlen feltételei a teljesítmény növelésének. A vezérlési és védelmi berendezések három fő csoportja — a Diesel-motor, az erőátvitel és a menet vezérlése, valamint védelme — közül az első kettőt össze kell hangolni a megnövelt teljesítmény üzemi jellemzőinek értékével, míg az utolsó meg fog egyezni az új menet-tulajdonságokkal.

A mozdony kézi vezetésétől függetlenül a menetsebesség, a gyorsulás és a lassulás automatikus szabályozása, a csúszásvédelem, megállás adott hosszúságú fékúton a Diesel-mozdony teljesítménynövelésének néhány fontos vonását jelenti.

#### 4.7. A tapadási viszonyok megjavítása

A mozdonyba beépített teljesítmény növelése szükségessé teszi egyúttal a tapadási viszonyok megjavítását. A vontatási számításoknál használt 0,26 legnagyobb tapadási tényező lényegesen megnövelhető különböző, jelenleg kísérleti stádiumban levő módszerrel. A tapadási súly 100%-os kihasználásának elérésére törekszenek, vagyis lehetőleg nagy sebességi tartományban olyan vonóerő használatára, melynek értéke közelítően egyenlő a mozdony súly és a tapadási tényező szorzatával.

Ilyen módon elérhető a csaknem tökéletes összhang a motor beépített teljesítménye, az erőátvitel terhelhetősége és a tapadási viszonyok között. A tapadási viszonyok részletes tanulmányozása lehetőséget ad az optimális rendszer meghatározására mindenféle erőátvitel számára [2, 4, 12, 18, 21].

#### 4.8. A beépített teljesítmény összehangolása a pályajellemzőkkel

A tengelynyomások és a mozdony építési hosszának korlátozása a pályajellemzők által meghatározza a fajlagos súlyokat (40—70 kp/LE) és a hosszra vonatkoztatott teljesítményeket (10—140 LE/m).

A csoportos fogaskerekes és központi tengelyhajtások bevezetése hozzájárul a teljes súly és a forgóvázak tengelytávolságának csökkentéséhez. Ezzel nemcsak a fajlagos teljesítmény növelhető, hanem kedvezőbb lesz a futás-jóság a kanyarulatokon való áthaladásakor, ami közvetve szintén hozzájárul a mozdonyok teljesítményének növeléséhez.

A többcélú mozdonyok építésének iránya a súlycsökkentés felé tart, ami nem kedvező a nagysúlyú tehervonatok indításánál. Ezért fontosak a tapadási tulajdonságok javítására irányuló törekvések [2, 12].

## 5. Következtetések

A Diesel-mozdony teljesítménynövelése lehetőségének vizsgálata alapján az alábbi következtetésekre jutunk:

5.1. A vasúti forgalom állandó növekedése megköveteli a szállítási kapacitások növelését.

5.2. A mozdonyok vontatóképesége a szállítási kapacitás fontos tényezője.

5.3. A mozdonyba beépített teljesítmény és a vontatott súly viszonyának megjavítását elsősorban a nagy fajlagos teljesítmények megvalósításával lehet elérni.

5.4. A Diesel-mozdonyok teljesítményének növelése, számolva a vontatóképeség korlátozó tényezőivel, azoknak az alapvető feltételeknek a vizsgálatából indul ki, melyek a teljesítményt meghatározzák. Az alapvető feltételek meghatározása után át kell térni részletes vizsgálatukra bizonyos üzemi feltételek, valamint a Diesel-mozdonyok jelenlegi fejlődési irányzatának és szerkezetének függvényében.

## IRODALOM

- [1] *Bericht Göttlingen*: Diesel-járművek a vasúti forgalomban, Köln, 1954. Rohrig C.
- [2] *Popescu, C.*: Vasúti vonatadási rendszerek, Bukarest, 1957. Editura Cailor Ferate.
- [3] *Wiens, G.*: A vontatási korszerűsítése. *Der Eisenbahningenieur*, 1962. évi 1. sz.
- [4] *Deev, V. V.*: Tiajelovsnii poezda, Moszkva, 1960. Transzjedorizdat.
- [5] *Belenki, M. N.*: A Diesel-vontatás gazdaságossága. Fordítás oroszról. Bukarest, Editura Transporturilor si Telecomunicatiilor.
- [6] *Friedrich, K.*: 1 DB Diesel-mozdony típusprogramja. *Der Eisenbahningenieur*, 1963. évi 21. sz.
- [7] *Gaebler, G. A.*: Diesel-mozdonyos vontatás Németországban, *Diesel Railway Traction*, 1963. évi 5. sz.
- [8] *Keller, P.*: A Diesel-hidraulikus mozdonyok fejlődésének legújabb helyzete, *Der Eisenbahningenieur*, 1964. évi 11. sz.
- [9] Az SNCF 25 éves fennállása, *Revue Generale des Chemins de Fer*. 1963. évi 9. sz.
- [10] UIC döntvénytár: A vontatóképeség meghatározása, 624. sz. döntvény, 1957. I.
- [11] UIC döntvénytár: A vasúti Diesel-motorok, 623. sz. döntvény, 1955.
- [12] *Popescu, C.—Zaharia, P.*: Túlsúlyos vonatok vontatása Diesel-üzemben. Az IPB VII. ülészakának közleménye, 1952.
- [13] *Seitz, L.*: A Diesel-motor műszaki problémái a vasúti vontatásban, *Öst. Ing. Z.* 1958. évi 11. sz.
- [14] *Prettenhofer, H.*: A vasútiüzemi Diesel-motorok konstrukciós problémái, *Öst. Ing. Z.* 1961. évi 5. sz.
- [15] *Abramov, V. V.*: Diesel-mozdonyok üzemelése különböző hőmérsékleti viszonyok közt. Fordítás oroszról. Bukaresti válogatott vonatadási füzetek. I. D. T. 1960. évi 3. sz.
- [16] *Meurer, S.*: A gyorsjáratú Diesel-motorok fejlődési irányelvei, *ATZ*. 1964. évi 11. sz.
- [17] *Glos, M.*: A Diesel-mozdonygyártás fejlődés irányai, *OSZZSD Zeitschrift*, 1964. évi sz.
- [18] *Camposano*: Az Olasz Államvasutak Gr 341 és Gr 342 sorozatú Diesel-mozdonyai, *Ingenieria Ferroviaria*, 1959. évi 11. sz.
- [19] *Nowion, B.—Bernard, M.*: Új ismeretek a tapadásról, *Revue Gen. de Chemins de Fer*, 1961. évi 3. sz.
- [20] *Friedrich, K.*: A Diesel-hidraulikus mozdonyok kezelése, *Der Eisenbahningenieur*, 1964. évi 8. sz.
- [21] *Krisnamurt, R.*: Gyakorlati tapadási tényezők, *Railway Gazette*, 1964. évi 4. sz.

## A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1967. évi munkája

Dr. NAGY JÓZSEF

A korábbi évekkel azonos létszámú, feladatkörű és szervezetileg is változatlan. Intézet 1967. évi tudományos tevékenységének alapja a tárgyévi jóváhagyott kutatási terv volt, amelynek témaforrásait egyfelől a több éve folytatólagosan művelt ún. átmenő kutatások 1967. évi részfeladatai, közöttük a vasutak — OSZZSD és UIC-ORE keretek közötti — nemzetközi tudományos együttműködésből származó közös munkák, másfelől a KPM Közlekedéspolitikai Főosztályának, illetve a KPM I. Vasúti Főosztálya egyes szakosztályainak új kutatásokra irányuló igényei képezték. Tevékenységünknek fontos és terjedelemben is jelentős hányadát tették ki az ún. operatív feladatok — pl. a járműkísérleti és mérési munkák; a korábbi kutatások eredményeinek hasznosításában és bevezetésében való közreműködés, szakvélemények készítése — amelyek önálló fejezetbe foglalva, szervesen egészítették ki kutatási tervünket.

Elmúlt évi kutatási tervünk kidolgozásakor is messzemenően tekintettel voltunk a korszerű kutatásszervezési elvekre, köztük is elsőként az erők koncentrálására. Ebből folyóan — a kutatásigénylőkkel szoros együttműködésben — arra törekedtünk, hogy az Intézet rendelkezésre álló tudományos kapacitását ne aprózzuk el, azt lehetőleg kevés, ugyanakkor a vasútüzem műszaki fejlesztése, gazdaságosságának fokozása szempontjából jelentős kihatású kutatási feladat eredményes megoldására kössük le. Kutatástervezési munkánk figyelmet érdemlő vonása továbbá, hogy igyekeztünk a közeli gyakorlati alkalmazást, üzemi hasznosítást ígérő témák arányát növelni.

Kutatásszervezésileg — az 1967 évnek az új gazdaságirányítási rendszer bevezetését előkészítő jellegéből következően is — még határozottabban érvényesítettük a műszaki-gazdasági szemléletet, amelyet pl. a műszaki tudományos és a közlekedésgazdasági területen dolgozó munkatársaknak több témában előirányzott és végrehajtott team-munkájában realizáltunk.

A teljesség igényének mellőzésével az Intézet kutató, kísérleti, fejlesztő és mérési munkáiról, az elért eredményekről és azok hasznosításáról — témakörönkénti csoportosításban — a fontosabb mozzanatokra szorítkozva a következőkben számolhatunk be.

### 1. Pályaépítés és fenntartás

E témakörben OSZZSD közös kutatási feladatként folytattuk az *alépitményei szerkezetek kialakításával és méretezésével* foglalkozó vizsgálatainkat, amelyeknek tárgyévi részecélkitűzése az ágyazat, illetve az alágyazat vastagságának meghatározására irányult, különös tekintettel a kötött talajokra. Ennek keretében állandó kísérleti pályaszakaszon három alkalommal végeztünk egy M 44 sor. mozdony 5—50 km/ó sebességhatárok közötti járatásával dinamikus terhelési kísérletsorozatot.

A kapott mérési adatokból arra lehet következtetni, hogy az alépitmény dinamikus igénybevétele sebességfüggő és a maximális értéket 30—40 km óránkénti sebesség környezetében éri el, s hogy ennél nagyobb sebességek esetén az alépitmény igénybevétele a maximális értékhez képest csökkenő tendenciájú.

A téma kapcsán feldogoztuk, az országos vasúthálózati talajterkép elkészítésének második szakaszaként, a MÁV Pécsi Igazgatóságának területét. Ezzel és az előző évi idevágó munkával elkészült a *Dunántúl vasúti talajterképe*.

A felépitményi kutatások keretében — ugyancsak folytatólagos OSZZSD közös munkaként — kísérletek alapján tovább vizsgáltuk a *hézag nélküli felépitmény* konstrukciójának tökéletesítése végett a *dinamikus hatásoknak egyenes és ívben fekvő vágányok stabilitási paramétereire gyakorolt befolyását*. Első lépcsőben az egyenes vágányok stabilitását vizsgáltuk 25—55 km/ó közötti sebességgel gurított 15 tonnás rakott kocsik alatt olyan — a kísérlet előtt másfél évvel háromszor alázuzalékolt — pályarészen, amelyen azóta is eléggé élénk teherforgalom bonyolódik le.

A 90°C-t elérő sínhőmérséklet és a dinamikus hatások következtében a vágány nagymértékű deformálódása következett be, kivétel nélkül, ami a vizsgált alázuzalékolt vágányrész kedvező stabilitási viszonyaira utal. További kísérleteket végeztünk ugyanezen a vágányon statikus körülmények között, két változatban, mégpedig a hevített szakasz végein mozdonyterheléssel és anélkül. Ezek célja a bekövetkező sínmozgások mértékének megállapítása volt.

Idetartozó munkánk az OSZZSD IX. bizottsága részére kidolgozott *két ajánlástervezet*, amelyekben a tagvasutak közti általános hasznosítás céljából összefoglaltuk egyfelől azoknak a kísérleteknek az eredményeit, amelyek az ágyazati anyag szemnagyságának és az ágyazat rugalmasságának a vágány oldalirányú ágyazati ellenállása alakulására gyakorolt hatásának megállapítását célozták, másfelől az aláveréssel és az alázuzalékolással történt fenntartási rendszerek vágánystabilitási szempontból való vizsgálatának következtetéseit.

A korszerű aljak kifejlesztésére irányuló kutatásaink keretében 1967 évben megkezdtük a *feszített betonkeresztlemez felépitmény* vizsgálatát azzal a céllal, hogy nagy sebességre és tengelynyomásra alkalmas olyan újszerű felépitményt alakítsunk ki, amely az általánosan ismert műszaki előnyökön felül jobban kielégíti a gazdaságosság követelményeit, mint az eddig ismert feszített betonkeresztlemez felépitmények.

Ennek érdekében eddig még nem alkalmazott *kétirányú feszítést* irányoztunk elő, majd a mértékadó és a határ-igénybevétel elméleti alapjainak tanulmányozása nyomán kizárólag elméleti úton kialakítottuk a kétirányban feszített betonkereszt-

lemez, amelyből 16 db-ot készítettünk el laboratóriumi szilárdságmérési és pályában végrehajtható feszültségmérési célra.

## 2. Vasútgépészet, vontatás és járműjavítás

Az e témacsoportba sorolható kutatási munkánk egyike a „Diesel-mozdonyok és Diesel-motorvonatok fenntartása és javítása” c. OSZZSD műszaki tudományos együttműködési feladat volt, amelynek célja: a Diesel-mozdonyok, motorvonatok két javítás közti futási teljesítményének növelése. Évi részfeladatként folytattuk a kutatásban közreműködő vasutak jelenlegi Diesel-üzemét jellemző adatok gyűjtését, a vontatójármű fődarabok élettartamának, javításának, vizsgálati határidejének megismerését.

Témavezetésünkkel szintén többéves OSZZSD közös kutatásként foglalkoztunk a *Diesel-mozdonyok és Diesel-vonatok tökéletesített hidraulikus hajtóműveinek* vizsgálatával. Ennek folyamán a beszámolási évben — döntően a hazai tapasztalatokra támaszkodva — kijelöltünk a hidraulikus hajtóművek ama elemeit, amelyek tökéletesítése elsősorban látszik szükségesnek.

Fontos intézeti feladatot jelentett a „MÁV vontatási telephelyek korszerűsítési és fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata” c. átfogó üzemszervezési jellegű téma, amelyet közgazdasági szakemberekkel kiegészített műszaki tudományos kutatócsoport művelt. Az előző évi munka folytatásaképpen és egyben a kutatás befejezéseként rögzítettük a vontatási, illetőleg kocsiszolgálati telepek helyét, rendeltetését. Meghatároztuk a jövőben üzemelő járművek javítási rendszerét, javítási technológiáját, a vizsgálatok esedékességét, az egyes vizsgálatok, javítások munkaóra- és munkaerő szükségletét, a vontatási telepek terhelését, állás-szükségletét, a csarnok- és műhelyterületek nagyságát, ezek felszerelését, a vágányhosszakat, az irodaházakat és a szociális létesítmények tervezési adatait. Megvontuk továbbá az optimális üzemnagyság gazdasági mérlegét. Egy vonalra kidolgoztuk a mozdonyfordulók olyan rendszerét, amely biztosítja a vontatási telepek és a mozdonypark nagyobb kihasználását.

A vonóerő jobb kihasználása végett a KPM I/7. Szakosztályának kérésére soronkívül megvizsgáltuk, hogy a *Budapest—Kelebia* vasútvonalon az érvényes menetrend menetidőértékeinek túllépése nélkül, a menetrendfüggelékben feltüntetett terhelésekkel szemben mekkora súlyú tehervonatok továbbíthatók az *M 40 sor. mozdonyokkal*.

Vizsgálataink eredményei azt mutatták, hogy a 60 km/ó alapsebességű vonatknál a jelenlegi menetidők esetén az egyik irányban 35%-kal, a másik irányban 60%-kal, a 60 km/ó alapsebességű vonatknál pedig mindkét irányban 65%-kal nagyobb súlyú tehervonatok továbbíthatók, mint amekkorákat az érvényes terhelési táblázatok előírnak. A terhelési táblázatoknak eredményeinket figyelembe vevő módosítása az *M 40 sor. mozdonyoknál* e vonalon jelentős teljesítménynövekedést és egyúttal a vonal teljesítőképességének számottevő emelkedését eredményezi.

Jelentős előrehaladást értünk el a „*Vasúti vontatójárművek energetikai jellemzőinek vizsgálata*” c., 1966 évben megkezdett feladatunkban, amennyiben fékmozdonyos és vonattovábbítási közbeni mérésekkel meghatároztuk az *M 44 sor. Diesel-villamos mozdony* gázolajfogyasztás értékeit. Elkészítettük a mozdonyoszorozat energiafogyasztási jelleggörbe mezejét, amelynek segítségével az e mozdonyoszorozattal továbbított bármely vonatra meghatározható a vonattovábbítás energiaszükséglete és az energiafogyasztás szempontjából legkedvezőbb vonattovábbítási mód. Az energiafogyasztási jelleggörbe mező elkészítéséhez szükséges méréseket az *M 62 sor. Diesel-villamos mozdonyra* is elvégeztük.

Az *M 44 sor. mozdonyok* üzemében az üresjáratú tüzelőanyagfogyasztás csökkentési lehetőségeinek megállapítása céljából méréseket végeztünk annak felderítésére, hogy a Diesel-motor üresjáratú fordulatszámának változtatásával miképpen alakul a tüzelőanyagfogyasztás. Megállapítottuk, hogy az üresjáratú fordulatszámnak a percnkénti 400-ról 350-re való csökkentésével óránként kereken 0,7 kg gázolaj takarítható meg.

„*A vasúti járművek üzembiztos közlekedtetése műszaki feltételeinek meghatározása*” c. témában folytattuk a járművek keréknyomásában fellépő eltérések meghatározására irányuló kutatómunkát.

A kéttengelyű járművekre az 1966 év folyamán kidolgozott mérési módszerből kiindulva elméleti vizsgálatokat végeztünk a négytengelyű járművek keréknyomás eltéréseinek meghatározására alkalmas mérési módszer kifejlesztésére.

A téma másik részfeladatát az OSZZSD típusú önműködő vonó-ütközőberendezés üzemi kipróbálásához szükséges mérőberendezések kifejlesztése képezte. A BDŽ-vel közösen végzendő, ez évi vonali kísérletekhez különböző löketű induktív elmozdulásmérőket és a fékmérésekhez megfelelő mérészhatárú, ugyancsak induktív elven dolgozó nyomásmérő cellákat szerkesztettünk. Megtervez-tük a MÁV 120 jellegű csapágytokokhoz a csapra ható függőleges és vízszintes keresztirányú erőhatások futás közbeni mérésére alkalmas mérőcellákat.

„*A vonatok menetidő, energiafogyasztási és vontatómotormelegedési értékeinek meghatározása elektronikus számítógéppel*” c. feladat évi részfeladatja keretében — a menetábraadat-számítás matematikai modelljének kialakítása céljából — megvizsgáltuk a jelenleg használatos időpótlékos menetidőszámítási mód sajátosságait. Az időpótlékos menetidő vizsgálatából kapott eredmények egyértelműen mutatják, hogy a vontatójárművek teljesítménykihasználásának, a vonalak és a vontatójárművek teljesítőképességének növelése érdekében feltétlenül át kell térni a vonatmozgás egyenletének megoldásán alapuló menetidőszámításra.

A vonatmozgásegyenlet lehetséges megoldási módjait megvizsgálva, kidolgoztuk a Runge—Kutta-féle numerikus integrálási eljárásán alapuló idő- és útlépcsős eljárást és a sebességlépcsős számításához szükséges összefüggéseket. A háromféle számítási eljárás összehasonlításából kiderült, hogy

elsősorban a sebességlépcsős eljárást célszerű alkalmazni a digitális számítógépekkel való menetdinamikai és energetikai számításokhoz. Ebből folyóan kidolgoztuk a sebességlépcsős eljárásra a gyorsítási, fékezési és állandó sebességű szakaszok számításának menetét, valamint új eljárást adtunk a pályatöréspontokhoz a vonathossz befolyásának figyelembe vételére is.

„*A vasúti járművek futásminőségének vizsgálata*” c. témában a beszámolási évben a pálya és a jármű kölcsönhatásának vizsgálatára vonatkozó eddigi eredmények feldolgozását, kritikai értékelését végeztük el. Vizsgálat tárgyává tettük az utazási kényelem jellemezésére szolgáló futásjósági számok meghatározására használatos módszereket és ennek nyomán javaslatot készítettünk a MÁV-nál legalkalmasabbnak ítélt futásjóság mérési módszerre, az alkalmazandó mérőberendezésre és a mérés során felvett diagramok kiértékelési módjára.

Nemzetközi döntés szerint 1970-től a nemzetközi forgalomban csak 80 km/ó sebességre engedélyezett teherkocsik közlekedhetnek. Ebből folyóan kiterjedt vizsgálatot végeztünk a régi típusú MÁV teherkocsik engedélyezhető legnagyobb sebességének megállapítására. A Kz, Gr, Izkn, Gzk, Gzr és Lh sor. kocsik mérési munkáit befejeztük. Megtörtént a mérések során felvett gyorsulás-oszcillogramokból a megengedhető sebesség szempontjából mértékadó futásjóságértékek — UIC előírásoknak megfelelő — meghatározása is.

### 3. Távközlés és biztosítás

Az e kutatási feladatkörbe tartozó részletfeladatokat — amelyek közös célja a vasúti távközlés területén a félvezető-technikai meghonosítása. — a „*Vasútüzemi távközlési berendezések korszerűsítése elektronikus és mágneses kapcsolóelemek alkalmazásával*” c. téma egyesítette szerves egésszé.

Részleteiben arra utalunk, hogy a korábbi évek elméleti, alapozó kutatásainak eredményei, továbbá az 1966-ban elkészült tervek alapján befejeztük a forgalomellenőrző és regisztráló berendezés szerelését, amely az országos távbeszélő hálózat központjai közötti összekötő-áramkörök foglaltsági állapotának és időtartamának regisztrálását teszi lehetővé.

Megkezdjük és befejeztük a statisztikus hibaeloszlásmérő berendezés kifejlesztésére irányuló tervezési és szerelési munkákat. A berendezés alkalmas a vasúti távíró-összeköttetésekben történő információátvitel során fellépő hibavalószínűség meghatározására és ezen keresztül annak megállapítására, hogy a távíróhálózat mennyiben lesz alkalmas adatátviteli célokra.

E területen egyik legfontosabb kutatási eredményünk az elektronikus híváskiválasztó (szelektor) kifejlesztése, amellyel a MÁV közel két évtizedes problémáját sikerült megoldanunk. A kéthangú, váltakozó áramú hívás szelektálására szolgáló berendezés egyaránt használható az irányítói és a körzeti távbeszélő-összeköttetésekben s egyaránt

működtethető önműködő elektronikus hívóberendezéssel vagy számtárcsával.

Új utakon járva, eredeti áramköri megoldásokat tartalmazó elektronikus vonalközpontot fejlesztettünk ki. Megszerkesztettük, majd összeszereltük e sajátos feladatot teljesítő kiskapacitású központ kísérleti példányát.

Elkészítettük a félvezetőkkel működő kábelnyomvonalkereső berendezés kísérleti példányát is, amelyet csekély súlya, igen kis energiaigénye kiválóan alkalmassá tesz a vasúti, postai kábelek, továbbá az ásványolaj- és földgázvezetékek mentén fekvő, továbbá bánya és erőáramú kábelhálózatok karbantartási szolgálatánál való bevezetésre.

A két utóbb említett berendezés üzemi próbáit 1968-ban hajtjuk végre.

„*A korszerű vasúti biztosítóberendezési beruházások megtérülési idejének számítása*” c. kutatási feladatunk olyan számítási mód kidolgozását tűzte ki célul, amelynek segítségével meghatározható az alkalmazandó biztosítóberendezés adott viszonyokra legmegfelelőbb típusa, valamint a befektetett költségek megtérülési ideje. A beszámolási évben a forgalmi, vontatási és távközlési szakszolgálat kívánságainak figyelembe vételével a metódika vezérelveit dolgoztuk ki. Az állomási, főleg azonban a vonali biztosítóberendezések tervezésénél hasznosuló téma a Műszaki Tudományos Osztály és a Gazdaságtudományi Osztály közös feladatként ez évben, a számítási eljárások tételes kidolgozásával folytatódik.

### 4. Közlekedési izotóptechnika

Többszörös izotópos kopásvizsgálataink egyikeként a vasúti Diesel-motorok főjavítás utáni bejáratási idejének meghatározásával, korszerű bejáratási technológiai kidolgozásával foglalkoztunk. Ennek során a MÁV Északi Járműjavító közreműködésével, az ottani motor-próbaudvarban a jelenlegi bejáratási technológiának megfelelő, ismételt méréseket hajtottunk végre a XII. JV tip. vasúti Diesel-motoron, nyomjelzett dugattyúgyűrűk felhasználásával. Megterveztük és kialakítottuk a mérés-technikai eljárást, az ennek megfelelő mérőköroket, az aktivált részek szállítására szolgáló tartókat, az előírások szerinti sugárvédelmet és dekontaminációt.

Részt veszünk a KGST Közlekedési Állandó Bizottságának vasúti szekciója által kezdeményezett „*Fokozott üzemi állékonyságú sínek kialakítása és bevezetése*” c. nemzetközi kooperációs témában. Ennek keretében a „*Vasúti sínek és kerékabroncsok kopáscsökkentési lehetőségeinek folyamatos vizsgálata kismintákon radioaktív izotópok segítségével, különös tekintettel a felületileg edzett, kis széntartalmú ötvözetlen sínanyagokra*” c. több éves feladat 1967. évi rész munkájaként üzembe helyeztük az általunk kifejlesztett koptatópadot és próbameréseket hajtottunk végre. Kísérleteket végeztünk edzett sínanyagú próbagyűrűkön a legmegfelelőbb hőkezelési paraméterek megállapítása céljából.

A sínek és kerékabroncsok kopásának csökkentésére általunk kidolgozott *szilárd kenőanyagokkal* megkezdtük az üzemi kísérleteket kissugarú ívekben gazdag vonalrészben. A kenőanyagok alkalmazásával laboratóriumi mérések szerint 3–6-szoros élettartam-növekedés várható. A tényleges hatás a tartós üzemi kísérletek alapján értékelhető ki.

Közreműködtünk az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet „*Az út és a gépjármű kölcsönhatásának vizsgálata*” c. témájában a *gumikopás* radioaktív izotópokkal történő vizsgálatával. Ennek keretében Csepel D 420 tip. tehergépkocsival és Volga személygépkocsival folytattuk a városi közlekedés, a lassítás és gyorsítás, valamint a megállások és indítások gumikopásra gyakorolt hatásainak felderítésére szolgáló méréseket. A kapott eredményeket a témafelelős társintézet rendelkezésére bocsátottuk, közreműködésünkkel történő kiértékelés végett.

Az „*Átázott alépítmények feltárása szóródó neutronok segítségével*” c. kutatásunk olyan módszer kidolgozására irányult, amely lehetővé teszi a víztartalom mintavétel nélküli megállapítását, továbbá alkalmas a kavicszsákok feltárására is. Az eredményesen megoldott feladat keretében kidolgoztuk a vizsgálati eljárást és a megfelelő mérőfejet. A Bicske és Szár állomások között létesített kísérleti szakaszon az eljárás gyakorlati használhatóságának ellenőrzésére méréseket hajtottunk végre. A kapott eredmények alapján megállapítható volt az alépítmény nedvességtartalma és következtetéseket lehetett levonni az esetleges víztelenítést illetően.

Az *izotópos anyagvizsgáló feladatokkal* egyfelől új munkaként, másfelől az Intézet korábbi kutatási eredményeire támaszkodva, azokat részben továbbfejlesztve foglalkoztunk.

Összehasonlító méréseket végeztünk annak megállapítására, hogy a radioaktív besugárzással térhálósított szerkezetű, illetőleg a kezeletlen *polietilén sínalátétek* bitumen okozta korrózióval szembeni ellenállása és egyéb jellemző tulajdonságai miként alakulnak.

A MÁV Debreceni és Szolnoki Járműjavítónál az Intézetben kidolgozott izotópos radiográfiai eljárással 16 csoport 342 sor. *mozdonykerékváz repedésvizsgálatát* végeztük el. Ezzel lehetővé tettük a MÁV mozdonyállaga idő előtti selejtezés következtében előálló csökkenésének elkerülését, illetve a nem távoli jövőben amúgy is selejtezésre kerülő gőzmozdonyokhoz új kerékvázak fölösleges beszerzését. A több százezer forint megtakarítással járó vizsgálatokat a folyó évben is folytatjuk.

##### 5. Vasúti forgalom és üzemgazdaság

A Gazdaságtudományi Osztály és a Műszaki Tudományos Osztály által közösen művelt „*A tolatási műveletek felmérése és elemzése, valamint javaslatok kidolgozása a tolatási ráfordításokat csökkentő üzemszervezési és műszaki fejlesztési változatokra*” c., három évre ütemezett téma évi részfeladataként

megállapítottuk a különböző állomástípusokon az azonos feladatok kapcsán egy kocsi fordított tolatási munka mennyiségét és felmértük a tolatást végző mozdonytípusokat.

A rendezőpályaudvarok és nagyobb állomások kapacitásának szervezési és műszaki intézkedésekkel történő bővítését szolgáló témánk 1967-re felvett egyik részcelkitűzésének teljesítésére kidolgoztuk a *korszerű, részben automatizált rendezőpályaudvarok kialakítására és a rendezőpályaudvari munkára vonatkozó általános irányelveket*. A tanulmány egyben az UIC-ORE D 74 Szakértő Bizottsága által gondozott, több vasút együttműködésével készülő téma egyik fejezete is, amelynek kidolgozására Intézetünket kérték fel. E témát a folyó évben a metodikára és a számításokra kiterjedő kutatásokkal folytatjuk.

A téma másik részfeladatában részletesen feltártuk *Szolnok* személy-, teher- és rendezőpályaudvarának forgalmi-üzemi teljesítményét és annak alapján meghatároztuk az új rendezőpályaudvar feladatait és üzemeltetésének irányelveit.

A *kibernetikai módszerek felhasználásával készülő vonatközlekedési tervek* alkalmazását elősegítő egyik módszerként — A KPM I. Vasúti Főosztály Kereskedelmi és I/8. Szakosztályával, valamint Kibernetikai Osztályával együttműködésben — kidolgoztuk az egyirányításnak az állomások számkód rendszerével kialakított *iránypontok* szerinti lebonyolítását, amely a jelenlegi irányítási rendszernél egyszerűbb és a majd sorra kerülő gépesítés igényeit is kielégíti. Az új iránypontrendszer bevezetésének előkészületi munkái a KPM I. Vasúti Főosztályán jelentősen előrehaladtak.

A *vasúti számvetési-statisztikai rendszer* új alapokra helyezését célzó kutatásaink — amelyeket a MTA Közlekedéstudományi Munkaközösségével együttműködésben végeztünk — a vezetés döntéseinek kibernetikai módszereket is alkalmazó tudományos megalapozására és a közlekedési koordináció megvalósítása során végzendő hatékonysági számítások — különösen az üzemi mutatók és az önköltség — pontosabbá tételére irányultak. A téma művelésének első lépéseként kidolgoztuk a *vasúti statisztikai információelméleti alapvetését*, továbbá a felső- és középfokú vasúti irányítószervek döntéseikhez szükséges belső és külső információk kialakításának elvi követelményeit.

„*Az önműködő kapcsolószerkezetekre való áttérésnél követendő forgalmi és üzemszervezési módszerek*” c. témánkban továbbfolytattuk vizsgálódásainkat és az érintett szomszédos vasutakkal kapcsolatos tárgyalásainkat. Tanulmányaink eredményeként feltártuk és kialakítottuk az önműködő kapcsolószerkezetekre való áttéréssel összefüggő vasúttechnikai elveket és azok alkalmazásának kereteit.

##### 6. A közlekedési ágazatok koordinációja

„*A közlekedési ágazatok jobb együttműködése szervezési és fuvarozásszabályozási megoldásainak vizsgálata, különös tekintettel a körzeti állomási rendszerre*” c. — közlekedéspolitikailag is alapvető jelentőségű — téma keretében, az Autóközlekedési

Tudományos Kutatóintézettel és az Űtügyi Kutatóintézettel együttműködve, részletesen kidolgoztuk a kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének tervvázlata alapján lefolytatandó országos területi vizsgálatok módszerét.

A tárgybeli tanulmány azt a célt kívánja elérni, hogy a vasúti kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének vonali elv szerinti megvalósítását olyan részletes műszaki, üzemi, gazdasági helyzet- és adatfeltárás előzze meg, amely megnyugtató alapot nyújt a korszerű — a gazdasági optimumot megközelítő — forgalomszerkezet kialakítására.

A kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének igen sokrétű, a népgazdaság jóformán valamennyi termelő, elosztó és felhasználó szervét érintő, közvetlen és közvetett hatásait szem előtt tartó területi vizsgálatok törekvése a bázishelyzetnek egységes módon, olyan mélységben való feltárása, hogy a körzetesítésnek a közlekedési ágazatoknál és a fuvarozatóknál várható következményei meghatározhatók, összehasonlíthatók és értékelhetők legyenek. Ezért a tanulmányban a vizsgálatokat irányító és végrehajtó forgalomszervező munkaközösségek részére olyan *útmutatást* adtunk, amely — a közlekedési szervezeteken kívül állók részére is érthető módon — a helyzetfeltárástól az értékelésig előre kidolgozott minták rendelkezésre bocsátásával, egységes logikai rendszerbe foglalja a vizsgálat valamennyi mozzanatát. Messzemenően figyelemmel voltunk arra, hogy az adatgyűjtés, feldolgozás és költségszámítás valamennyi lépése egymással összefüggő, a legkisebb részletekig is ellenőrizhető módon történjék. Az egész eljárást egyben úgy szabályoztuk, hogy az adatok *gépi feldolgozással* is összesíthetők és kiszámíthatók legyenek.

Az egyes népgazdasági ágak és megyei tanácsok körzetesítési tervvázlattal kapcsolatos észrevételeinek figyelembevételével az *1966-ban kidolgozott vázlatot megfelelően átvizsgáltuk és módosítottuk*. A soronkövetkező közlekedéspolitikai intézkedésekhez a MÁV pályafelújítási és a KPM Közúti Főigazgatóság bekötőút építési terveinek szem előtt tartásával elkészítettük a *területi vizsgálatok teljes 10 éves ütemtervét*.

„*A vasúthálózat komplex vizsgálata fejlesztési irányelveinek meghatározása, tekintettel a kisforgalmú vonalak és hálózati részek racionalizálására*” c. téma keretében a *Baja—Gara* és a *Békéscsaba—Békéscsámson* vonalaknak a bevételek alakulására is kiterjedő hatékonysági vizsgálatát végeztük el. Ezenkívül ellenőriztünk több — a megelőző években már vizsgált — vonalra vonatkozó vasútigazgatósági gazdaságossági számítást, amelyek az 1966. évi teljesítményeket vették alapul.

## 7. Közlekedéstörténet

Az előző fejezetekben vázolt műszaki és gazdaságtudományi kutatásokon kívül tovább folyt a *közlekedési dolgozók munkásmozgalmi szerepének* feltárását szolgáló tudományos munka.

Így az eddigi munkásmozgalmi kutatásaink eredményeit összefoglalóan szemléltető *„Közlekedési dolgozók a munkásmozgalmában (1845—1945)”* c., a Közlekedési Múzeumban bemutatott kiállítás sikere nyomán, megkezdtük *„A közlekedési és hírközlési dolgozók az 1917—1918-as háborúellenes tömegmozgalmakban és az 1918—1919-es forradalmakban”* c. téma feldolgozását azzal a céllal, hogy a Magyar Tanácsköztársaság 50. évfordulója alkalmából kiállításon mutassuk be a kutatás eredményeit. A tárgyévben a témából a *„Közlekedési és hírközlési dolgozók élet- és munkakörülményeinek alakulása az első világháború éveiben”* c. részfeladat került kidolgozásra. Történeti kutatásaink új vonása a feltárás és vizsgálat alá vont területnek a többi közlekedési ágazat és a hírközlés dolgozói mozgalmának kutatásában megnyilvánuló nagymértvű bővülése.

\*

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1967. évi munkájáról adott fenti vázlatos áttekintés — úgy véljük — meggyőzően tanúsítja az Intézet kutatómunkájának sokrétűségét, aktualitását, eredményességét és egyben erősíti azt a mind szélesebb körű meggyőződést, hogy az Intézet tudományos, technikai és adminisztratív dolgozói elmúlt évi tevékenységükkel is — erejük és adottságaik függvényében — hasznosan járultak hozzá több nagy jelentőségű közlekedéspolitikai döntés meghozatalához, a vasút napirenden levő rekonstrukciójával összefüggő műszaki fejlesztési, gazdasági, üzemszervezési és üzemi feladatok tudományosan megalapozott, hatékony megoldásához.

A vasúti közlekedés minél intenzívebb szolgálata jegyében az Intézet *1968. évi kutatási tervének* kidolgozásakor változatlanul a leghatározottabban törekedtünk arra, hogy kutatási kapacitásunk maximális felhasználásával elégtűsük ki a közlekedési tárca és a vasút vezetőszerveinek a lehetőségeinket — különösen a közlekedésgazdasági területen — jóval meghaladó kutatási igényeit. Ezt figyelembe véve megállapítható, hogy a gazdaságirányítás új rendszerére zökkenőmentesen áttért Intézet 35 kutatási témát és hasonló számú operatív feladatot felölelő 1968. évi kutatási terve — amelyek a vasúti szakszolgálatok közötti tematikai koordináltságát sorozatos tárgyalások biztosították — szilárd alapját képezi a folyó évre előirányzott, volumenében nagy, s fokozott színvonal követelményekhez igazodó kutatómunkának.

## Az Ütügyi Kutató Intézet 1967. évi közlekedéstudományi munkássága

KOVÁCS GYÖRGY

Az 1967 év döntő fordulatot jelentett a közlekedés területén. Ismertté váltak azok a koncepciók, amelyek a magyar közlekedésügyet új alapokra fektetik, azok az elgondolások, amelyek a jövő bázisát alakítják. A közlekedés- és postaügyi miniszter új közlekedéspolitikája a közlekedés minden ágazatának, így a közúti közlekedésnek is évtizedekre megadja az irányítást. Hangsúlyozottan előtérbe került a közúti közlekedés problémája, mint a közlekedési ágazatok egyik legfontosabbja.

Az új közlekedéspolitikai koncepcióval kapcsolatos tudományos kutatási területek felderítése és vizsgálata, valamint a jövő évtizedeinek közúti szempontból való reális megalapozása jelentette az elmúlt év feladatainak gerincét. Törekvéseink annak a nagy feladatnak a megoldása köré csoportosultak, hogy a közúti közlekedés az egész hazai közlekedés harmonikus része, kiegészítője legyen. Minden tevékenységünket nyilvánvalóan alá kell rendelniünk egy olyan közúthálózat kialakításának, amely reális, és minden szempontból — lehetőség szerint már a közeli jövőben — kielégítő legyen. Meg kellett oldanunk mindazokat az alapvető elméleti és gazdasági problémákat is, amelyek révén a gyakorlati vizsgálatoknak biztos alapot tudunk adni.

Az 1967 év más szempontból is döntően befolyásolta az Intézet működését. Ez évben készítettük elő a gazdasági reformmal kapcsolatos feladatok megoldását, ami a kutatások területén fontos változást jelent. A gazdasági reformra való áttérés Intézetünkénél, annak szervezetét illetően, lényeges változást nem jelentett, azonban nagy lépést jelent és nagy lendületet ad gazdasági területen és a kutatások realizálása tekintetében.

Az elmúlt évnek egy másik jellemzője az volt, hogy a kutatások egy része eltolódott, a kisebb, de igen fontos, „azonnal fizető” kutatások felé. Ez a jelenség egészséges; egyik bizonyítéka az útépítő, útfenntartó, hídépítő és hídfenntartó vállalatokkal való szoros együttélésnek. E kutatások legfőbbje a minőség emelését célozza és a korszerű, újabb eljárások, technológiák gyors elterjedésének forrása.

A fent vázolt feladatok megoldása érdekében készítettük el az 1967. évi tématerv-javaslatunkat, amely logikus folytatásnak képezte az előző évek közlekedéstudományi kutatásainak.

Az 1967 év során 10 közúti közlekedési jellegű tudományos témát műveltünk. Ezek nagy részét be is fejeztük és átadtuk az illetékes szervezeteknek.

Munkánkhoz elengedhetetlenül szükséges a külföldi eredmények ismerete, adaptálása, de fontos a külföldi szervezetekkel, társintézményekkel való szoros együttműködés és a kapcsolatok további mélyítése. Ezen a területen még sok a kívánnivaló, de az új gazdasági irányítás rendszere biztosítékot ad arra nézve, hogy már a közeljövőben ezek a kapcsolatok egészségesen erősödni fognak. Bár konkrét kutatási szerződést még csak a lengyel Ütügyi

Kutató Intézettel kötöttünk, azonban számos ország törekvése, hogy hozzánk hasonló intézményei Intézetünkkel a legszorosabb együttműködést fejtsék ki.

Intézetünket az 1967 évben számos külföldi szakember, neves kutató látogatta meg. Így Csehszlovákiából, Lengyelországból, az NDK-ból, Jugoszláviából, Grúziából, Franciaországból, Svájból, Szíriából érkeztek látogatók, akikkel hasznos eszmecsere és tapasztalatesere folytatunk.

Intézetünk munkatársai közül többen tartottak bel- és külföldön tudományos és szakelőadásokat és több nemzetközi konferencia bizottságaiban vettek részt.

Megtisztelő feladatunk volt az 1967 évben Tokióban tartott *Ütügyi Világkongresszusra* küldött magyar jelentések készítésében való közreműködés.

*Belföldi kapcsolataink* tovább szélesedtek és erősödtek. Ma már elmondhatjuk, hogy elsősorban a társutatóintézetekkel: a VTKI-vel és az ATUKI-vel való együttműködésünk példamutató, de más tárcákkal és más szervezetekkel való együttműködésünk is rendkívül hasznos. Így elsősorban a Magyar Tudományos Akadémia bizottságaival, az Építéstudományi Intézettel, az Építőipari Minőségvizsgáló Intézettel, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal, a Vasipari Kutató Intézettel való kapcsolat elmélyítésében értünk el eredményeket.

Az Intézet szinte minden kutatója részt vett 1967-ben a tudományos társadalmi szervek munkájában, így elsősorban a Közlekedéstudományi Egyesületben, a Természettudományi Ismeretterjesztő Társulatban, az Építőipari és Gépipari Tudományos Egyesületekben. Részt vettünk és határozottan közreműködtünk nemzetközi szimpóziумokban és ott előadásokat is tartottunk.

Fentiekén túlmenően öröndetes jelenség, hogy a budapesti nagy útépítő vállalatok és vidéki közúti építő vállalatok, valamint közúti igazgatóságok mind többen keresnek fel bennünket; egy-egy részletproblémájukat közösen igyekszünk megoldani. Ugyanígy Dokumentációs Központunkat is mind többen keresik fel, kérnek és kapnak feladatok helyes ellátásához szükséges tanácsot, dokumentációkat.

Az 1967. évi, a közúti közlekedéstudomány területére tartozó fontosabb témáink a következők voltak:

### *Országos úthálózat-fejlesztési terv készítése*

1967 évben tovább folytattuk az országos úthálózat-fejlesztési terv készítését. Egyrészt egyes kérdések elméleti alapjait tisztáztuk, alaplátásokat végeztünk, másrészt az előző években kifejlesztett metodika alapján tovább folytattuk a részletes hálózatfejlesztési tervezési tanulmányok készítését. Elkezdtük továbbá a budapesti bevezető útvonalak áttekintő vizsgálatát,

A vizsgálati módszerek kifejlesztése területén a legfontosabb volt a települések országos közúthálózatba eső szakaszaira vonatkozó vizsgálati metodika kifejlesztése. Meg kellett vizsgálnunk a járműellátottság várható telítettségi időpontjait, a kérdéses útszakaszokat, és a vizsgálat alapján javaslatot tettünk a vonalvezetés módjára és a forgalom lebonyolításához szükséges nyomszámokra vonatkozólag. Ahol elkerülő szakasz előirányzására volt szükség, ott a célforgalmi adatokból következtettünk a forgalom megoszlására. Az évi átlagos távlati forgalomból megállapítottuk a csúcsigénybevételeket, amelyeket az évi átlag 9—11%-ára vettünk fel. A szükséges nyomszámot a tervezési szabályzat kapacitásainak megfelelően irányoztuk elő. Az útvonalakat áttekintő és részletes helyszínrajzokkal vázoltuk és külön mellékletbe foglaltuk össze az útvonalak burkolati és forgalmi adatait, ezenkívül a 2040. évre várható forgalmi terhelések ábráit. A tanulmány végül tartalmazza a szükséges építések ütemezését és összefoglaló javaslatát.

A téma második fejezete részletes úthálózatfejlesztési tervezési tanulmányok készítése volt. Ma már a legnagyobb forgalmú és Budapesttől kiinduló elsőrendű országos főutak vizsgálata gyakorlatilag befejezettnek tekinthető. Megoldott a Balaton környékének és a Duna-kanyar forgalmának vizsgálata is. Elkészültek a 7., 11. és 71. sz. utak tanulmányai. További elsőrendű és másodrendű főutak vizsgálatát készítettük elő, az ehhez szükséges adatok összegyűjtése folyik. Elsősorban azokkal az útvonalakkal foglalkozunk, ahol belátható távlatban kapacitáskimerüléssel kell számolni.

A téma harmadik fejezete a budapesti bevezető útvonalaknak vizsgálata volt. A tárgyévben csupán áttekintő vizsgálatot végeztünk. A Budapest Főváros Közlekedési Igazgatóságának Budapest területére eső szakaszaira vonatkozó tanulmányait az országos úthálózat-fejlesztési tervvel egyeztetjük; ennek alapján az egyes útvonalak vezetésére és kialakítására nézve egységes elgondolások alakultak ki.

A téma részkeretein belül vizsgáltuk a KPM Tanácsai Főosztálya által elkészített általános városrendezési terveket.

#### *A közúti forgalom és forgalomáramlás jellemzőinek megfigyelése és vizsgálata*

A kutatási téma során a legfontosabb forgalomáramlási jellemzőket, a sebességeket vizsgáltuk korszerűsítés előtti és utáni szakaszokon, valamint az autópálya két pályájának, külső és belső nyomainak differenciált vizsgálatát végeztük el. Kiterjedtek az elemzések még a forgalmi telítettség időszakában az átkelési szakaszokon tapasztalható akadályozások, illetve általában a forgalom lefolyása felvételének tanulmányozására is. A szabályozott forgalmú csomópontokban áthaladó járművek jellemző műveleti idejét határoztuk meg.

A korszerűsítés előtti és utáni eddigi forgalomáramlási vizsgálatokból megállapítható, hogy a

korszerűsítés hatására a forgalom különböző mennyiségeinél közel egyenletesen 2,5 km/ó-val nőtt meg a járművek menetsebessége.

Az autópálya két pályáján a külső és belső nyom használata a fennálló KRESZ szabályozás következményeként jelenleg igen egyenlőtlen. A jelenlegi kb. 110 000 szgke/nap forgalomnál szgke-ben mérve a belső nyomot a forgalom teljes éven át 20%-ban használja. Ha a forgalom a jelenlegi mennyiség kétszeresére nő, a belső nyomok használtsága 34%-os értékre emelkedik. A burkolatméretezésnél azonban ezt a kisebb kihasználást az egységes szerkezeti és építéstechnológiai megoldás érdekében nem célszerű figyelembe venni. A kétszeri forgalomnövekedés időszakában — 7—8 év múlva — a harmadik nyom kiépítése már szükségessé válik és akkor a mai külső nyom jelentősen tehermentesül.

Az autópálya belső és külső nyomain kialakuló sebességek az egyik pálya forgalmának 700—800 jm/ó értékéig a Székesfehérvár—Budapest irányban átlagosan 7,0 km/ó, a Budapest—Székesfehérvár irányban viszont csak 0,9 km/ó különbséget mutatnak a belső nyom javára. Itt lényeges hatásuk van a közlekedési szokásoknak, az előző szakaszokon megszokott forgalomáramlási viszonyoknak, ezért a városból kilépő forgalom alacsonyabb sebesség-igénye jellemző a jobb oldali pályán.

A sebesség szempontjából már 700—800 jm/ó egyirányú forgalomnál azonos viszonyok alakulnak ki a külső és belső nyomon, azaz a párhuzamos közlekedés helyzete áll elő.

Mind a belső nyomok jobb kihasználása, mind pedig a sebességek alakulása azt kívánja, hogy az autópályákra vonatkozó KRESZ előírást — azt ti., hogy a belső nyom csak előzésre használható — meg kell változtatni. Helyesen azt kell előírni, hogy a belső nyomon a gyorsabb járművek részére előnyt kell adni.

A kétnyomú telített forgalmú útszakasz sebesség-forgalom kapcsolatának vizsgálata azt igazolta, hogy 90—10% irány szerinti forgalommegoszlás esetében az 1800 jm/ó a maximális teljesítőképesség. Ez az érték azonban csak vagy a keresztező gyalogos, illetve járműforgalom akadályozó hatásának hiányában áll elő — tehát külsőségi folyamatos forgalmú szakaszokon vagy átkeléseknél, teljesen keresztezésmentes megoldásoknál. A keresztező forgalom zavaró hatását további vizsgálatokkal kell megállapítani. A részletes szabályozás kialakításáig is olyan szakaszokon, ahol a keresztezéseknél a nyomok száma változatlan, az 1200 jm/ó tervezési teljesítőképesség figyelembevétele ajánlható.

Az útpadkán leálló járművek száma a 7. sz. út csúcsórai forgalmánál a forgalomsűrűség 3%-a. A pihenőhelyek igénybevétele mértékadó forgalmat ebből az értékből javasoljuk meghatározni.

Megállapítottuk, hogy a kétnyomú, elsőbbséggel védett utaknak kétnyomú mellékúttal való keresztezésénél a járműveknek a forgalomba való becsatlakozásához jobbra fordulás esetén 3—5 másodpernyi, balra fordulás esetén 5,5—7,0 másodpernyi, a keresztezésnél pedig 4,5—6,5 másodpernyi műveleti időre volt szükségük.

### *A forgalomráterhelés, forgalomvizsgálat fototechnikai módszere*

A forgalomráterhelés elektronikus számítógépes eljárása maga után vonja a forgalomfelvétel és vizsgálat eddigi módszereinek továbbfejlesztését, korszerűbb eljárások alkalmazását.

A fototechnikai módszerektől való általánosidegenkedést eddig a nagytömegű adatok feldolgozásának nehézségei okozták. A korszerű kiértékelő berendezések és azok állandó fejlődése, valamint az elektronikus számítógépeken való adatfeldolgozás lehetősége feltétlenül a fototechnika széleskörű alkalmazásához fog vezetni.

Mind a fix helyről, mind a mozgó helyről készített fényképfelvételek a forgalmi paraméterek széleskörű meghatározását teszik lehetővé.

Különösen nagy jelentőségű — és a forgalom teljes és helyes lefolyását tudja rögzíteni — a fototechnikai módszer alkalmazása a csomópontok forgalmi vizsgálatánál.

A különböző országokban végzett kísérletek és kiértékelések hozzájárultak egy hazai kísérlet lebonyolításához.

Kidolgoztuk — hazai körülményeinkre és adottságainkra tekintettel — a fotogrammetriai módszer gyakorlati alkalmazásának technológiai folyamatát a forgalmi vizsgálatok elvégzéséhez.

A kísérleti útszakaszról készült légi fényképfelvételekből időben összefüggő több forgalmi jellemzőt, valamint a forgalmi paraméterek közötti összefüggést határoztunk meg.

A legtöbb paraméter érték-meghatározásánál főleg a módszer használhatóságát és megbízhatóságát vizsgáltuk.

A témán belül kitértünk a járművek térközi eloszlásvizsgálatára. Így többek között megvizsgáltuk

- a forgalom intenzitását,
- a forgalom sűrűségét,
- a járművek sebességét,
- a leálló járműveket,
- az előzéseket, előzési hosszakat és időket
- a járművek keresztirányú elhelyezkedését.

Bár a gazdasági vizsgálatokat egyetlen kísérlet után még nem lehet elvégezni, már most meg lehetett állapítani, hogy a módszer alkalmazása a nagyforgalmú csomópontok és útszakaszok vizsgálatánál gazdaságos. A képsorokat és azok negatívjaikat úthálózat-fejlesztési célokra, valamint a tervező irodák és a közúti igazgatóságok tervezési és korszerűsítési alaptérképek készítésére gazdaságosan felhasználhatják.

### *A közúti forgalom biztonsági kérdései*

A korábbi években végzett kutatásaink során határozott összefüggést találtunk a balesetek gyakorisága és a közutak műszaki jellemzői, geometriai méretei között. De a legkedvezőbb méretekhez is még viszonylag magas baleseti mutató tartozik és a forgalombiztonság további növelése érdekében részletesebb elemzéssel meg kellett vizsgálni az egyes útjellemzőknek a forgalom lefolyására gyakorolt hatását.

Azokon a kétnyomú utakon, amelyeken viszonylag kicsi a forgalom, a járművek rendelkezésére álló sáv szélesség rendszerint elegendő, mert ritkábbak az előzések és szembetalálkozások. Nagyobb forgalomban azonban a járművek már inkább a menetirányuknak megfelelő forgalmi nyomuk kizárólagos használatára szorulnak. A biztonság szempontjából fontos követelmény, hogy a forgalmi nyomnak olyan legyen a szélessége, hogy adott sebesség mellett a járművek ennek határain belül maradhassanak. A szükséges nyomszélességnek tartalmaznia kell a jármű saját szélességén kívül még az oldalirányú biztonsági távolságokat is. A biztonsági távolságok a járművezetők lélektani adottságaitól függenek, ezért meghatározásuk csak empirikus úton történhet. A vizsgálatok rámutattak arra, hogy a biztosított szélességek kielégítik ugyan a forgalomban részt vevő járművezetők többségének igényét, de egy részük — kb. 5—7%-uk — még szabad forgalmi viszonyok között sem képes megmaradni az útburkolat felületén, hanem letér a padkára.

A padka felületének minőségétől függően ez a letérés balesetveszélyes. A burkolat szélességének növelésével sem szüntethető meg a veszély, mert a járművezetők haladás közben a burkolat széléhez igazodnak és a padkára történő letérések aránya szélesebb burkolatokon is változatlan marad. A biztonság növelésének egyetlen módja, hogy az útpálya mellett biztonsági sávként megfelelő szín, vagy felületi kontrasztot adó keskeny padkaburkolatot létesítsünk. Amennyiben leállónyom készül, ez egyéb rendeltetése mellett kielégíti ezt a követelményt is.

A háromnyomú utak forgalombiztonságának növelésére külföldön kísérleteket végeztek, melyeknek lényege az, hogy az útpályát burkolati jelekkel látták el. Az utakat az egyik irány számára váltakozó szakaszokon egy, illetve két párhuzamos nyomúra jelölték ki. Újabb francia és angol kísérletek azt mutatták, hogy ez a megoldás nem vált be, sőt az eredetnél még sokkal veszélyesebbnek is bizonyult.

Az útpályán várakozó járművek az egyik leggyakoribb veszélyforrást jelentik. Az ilyen várakozó járművek részére burkolt leálló nyomokat kell építeni. Kis és közepes forgalmú utakon megfelelő lehet a félszélességű leálló nyom is, de nagy forgalmú utakon a szükséges szélesség legalább 3,25 m, beleértve ebbe a vezetősávok szélességét is.

A kavicsolt felületű padkák balesetgyakorisága 60%-kal nagyobb a velük szonos szélességű beton-, vagy aszfaltburkolatú padkákénál. A betonburkolatú padkákat sötétre kell színezni.

Az autópályák középső elválasztó sávjának szélességére nem kielégítő az Európában általánosan használt 4,0 m, hanem legalább 6,50 m-t kellene biztosítani. Ebből 5,0 m széles lehet a gyepesített sáv és két oldalt legalább 0,75—0,75 m széles vezetősáv, vagy keskenyebb vezetősáv esetén a szükséges méretnek megfelelő sáv szélességet stabilizálni kell.

A vezetősávok építése egyike a legjobban bevált biztonságnövelő intézkedéseknek. Bár az optikai vezetőhatás szempontjából a keskenyebb sávok is

megfelelnek, földpadkák esetén 0,75 m szélesség a kívánatos. Ez esetben a padka ugyanis a burkolatszélességet kiegészítő biztonsági sávként is használható. Az 50 cm-es szélesség csak akkor fogadható el, ha burkolt leállónym is épül. Az a megoldás, amikor vezetősáv helyett a kiszélesített burkolat szélére szegélyvonalakat festenek fel, Európában nem vált be.

Betonburkolat mellett a vezetősáv színkontrasztját fényvisszaverő szegélyszáv ráfestésével kell fokozni, mert enélkül az nem növeli a forgalombiztonságot.

A kiemelt szegélyek külső útszakaszokon veszélyesnek bizonyultak. Építésük azonban egyes esetekben elkerülhetetlen. A kiemelt szegély zavarja a forgalom lefolyását, ennek ellensúlyozására az ilyen útszakaszokat a szegélymagasság két-háromszorosának megfelelő mértékben szélesebbre kell megépíteni. A függőleges oldalfalú szegélyek helyett a biztonságosabb ferde oldalsíkú szegélyek alkalmazására helyesebb áttérni.

A meredek részsík veszélyeztetik a pályáról leszakadó járművek stabilitását. Autópályákon csak a 6:1—4:1-es hajlású részsík adnak elfogadható mértékű biztonságot. Az árkok szelvénye is legyen lekerekített alakú, 6:1—4:1-es hajlású oldalrészükkel, 2,0 m széles árokfenékekkel és a töréspontok  $R=12$  m sugarú lekerekítésével.

#### *Városi utak tervezési szabályzata*

A tárgyra vonatkozó utolsó szakmai szabvány 1954 évben készült. Az azóta eltelt 13 esztendő alatt a városi közúti közlekedés olyan nagy mértékben fejlődött, hogy a városi utak tervezésénél követendő elveknek is szükségszerűen változniuk kellett. Előtérbe kerültek olyan új úttípusok is, amelyek a régi szakmai szabványban nem szerepeltek, pl. a városi autópályák és városi autóutak. Mindezek és egyéb szempontok szükségessé tették a régi szakmai szabvány átdolgozását. A kidolgozott tervezési szakmai szabvány összefoglalja azokat az elveket, előírásokat és méreteket, amelyek a városi utak tervezése során fontosak. A vonatkozó szabvány adja a városi utak műszaki tervezéséhez szükséges alapadatokat, előírásokat és méreteket. A szabvány kiterjed a várost elkerülő útszakaszokra, a községi átkelési szakaszokra, valamint tárgyalja a gyalogos és kerékpáros forgalmat is.

A szabvány tárgyalja a városi utak osztályozását, a tervezés általános szempontjait, a főhálózat útjainak tervezését, az alsóbbrendű és mellékutak, a csomópontok tervezését, a városi utak pályaszerkezeteit, a tömegközlekedési eszközök befolyását az utak kialakítására, a közművezetékek elhelyezését, a városi utak világítását, a gépkocsi várakozó és tároló helyeket, valamint a közúti létesítményeket.

#### *Közúti járművek tengelynyomásának gazdaságos növelése*

Közutaink jelentős hosszúságú szakaszain a pályaszerkezet teherbíró képessége nem éri el a leg gazdaságosabb tengelynyomást, sőt étettartama

kimerült vagy már csak nagyon rövid. Ezek az utak tehát a jelenlegi forgalom számára sem felelnek már meg.

A téma keretén belül megállapítottuk mindazokat az összefüggéseket, amelyek a behajlásmérési eredmények alapulvételével a pályaszerkezetek erősítésének szükséges rétegvastagságát megadják.

Megvizsgáltuk az összefüggéseket abban az esetben, ha a burkolaterősítés különböző rétegekből áll. Vizsgálat tárgyává tettük, hogy mennyi az erősítéshez szükséges vastagság akkor, ha a burkolat élettartamát nem kívánjuk változtatni, de a forgalom marad.

Gazdasági számításokat végeztünk, hogy mit jelent a nagyobb tengelynyomású járművek üzembe helyezése népgazdasági szinten. A tengelynyomás emelésére irányuló törekvések csak abban az esetben járnak népgazdasági haszonnal, ha annak üti feltételei is (teherbíró képesség, pályaszélesség, vonalvezetés) megvannak.

A nagyobb kapacitású, tehát nagy tengelynyomású járművek üzembe helyezéséből eredő megtakarítást nem lehet egyoldalúan a fuvarozó oldalról vizsgálni, hanem annak útiépítési költségkihatásait is számításba kell venni. Ha figyelembe vesszük, hogy az országos úthálózat teherbíró képessége jelentékeny hosszban nem kielégítő, bizonyítható, hogy nemcsak a forgalom folytonos növelése igényel jelentős útiépítési kiadásokat, hanem az úthálózatnak a jelenlegi forgalomra való megfelelő korszerűsítése is számottevő anyagi áldozattal jár.

Ha a gépállomány tengelynyomás szerinti összetétele lényegesen emelkednék, ez rendkívüli terhet jelentene az üti szervekre. Csak jelentős költségtöbblet árán lehetne a forgalmat biztosítani. Ilyen körülmények között a megoldás az volna, ha a járműfejlesztési, útkorszerűsítési és fuvarozási terveket összehangolnák és a nagy tengelynyomású járműveket csak meghatározott útvonalakon közlekedtetnék.

#### *Az automatikus forgalomszámlálás fejlesztése*

A tárgyév folyamán általános kutatást végeztünk az érzékelő és regisztráló rendszerek tekintetében. A vizsgálat alapján dönteni lehetett, hogy melyik rendszer felel meg nálunk leginkább. Fontos követelmény volt a hazai előállítás lehetősége. A kiválasztott érzékelő rendszereket kifejlesztettük és házilag is előállítottuk.

Vizsgáltuk a rezonáns hurokon alapuló műszert és a mágneses szondát. Megállapítást nyert, hogy a rezonáns hurokon alapuló műszer az igen lassú mozgású járművek érzékelésére is alkalmas, ezzel a műszerrel jól megkülönböztethető az irány szerinti járműforgalom. A mágneses szonda nem más, mint az úttest alatt elhelyezett hosszú tekercs, mely a föld mágneses terében nyugalmi állapotban van. A szonda felett elhaladt járművek helyi erővonal-sűrűsödést okoznak, impulzust keltenek a szondában és az így keletkezett impulzusokat erősítő rendszer segítségével felerősítjük. E téma keretén belül kidolgoztuk a két szondával történő

mérés elméletét, amely alkalmas arra, hogy a járműveket irány szerint szétválasztva érzékeljük.

Hazai gyártásra a lengyel típusú készülék látszik alkalmasnak.

A témán belül foglalkoztunk az automatikus forgalomszámlálás gazdaságosságával. A huzamosabb idejű számlálásnál az automatikus forgalomszámlálásnak gazdasági előnyei vannak a kézi forgalomszámlálással szemben.

Az Intézet 1967-ben a közúti közlekedési tárgyú éves témákon kívül számos *külön megbízást is* teljesített, amelyek adott konkrét problémát oldottak meg. A fontosabbak az alábbiak voltak:

A Tahi-i híd forgalmának szabályozása.

Terelőképek gyártása.

Nyomtartás mérése az M7 autóúton.

A győri Lenin úti felüljáró kapacitásvizsgálata.

Alumínium jelzőtáblák gazdaságossága.

Háromnyomú utak vizsgálata.

A Kacsóh Pongrácz úti csomópont vizsgálata.

Az Európai Gazdasági Bizottság által készített tanulmányok felülvizsgálata és az 1970. évi forgalomszámlálás véleményezése.

Utasítástervezet a forgalomszámlálások elvégzésére.

Parkolási előírások.

Forgalomtechnikai mérések balesetveszélyes ívekben.

Az 1967 évben megszüntetendő kisforgalmú állomások felülvizsgálata.

Új tájékoztató táblák készítése.

Alumínium korlátok vizsgálata.

Mezőgazdasági utak tervezési szabályzata.

Az 1967. évi baleseti térkép elkészítése.

Közutak mellett létesítendő pihenőhelyek összeállítása.

Az országos úthálózat külföldi kapcsolatai Ausztria, Csehszlovákia, Szovjetunió, Románia és Jugoszlávia felé.

Távolsági mutató a TEFU-tarifák megállapításához.

Szakvélemény készítése az M7 sz. út környékének és idegenforgalmi létesítményeinek tervtanulmányához.

Az elmúlt évtizedben számos nagyobb terjedelmű *összefoglaló kiadványt* jelentettünk meg, amelyek a közúti közlekedés egy-egy kulcsproblémáját elméleti, és gyakorlati szempontból átfogóan ismertetik. Így a tárgyévben is négy kiadványt tettünk közzé, melyek a következők:

Az Útügyi Kutató Intézet 1966. évi kutatási eredményei.

A Szocialista Országok II. Varsói Útügyi Konferenciája.

A közúti hidak tervszerű megelőző karbantartása. Aszfaltlaboratóriumi vizsgálatok.

Örömünkre szolgál és munkánk biztonságát erősíti az a tény, hogy a KPM főosztályai, elsősorban a KPM Közúti Főosztálya, de a vállalatok, közúti igazgatóságok, megyei és városi tanácsok útügyi közlekedéssel foglalkozó dolgozói is mind gyakrabban keresik fel Intézetünket, kérnek és kapnak tanácsot és segítünk feladataik megvalósításában.

Legfőbb törekvésünk, hogy az új közlekedési koncepció téziseire vonatkozó és a hazai úthálózatot érintő valamennyi kérdés és probléma kidolgozásában tevélegesen részt vegyünk és szolgáljuk hazánk úthálózatának minden vonatkozásában optimális és reális fejlesztését.

---

**Lapunk példányonként megvásárolható:**

**V., Váci utca 10.**

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

**Hírlapboltokban**

---

## „Autófenntartás 1967”

SIDÓ FERENC

A Budapesti Nemzetközi Vásár egyik hagyományos színhelye: az impozáns Petőfi-csarnok az elmúlt évi programjának utolsó eseményeként olyan *kiállításnak* adott méltó keretet, amely autóközlekedésünk legújabb, öröndetesen fejlődő szakaszában fontos, újszerű kezdeményezés volt, friss színfolt, s az összehangolt közlekedésfejlesztési politika egyik jelentős állomása. A nagyon találóan „AUTÓFENNTARTÁS 1967” nevet viselő jól sikerült kiállításon csupa olyan műszerekkel, gépi berendezésekkel, új technológiai folyamatokkal és egyéb szakmai újdonságokkal találkozott a látogató, amelyek nem csupán távlati törekvések ötlet-szerű előhírnökei voltak, hanem az autóközlekedést kiszolgáló, tervszerűen fejlesztett iparágak eredményeinek első közös sereg-szemléje.

Hazánkban a magánautók száma a lakosság lélekszámához viszonyítva még meglehetősen szerény arányú ugyan, de a személygépkocsi-állomány már meghaladta a 130 ezret, és a közeli jövőben ez a szám a tervek szerint a többszörösére fog növekedni. A gépkocsik számának növelése azonban nem egyszerű beszerzési kérdés, hanem gazdasági vonatkozásban számos kapcsolódó, ill. kiszolgáló iparág egyidejű, arányos fejlesztését is megköveteli. Ilyen pl. az ásványolajipar, az üzemanyagellátó hálózat, az alkatrészutánpótlás ipari és kereskedelmi szervezete, a garázs-, szerviz- és javítóipar stb., — azaz összefoglaló elnevezéssel az *autófenntartás* különféle, szerteágazó ipari tevékenységei.

Kézenfekvő tehát, hogy a kiállítás eredményessége számos szerv rendezői együttműködését kívánta meg. A KPM Autóközlekedési Főosztályával együttműködve, a kiállítás rendezésében tevékeny részt vállalt az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet (ATUKI), a KPM Autófenntartó Ipari Tröszt, a KPM Autóközlekedési Vezérigazgatóság, a KPM Autóközlekedési Tanintézet, a BM Közlekedési

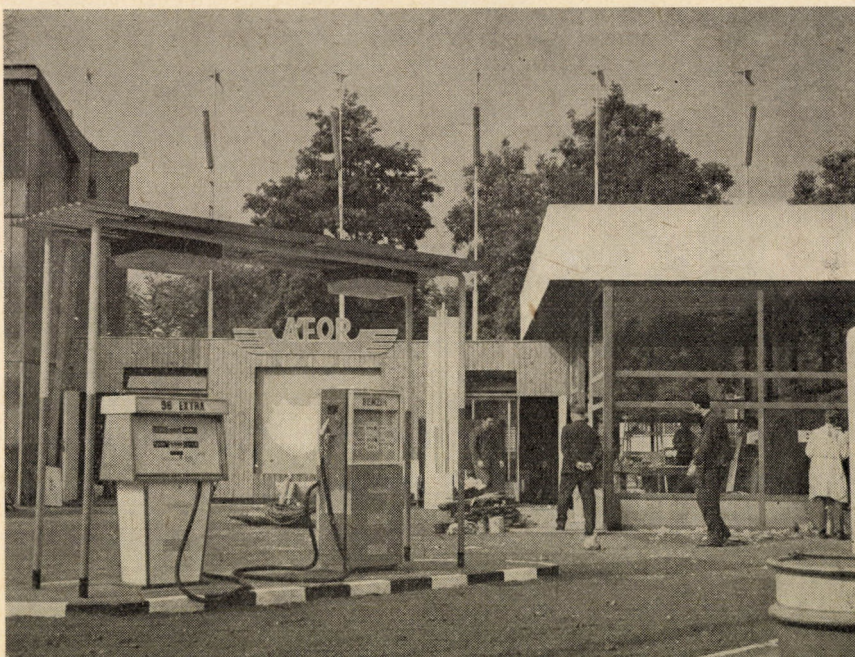


1. ábra. Dr. Csanádi György közlekedés- és postaügyi miniszter a szakigazgatás vezetőinek kíséretében megérkezik a kiállítás ünnepélyes megnyitására

Csoportfőnökség, a Magyar Autóklub, az Autó- és Alkatrészkereskedelmi Vállalat, az Állami Biztosító Főigazgatósága, a Fővárosi Autóbuszüzem, a Kisipari Szövetkezetek Országos Szövetsége, a MERKUR Személygépkocsi Értékesítő Vállalat, az ÁFOR Ás-

ványolajforgalmi Vállalat és az Országos Gumiipari Vállalat is.

A rendezést magukra vállaló intézmények nagy száma is tükrözi, hogy a korszerű autófenntartás milyen sokrétű, jól szervezett, kölcsönös együttműködést igényel. Az autóközlekedésnek



2. ábra. Modern töltőállomások, különleges üzemanyagok és különféle szolgáltatások korszerűen egyesített berendezéseinek bemutatója az ÁFOR pavilonjában



3. ábra. A kiállítási eszernak egyik részlete; az előtérben az AURAS nagynyomású zsírzó és szervizberendezései



4. ábra. A MIRKÖZ által kiállított „Star” típusú díjnyertes Diesel-adagoló próbapad sorozat

az elkövetkező évekre tervezett erőteljes fejlesztése az autófenntartástól is hatalmas erőfeszítéseket fog megkívánni, hogy az igényeket a mainál lényegesen korszerűbb színvonalon, s emellett mennyiségileg is kielégítse. Ma még ezen a téren csak az első lépéseket hagytuk magunk mögött. Az a tény azonban, hogy az autóközlekedés és fenntartás ágazatai együtt, ilyen reprezentatív bemutatkozás keretében vonulhattak fel, arra mutat, hogy a megkezdett út helyes, az eredmények pedig megérdemlik a közlekedési szakma figyelmét és elismerését.

Kiss Dezső miniszterhelyettes az ünnepélyes megnyitó során ismertette azokat a szempontokat, amelyek a gyors fejlődésben levő autóközlekedés és fenntartás számára jelenleg a legfontosabb feladatokat jelentik. Rámutatott többek között arra, hogy a forgalmi biztonsági és gazdaságossági követelményei egyre jobban előtérbe kerülnek, és ezeknek a gépjármű oldaláról csak a rendszeres műszaki ellenőrzés, megelőző karbantartás, és korszerű színvonalú javítási technológiák révén lehet eleget tenni. Megfelelő hálózati sűrűségű szerviz- és javítóüzemek létesítésére, s a jelenlegiek kibővítésére van szükség. Nem kevésbé fontos az üzemanyagellátó hálózat kiépítése korszerű kutakkal és az igényelhető üzemanyagok bő választékával. A fejlesztési programban kiemelt a szerepe az autófenntartási szakmunkások és a gépkocsivezetők színvonalas kiképzésének.

A kiállítás anyaga minden vonatkozásban megfelelt a vázolt feladatoknak és a harmonikus közlekedésfejlesztési koncepció súlyponti igényeinek. A széles skálát átfogó exponátumok képet adtak az autójavítás és karbantartás mai műszaki felkészültségéről, valamint a távlati fejlődés irányairól. A bemutatott sokrétű termékfajta és műszaki újdonság röviden az alábbi csoportosításban foglalható össze:

1. *Üzemanyag-kimérő berendezések.* — Korszerű, elektromos és kézi működtetésű, teletömlős rendszerű üzemanyagkutak, állítható egységáras számlálószerkezettel. A fejlődés irányát jelzi az üzemanyagkimérő berendezé-

sek kombinált telepítése egyéb szolgáltatások rendszerével (olajcsere, motoröblítés, hűtővízpótlás, sűrített levegő szolgáltatás stb.).

2. *Gépkocsimosó berendezések.* — Új típusú, nagynyomású, automatikus alvázmosó berendezés, az eddig használthoz képest többszöröseire növelt hatékonysággal. Forgókefék rendszerű mosóberendezés nagyméretű gépjárművek (autóbusz, villamos, trolibusz) zárt felépítményének mosására. Samponozó készülékek a vegyszeres kocsimosáshoz.

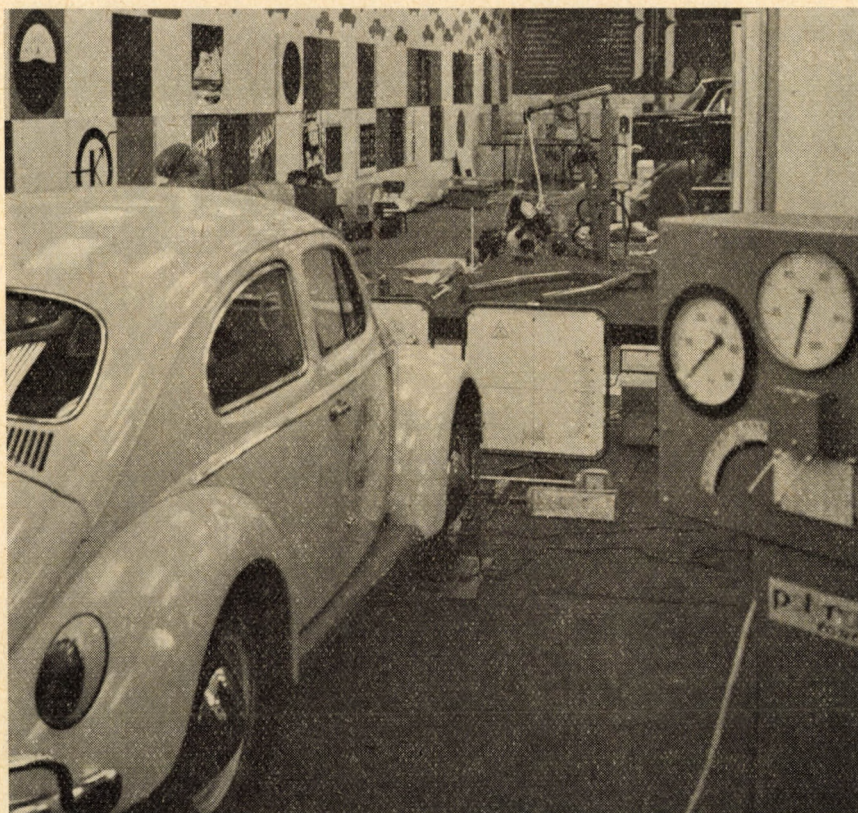
3. *Zsírzó és kenő berendezések.* — Ezt a csoportot különféle típusú nagynyomású alváz-zsírzó prések, olajcserélő berendezések és olajállag-ellenőrző műszerek alkották.

4. *Gépkocsivizsgáló műszerek* néven foglalható össze az a sokfajta szellemes és korszerű mechanikus, elektromos, illetve elektronikus berendezés, amelynek feladata az egyes gépkocsiszerkezetek funkcióinak ellenőrzése és helyes beállítása. Ilyenek voltak pl.: üzemanyagfogyasztásmérő, füstölésmérő, kerékbeállító készülékek, fékhatásmérő berendezések, Diesel-próbapadok, akkumulátortöltő és ellenőrző készülékek, a sépjármű elektromos berendezégek ellenőrző és beállító műszerei seb.

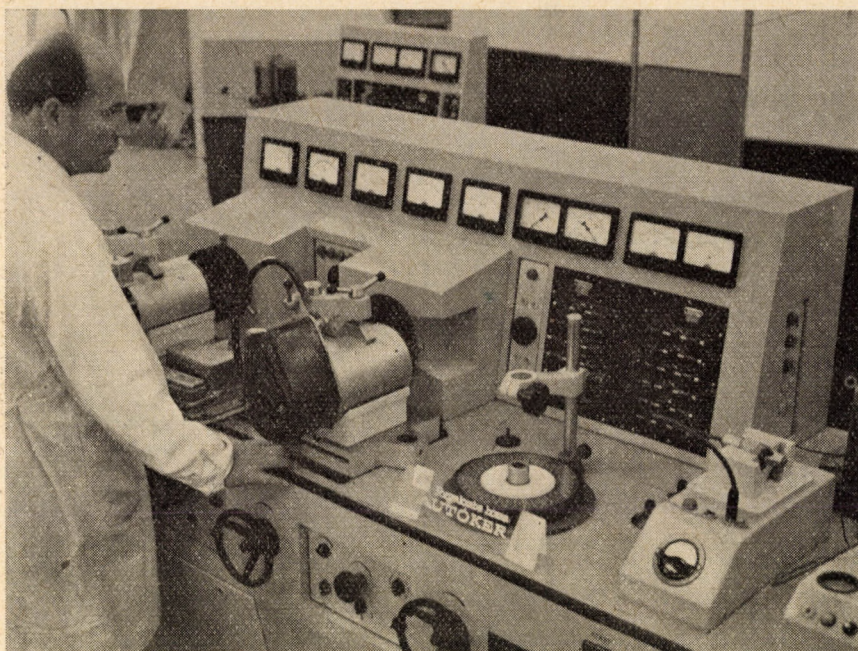
5. *Gépkocsiemelő, mozgó berendezések.* — A hordozható kézi kocsiemelőktől a beépített nagy teherbírású gépi emelő berendezéseken át az emelő-vontató gépkocsiig számos emelőváltozatot láthatunk. Ide sorolhatók még a célgépeknek számító motorkiemelő daruk különféle típusváltozatai.

6. *Alkatrészmosók.* — Az alkatrészek gépi tisztítására szolgáló mosóberendezések petróleumos vagy vegyszeres mosási eljárásra épültek, egyes változatokban fűthető kivitelben, különféle nagyságú kapacitásra méretezve.

7. *Szerelési célszerszámok.* — A szerelési munka megkönnyítésére szolgáló kézi működtetésű szerszámok és készülékek sora felölelte a nyomatékmerő csavaroktól kezdve mindazokat a szellemes szerkezeteket, amelyek a legjelentősebb kézi munkafolyamatokat gépesítik, megkönnyítik, pontosabbá teszik.



5. ábra. Gépkocsivizsgáló műszereket és azok alkalmazását, valamint javítóműhelyek számára készült célszerszámokat bemutató csarnok-részlet

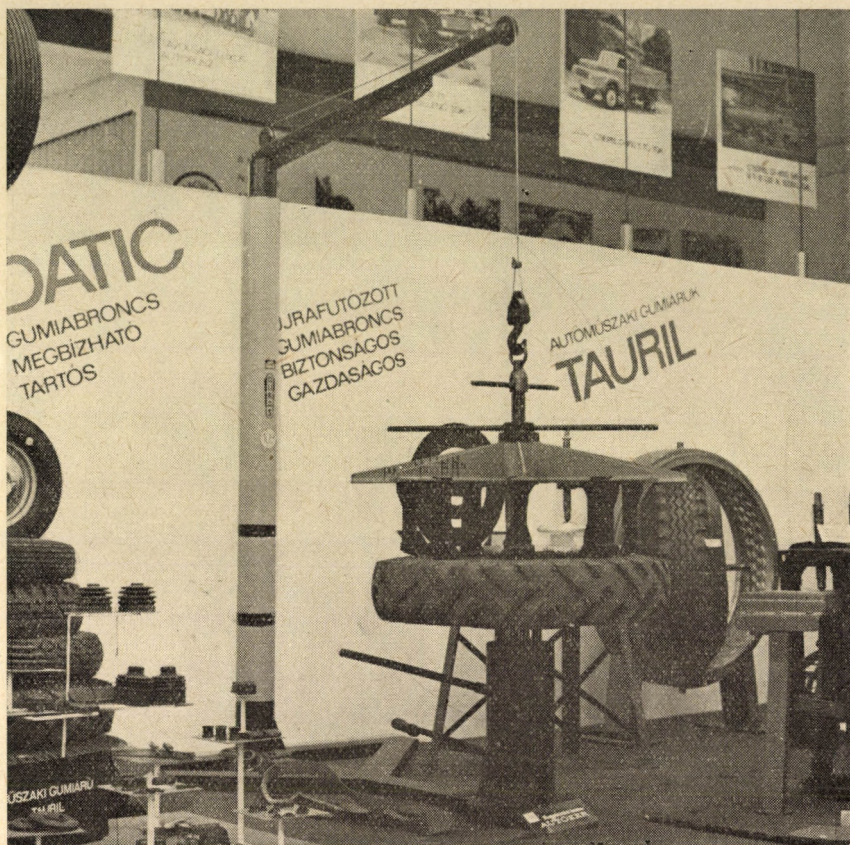


6. ábra. Valamennyi autóvillamossági felszerelés ellenőrzésére alkalmas univerzális próbapad

8. *Célgépek.* — Az autójavító ipar egy-egy munkafolyamatára speciálisan kialakított szerszámok gépei. Elsősorban említendők a szelepmegmunkáló berendezések különféle változatai, csiszológépek, rugóedző és ívelő berendezések, fékszerkezetek illesztésének

megmunkáló gépei, prések, áram nélküli galvanizáló berendezés.

9. *Gumijavító és szerelő berendezések.* — A gumiabroncsok vulkanizálására és a gumitömlők gépi javítására szolgáló berendezések mellett érdeklődést keltettek az abroncsszerelés nehéz munkáját



7. ábra. Műszaki gumiárúk, gumiabroncs típus változatok és különleges szerelési célszerszámok bemutatója



8. ábra. Az ATUKI által bemutatott korszerű műszeres gépkocsi-vizsgáló sor a kiállítás területén, szalagszerű üzemben. Előtérben a görgős fékhatás-ellenőrző berendezés

megkönnyítő készülékek, úgyszintén az abroncs feltöltő készülék.

10. *Felújított alkatrészek.* — A felújított állapotban kiállított alkatrészek többnyire korszerű, esetleg találmányként kidolgozott újfajta javítási technológiák ismertetésével kapcsolatosan, azok eredményes gyakorlati alkalmazását voltak hivatottak szemléltetni. Mint legérdekesebbeket emeljük ki a fémragasztással, műanyagráolvasztással, feltöltő hegesztéssel, zömítéssel és argon védőgázás kézi ívhegesztéssel történő javítási technológiákat.

10. *Új termékek, alkatrészek és gépkocsi felszerelési tárgyak.* — Ebbe a csoportba a legkülönbözőbb felhasználási területen mozgó számos kiállítási tárgyat sorolhat be az értékes seregszemle krónikása. Ezek közül érdekességükkel az alábbiak emelkedtek ki: Műanyag autóbusz-ülés és padlóborítás, hidraulikus tengelykapcsoló, Csepel D-614 típusú fektetett padlóalatti motor, forgódugattyús rendszerű (disztributoros) Diesel-adagoló szivattyú, egységes légfékcsalád, csuklós autóbusz-alváz, autódaru, összerakható autógarázs, kétszemélyes személygépkocsi-utánfutó, villás rakodók.

Érdekes színfoltot képezett a kiállításon a KPM Autóközlekedési Tanintézet bemutatóterme, ahol a gépjárművezető-oktatás több korszerű segédeszközét láthatták az érdeklődők. Ezek között figyelemre méltók voltak az új rendszerű, vizuálisan rendkívül szemléletes elektromos oktatótáblák és a folyamatosan vetített balesetelhárítási oktatófilmek.

Az érdeklődők tömegét vonzotta az ATUKI által ez alkalomból szervezett állandó szakkönyv-bemutató, amelynek keretében az érdeklődőknek betekintésre rendelkezésre állottak a külföldi autós szakirodalom legújabb forrásmunkái, és megvásárolható volt a hazai könyvpiac idevágó teljes szakirodalmi anyaga.

A kiállítás vonzóerejét és tartalmasságát egyaránt növelte, hogy a csarnok előadótermében a program minden napján színvonalas szakmai előadás-sorozatokat ismertettek az autófenntartás ér-

dekesebb témaköreit, vagy a kiállított anyaggal kapcsolatos jelentősebb szakkérdéseket. Az előadási program szellemes csoportosítása révén a kiállítást rendező intézmények mindegyike egy-egy teljes nap keretébe illesztve foglalhatta össze ismeretendő szaktémáinak előadásait. A programot értékesen egészítette ki a rendezés, kapcsolódó tárgyú ismeretterjesztő filmek vetítésével.

Élénk visszhangot keltett szakmai körökben és a magán autótulajdonosok között egyaránt az ATUKI által a kiállítás területén külön csarnokban bemutatott korszerű *műszeres gépkocsi vizsgáló sor*, amely a megelőző hibamegállapítás és beszüntetés terén ma már a fejlett motorizáció elengedhetetlen kelléke. Az úttörő kezdeményezés a bemutatáson túlmenően kiterjedt a szolgáltatások díjazásos elvégzésére is, s a kiállítás ideje alatt állandó szalagszerű üzemben végezték az intézet munkatársai a nagy számban jelentkezők részére a kívánt műszeres ellenőrzéseket és beállít

tásokat. A teljes „diagnosztika” magában foglalta a fékhatás ellenőrzését görgős próbapadon, a gyújtás- és motorvizsgálatot, a villamos szerelvények vizsgálatát, a kerékki egyensúlyozás és a kormánygeometria ellenőrzését. A műszeres gépkocsi vizsgálatok gyakorlati bemutatása igen hatásos eszköznek bizonyult az autófenntartás e legkoszoruóbb módszereinek és műszereinek helyes értelmű propagálására.

A fentiekben csak a kiállítás néhány jellemző vonását vázoltuk, a teljesség minden igénye nélkül. Jelen szük kereteink ugyanis nem tették lehetővé, hogy minden egyes résztvevő intézmény munkáját kiemelve is ismertethessük, amint pedig az — érdemeik alapján — méltányos lett volna. Nem térhettünk ki pl. az Autóklub által nyújtott reprezentatív információs szolgálatra, vagy pedig a MERKUR Vállalat sorsolással egybekötött, rendkívül vonzó, alkalmi autókiállítására stb. Meg kell elégednünk annak hangsúlyozásával, hogy a rendező intézmények

mindegyike tudása és lelkesedése legjavát nyújtotta, s nagy érdemeket szerzett a kiállítás eredményeiben és sikerében.

*Pándi József*, a KPM Autóközlekedési Főosztályának vezetője ünnepélyes záró szavaival ért véget az „AUTÓFENNTARTÁS 1967” kiállítás, amely két hétig tartotta nyitva kapuit az autóközlekedés és a fenntartóipar szakemberei, nemkülönben az autózás iránt érdeklődők népes és rohamosan növekvő tábora előtt.

Autóközlekedésünk fejlődésében ez az új kezdeményezés jelentős mérföldkövet képvisel és méltán érdemli meg elismerésünket.

Az egyetemes magyar autóközlekedés bizalommal tekint az új, realisabb és egészségesebb versenyszellemű fejlesztési koncepciók felé. Az itt látott eredmények alapján joggal remélhetjük, hogy ez a bemutatkozás csak kezdete volt olyan további, hasonló seregszemléknek, amelyek a friss lendület hozta fejlődésről tesznek majd újabb tanúbizonyságot.

## NEMZETKÖZI SZEMLE

### Az áruforgalom koncentrállásának sajátosságai a Szovjetunióban\*

N. M. IVANYICKIJ (Rosztov)

Az áruforgalom koncentrállásánál és a kisforgalmú állomások árukezelési tevékenységének korlátozásánál lehetséges különböző változatok közül — az összes áruforgalmi ténykedés beszüntetése ezen állomásokon, s az áruforgalom körzeti állomásra történő terelése; a szezonális munka megszervezése ezeken az állomásokon; az állomás darabáruforgalmának beszüntetése stb. — ez ideig főleg csupán egyet alkalmaztunk: a *kisforgalmú állomások bezárását*, s a forgalmukat körzeti állomásra tereltük.

A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy sok állomáson az áruforgalmi tevékenység teljes beszüntetése gazdaságilag nem célszerű, ha az áruzállítási tevékenység csupán *részleges korlátozással* jelentős mértékben csökkenthető a szállítási ráfordítások és növelhető a munka termelékenysége s ez ugyanakkor semmiféle nehézséget nem támaszt egyetlen más területen sem.

Számos állomás áruforgalmának elemzése, valamint a számítások is mutatják, hogy sok esetben a kisforgalmú állomásokot a mezőgazdasági termékek elszállításának idejére gazdaságilag előnyös a forgalom számára megnyitni.

Néha célszerű az egyes állomások esetében az a módszer is, hogy az áruforgalommal kapcsolatos teendőket nem a rendes árukezelési helyen végzik, hanem a munkát teljes mértékben az állomásokhoz tartozó *iparvágányra* összpontosítják, sok esetben azonban elégséges csupán az, hogy az állomáson a darabáru-felvételt és kiszolgáltatást szüntetik meg stb.

#### A szezonális áruforgalom lebonyolításának megszervezése az állomáson

A mezőgazdasági területeket kiszolgáló középállomások között igen sok olyan van, amelynek napi forgalma nem több, mint 10—15 kocsi, s az egyes havi berakási és kirakási forgalmak között nagy az ingadozás. A minimális havi áruforgalom és a maximális hónap áruforgalma közötti eltérés

\* Megjelent a Zseleznodorozsnüj Transzport 1967. évi 6. számában. Fordította: *Sikfi Ferenc*.

viszonya 1:18:25. A szezonális áruforgalmat lebonyolító állomások áruforgalmi struktúrájában főleg egy vagy néhány fajta tömegáru dominál, s ezek a teljes áruforgalom 70—95%-át teszik ki.

Mivel a tömegáruszállítás az ilyen állomásokon nem egyenletes s egy évben egy vagy kétszer fordul elő elég rövid időre, s a többi áruféleség az évi áruforgalomnak csupán 10—20%-át jelenti, gazdasági okokból célszerű ezen állomásokot csak a szezonjellegű tömegáruk szállítási időszakára megnyitni.

Ebben az esetben a rövid ideig tartó áruszállítási tevékenység idejére szükséges minimális mennyiségű rakodó berendezéseket kell csak az állomáson tartani. A rakodásgépesítési eszközök általában mozgó kivitelben készülnek s ezeket a tömegáru szállítások megkezdésének időpontjára az adott állomásra kell irányítani. Az ilyen állomásokra kereskedelmi szolgálati vasúti dolgozókat ideiglenesen 1—2 hónapra kell csak kirendelni.

Az állomások szezonális áruforgalma célszerű lebonyolításának megszervezésére vonatkozó műszaki-gazdasági számításokat az alábbi feltételből kiindulva kell elvégeznünk:

$$C_m \cong C_{\text{gépk.}}^{\text{többl.}} + C_{\text{köz.}}^{\text{többl.}}$$

ahol  $C_{\text{gépk.}}^{\text{többl.}}$  = a közúti áruszállítási távolság növekedésével kapcsolatos többletköltség rubelben.

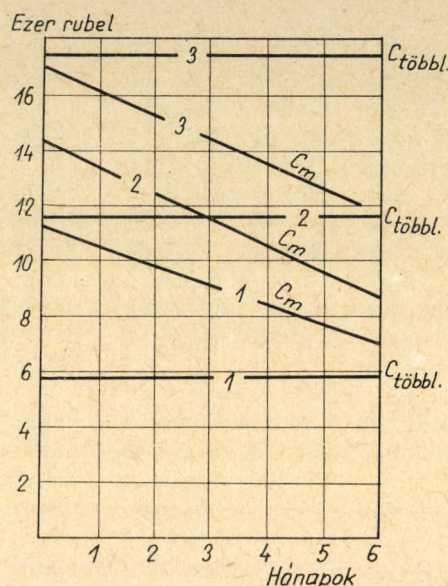
$C_m$  = megtakarítás rubelben, amely azon intézkedés kapcsán keletkezett, hogy egyes állomásokot csak a szezonjellegű áruforgalom lebonyolítási időtartamára nyitják meg.

$C_{\text{köz.}}^{\text{többl.}}$  = a körzeti állomások nagyobb műszaki felszerelésével és üzemeltetésével kapcsolatos többletköltség rubelben.

Az elvégzett számításokból kitűnik, hogy gazdaságilag előnyös megoldás az, ha 4 hónap időtartamra nyitják meg ezen állomásokot a szezonforgalom lebonyolítására, olyan esetben, mikor az állomás évi összáruforgalmának 75%-a jut a szezonforgalomra.

Az 1. ábrán grafikusán ábrázoltuk a szezonforgalomra megnyitott állomásokon a felmerülő többletköltségek és a jelentkező megtakarítások közötti összefüggéseket, abból a feltételből kiindulva, hogy az állomás kezdeti napi áruforgalma 10 kocsi, s az évi áruforgalomból a szezonforgalom idejére első esetben 90%, a második esetben 80%, s a harmadik esetben 70% bonyolódik le.

Az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság Gudermez—Truszovo vasútvonal szakaszán célszerűnek látszott a 18 állomásból 6 állomást megszüntetni, 4 állomáson pedig, ahol a napi áruforgalom 15 kocsiból állt, szezonjellegű áruforgalom-lebonyolítást szervezni. Így Linyejnaja és Baszinszkaja állomásokat, valamint a 4. sz. és 6. sz. kitérőhelyeket, ahol az áruforgalom mintegy 90%-át a görögdinnye és zöldségfélék rakodása jelenti, augusztusban és



1. ábra.

szeptemberben a szezonforgalom lebonyolítására megnyitják.

Ezen állomások egyéb áruféleségből összetevődő jelentéktelen forgalmát a szomszédos körzeti állomásra tereltük. Ezzel kapcsolatban a vonalat kiszolgáló tolatós tehervonatok menetrendjét is felülvizsgáltuk, és a görögdinnye, valamint zöldségfélék tömeges rakodása idejére olyan menetrend-változatot állítottunk össze, amelyben kellő módon biztosított az üreskocsi-beállítás és a rakott kocsik továbbítása ezen állomásokról. A Gudermez—Truszovo vonal e négy szezonjellegű állomásának tevékenysége nyomán az évi költségmegtakarítás 39 ezer rubel, amelyből 10,7 ezer rubel a csökkentett állomási létszámból, 19,1 ezer rubel a tolatós tehervonatok által elért nagyobb sebességből, 9,0 ezer rubel pedig a rakodási munkák csökkentéséből származik.

Az ezen állomásokon szerzett tapasztalatok alapján célszerűnek látszik további, mezőgazdasági körzeteket kiszolgáló állomás áruforgalmának lebonyolítását szezonálisan megszervezni.

Sajnos azonban, az áruforgalom koncentrálationak során gyakran figyelmen kívül hagyják az áruforgalom lebonyolítási lehetőségeket ezt a változatát. Mind a mai napig egyetlen, szezonjelleggel működő állomás létrehozását sem irányozták elő, habár ezek létjogosultságát a tömegáru szállítás lebonyolításában — gazdasági tekintetben — ma már senki sem vitatja. Véleményünk szerint a Vasútiügyi Minisztérium illetékes szakosztályának e kérdést a legrövidebb időn belül meg kell oldania.

#### A be- és kirakás megszüntetése a rendes árukezelési helyeken

Az utóbbi években sok olyan iparvágányt adtak át vasúti kezelésbe, amelyeken nem folytattak belső üzemi szállításokat. Ennek során a kis formájú iparvágányokat az áruforgalom koncentrálationak következtében megszüntetett középállomással egyidőben zárták le a forgalom elől, amenny-

nyiben a műszaki-gazdaságossági számítások eredményeként az adott iparvágánnyal rendelkező állomást nem jelölték ki körzeti állomásnak.

Azonban számos okból nem minden esetben célszerű az iparvágányokon bonyolódó áruforgalmat beszüntetni. Ezért az áruforgalom-koncentráció egyik lehetséges változatának kell tekintenünk azt az esetet, mikor az áruforgalom lebonyolítását az állomási rendes kezelőhelyen beszüntetjük, de teljes egészében fenntartjuk azt az állomás iparvágányain. Ebbe a kategóriába elsősorban azok a középállomások tartoznak, amelyekhez egy vagy néhány kőbányai iparvágány, gabonátároló iparvágány, mezőgazdasági műszaki ellátó telep iparvágánya vagy egyéb, ezekhez hasonló vállalati iparvágány csatlakozik. Ezen állomások iparvágányán bonyolódik le az állomás teljes áruforgalmának 80—95%-a, míg a rendes állomási kezelési hely forgalma minimális.

Az állomás rendes árukezelési helyén történő forgalombeszünetelés célszerűségét a műszaki-gazdaságossági számításoknál az iparvágány nélküli és a rövidtávú fuvarozások nélküli állomási áruforgalmat kell csak figyelembe venni, mivel az utóbbiakat gazdaságossági okokból a közúti fuvarozásnak kell átadni. Nem kell továbbá figyelembe venni az állomás rendes árukezelési helyén lebonyolódó áruforgalom azon részét sem, amely a megmaradó iparvágányra átterelhető. Az elvégzett számítások szerint az állomás rendes árukezelési helyén gazdaságilag akkor célszerű beszüntetni az áruforgalmat, ha az éves számított áruforgalom —  $Q_{szám}$  — nem haladja meg a 24—32 ezer tonnát (2. ábra).

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nemcsak a mezőgazdasági körzetek kis forgalmú állomásain célszerű a rendes árukezelési helyen bonyolódó áruforgalmat korlátozni, hanem más népgazdasági ágakhoz tartozó vállalatokat kiszolgáló állomásoknál is alkalmazható ez a módszer. Így az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság területén olyan hatalmas szénfeladó állomások rendes árukezelési helyein szüntettük meg az áruforgalmat, mint Górnaja, Nyeszvetaj és Blaszovszkaja-Kopi, oly módon, hogy az ezen állomások rendes árukezelési helyein bonyolított áruforgalom több mint 50%-át a szénbányászati trösztök iparvágányaira tereltük.

### A darabáru-forgalom koncentrációja

A vasútállomáson történő darabáru-felvétel és kiszolgáltatás beszüntetése esetén megnövekszik ezen áruk közúti szállítása. Gazdaságilag célszerű a forgalmat körzeti állomásokra koncentrálni, ha:

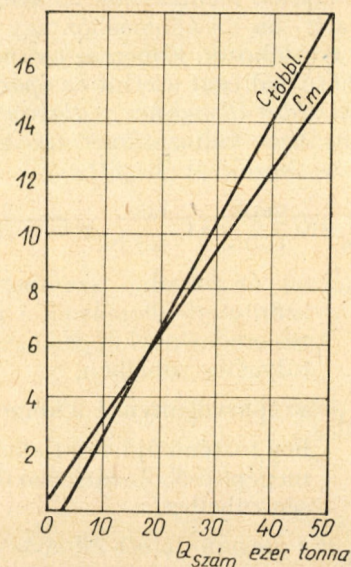
$$C_m \geq C_{\text{gépk.}}^{\text{többl.}}$$

ahol  $C_m$  = a vasútállomáson beszüntetett darabáru-forgalom révén elért éves költségmegtakarítás rubelben.

$C_{\text{gépk.}}^{\text{többl.}}$  = a körzeti állomásra terelt darabáru-

forgalom lebonyolítása során keletkező évi közúti többletköltség rubelben.

Ezer rubel



2. ábra

A vonal egyes állomásain beszüntetett darabáru-forgalom nyomán nemcsak a be- és kirakási munkálatoknál és a tolatós tehervonatokkal elérhető nagyobb sebesség révén érhető el költségmegtakarítás, hanem a vonali gyűjtőkocsik számának csökkentése is lehetővé válik, ami szintén jelentős gazdasági eredményt biztosít. A felszabaduló gyűjtőkocsik számát a következő képlettel határozhatjuk meg:

$$N_{gv} = \frac{mt}{365},$$

ahol  $m$  = a vonal megszűnő állomásain egy év alatt végrehajtott gyűjtőkocsi besorolások száma,

$t$  = egy gyűjtőkocsi átlagos tartózkodási időtartama napokban a megszűnő állomásokon.

Az áruátvevőknél szintén jelentkezik költségmegtakarítás a darabáru rakodásának csökkenése és a darabáru továbbításának meggyorsulása révén.

### Az áruforgalom koncentrációja egyéb lehetséges változatai

Az áruforgalom koncentrációja során, az eddigiekben tárgyalt áruforgalmi korlátozási szervezési sé mákon kívül, amelyek a hálózat bármely fekvésű vonalán alkalmazhatók, minden egyes vonalszakaszon a koncentráció *ezeztől eltérő konkrét — egyedi — esetei* is előfordulhatnak. Az áruforgalom koncentrációja és lebonyolításának legjellemzőbb és leginkább elterjedt változatai a következők: a megszüntetett állomás iparvágányának a szomszédos körzeti állomás vágányhálózatába történő becsatlakoztatása, s a megszüntetett állomás teljes áruforgalmának átterelése; a kisforgalmú állomás megszüntetése, a rövidtávolságú fuvarozások közútra terelése; az állomás nemcsak mint árukezelési hely, hanem mint forgalmi szolgálati hely is teljesen megszűnik.

A gyakorlatban ritkán valósítható meg az, hogy az állomás teljesen mentesüljön az árukezelési tevékenység alól, ha az állomáshoz egy vagy több iparvágány csatlakozik. Ebben az esetben gyakran megvalósítható változat szerint az iparvágányokat az egyik szomszédos állomáshoz csatlakoztatjuk.

A koncentráció e változatának gazdasági célszerűségét a következőkből állapíthatjuk meg:

$$C_m \geq C_{\text{többl.}}^{\text{ép.}} + C_{\text{többl.}}^{\text{gépk.}} + C_{\text{többl.}}^{\text{kisz.}} \pm C_{\text{vas}}$$

ahol  $C_m$  = az áruforgalmi szempontból megszüntetett állomáson, a megszüntetés eredményeképpen nyert évi megtakarítás rubelben,

$C_{\text{többl.}}^{\text{ép.}}$  = az iparvágánynak a körzeti állomáshoz történő új becsatlakoztatásának megépítéséből származó többletköltség rubelben,

$C_{\text{többl.}}^{\text{gépk.}}$  = a megszüntetett állomás rendes árukezelési helyéről elterelt áruforgalom lebonyolításával kapcsolatos közúti fuvarozási többletköltség rubelben,

$C_{\text{többl.}}^{\text{kisz.}}$  = az iparvágány új becsatlakozása nyomán keletkező esetleges kiszolgálási többletköltség rubelben,

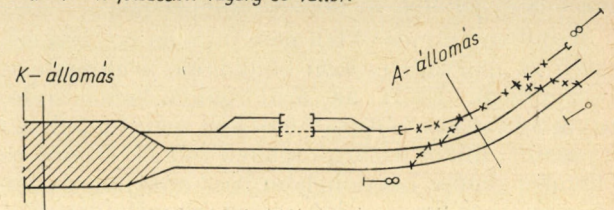
$C_{\text{vas}}$  = az iparvágány új becsatlakozása nyomán keletkező vasúti szállítási költség rubelben.

A körzeti állomásba becsatlakoztatott iparvágányon történő áruforgalom-koncentrációra példaként említhető az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság területén megszüntetett Akszaj állomás, amelynek átlagos napi kocsirakományú áruforgalma több mint 15 kocsi volt és két iparvágányt szolgált ki, amelyeket a szomszédos Kiziterinka körzeti állomással egy összekötő vágány megépítése révén kapcsolunk össze (3. ábra).

Az új bekötés eredményeként Akszaj állomás teljes áruforgalmát az iparvágányra tereltük, majd utána az állomást mint forgalmi szolgálati helyet is felszámoltuk.

Az új 1 km hosszúságú összekötő vágány megépítése 60 ezer rubelbe került. Akszaj állomás megszüntetése nyomán lehetővé vált 18 fő létszámcsökkentés, s ez évi 17 ezer rubel munkabér megtakarítást eredményezett. Ezen kívül felszedésre került 8 db központosított váltó, 1000 folyóméter vágány, 7 db be- és kijáratú jelző. Akszaj állomás teljes megszüntetése, az iparvágánynak a szomszédos Kiziterinka körzeti állomásba történt bekötése s a megszüntetett állomás teljes áruforgalmának az iparvágányra terelése révén elért teljes megtakarítás összege több mint 70 ezer rubel.

--- Az új fektetésű vágány  
-x-x- A felszedett vágány és váltók



3. ábra

Az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság több kisforgalmú állomásának áruforgalmi elemzése azt mutatja, hogy az összes feladási és leadási forgalom mintegy 30—40%-a a rövidtávolságú fuvarozások körébe tartozik. A rövidtávolságú fuvarozásoknak a közúti közlekedésre történt áttérrelése után ezen állomások megszüntetése feltétlenül célszerű, s a szállítató felek: a feladók és címzetek részéről sem vált ki ellenkezést.

A kisforgalmú állomások megszüntetésére s rövidtávú fuvarozásainak közútra terelésére jellemző példa az Észak-Kaukázusi Vasútigazgatóság Minerálnüje Vódi—Kiszlovodszk állomások közötti szakasza. A szállítótartályok, liszt, ásványvíz, építőanyagok és egyéb áruknak a vasútról gépkocsira való áttételére lehetővé tette ezen áruk vasúti be- és kirakásának Pjatnyigorszk állomásra történő összpontosítását, Kiszlovodszk, Jesszentuki, Zseleznovodszk és Bestan állomásokon pedig az áruforgalom megszüntetését.

Néhány, elsősorban kettősvágányú vonalszakaszon egyes kisforgalmú állomások áruforgalmának megszüntetése után gyakran az állomásra, mint forgalmi szolgálati helyre sincs szükség. Ebben az esetben származik a legnagyobb gazdasági eredmény az áruforgalom koncentrációjából, mivel nemcsak a rakodási és kereskedelmi dolgozók létszáma, hanem a forgalmi, pályafenntartási, távközlő- és biztosítóberendezési szolgálat dolgozóinak elfoglaltsága is csökken. E megoldás hatékonyságát növeli továbbá az, hogy nemcsak a rakodó, a fogadó és indító vágányok, hanem a bejáratú és kijáratú jelzők is elbontásra kerülnek. Az állomásnak, mint forgalmi szolgálati helynek megszüntetésére vonatkozó intézkedés meghozatala előtt el kell végezni a vonalszakasz átbecsátóképeségének számítását, s a végleges megszüntetést csak az esetben lehet foganatosítani, ha a vonal átbecsátóképesége biztosítja a teljes áruáramlat átbecsátását.

Az áruforgalom további koncentrációját nem csupán a kisforgalmú állomások áruforgalmának teljes megszüntetése és a körzeti állomások megszervezése révén kell végrehajtani, hanem az áruforgalom részleges korlátozásával is, s ezek együttesen hoznak nagy gazdasági eredményt.



## MAGYAR KÁBEL MŰVEK

IGAZGATÓSÁG  
ÉS KÖZPONTI GYÁR

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

ZOMÁNCBUZALGYÁR  
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  
Gumitömlő-vezetékek

Híradástechnikai vezetékek  
Távkábelek  
Hírközlő kábelek  
Hajókábelek  
Zománchuzalok  
Zárt acélkötelek  
Hullámosított lemezkábeldobok



23.  
 **AUTÓKÖZLEKEDÉSI VÁLLALAT**  
VÁLLAL:

fuvarozáshoz, szállítványozáshoz 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 ma tudománya— A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvasza rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok  
Bőr- és Cipőtechnika  
Elektrotechnika  
Energia és Atomtechnika  
Élelmezési Ipar  
Építőanyag  
Épületgépészet  
Az Erdő  
Falpar  
Finommechanika  
Fizikai Szemle  
Gép  
Gépgyártástechnológia  
Hidrológiai Közlöny  
Híradástechnika  
Ipari Energiagazdálkodás  
Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek  
Kép- és Hangtechnika  
Kohászati Lapok  
Közlekedéstudományi Szemle  
Magyar Építőipar  
Magyar Grafika  
Magyar Kémiai Folyóirat  
Magyar Kémikusok Lapja  
Magyar Textiltechnika  
Mélyépítéstudományi Szemle  
Mérés és Automatika  
Műanyag és Gumi  
Műszaki Élet  
Öntöde  
Papíripar  
Városépítés  
Villamosság

## FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással,  
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,  
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

## HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

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