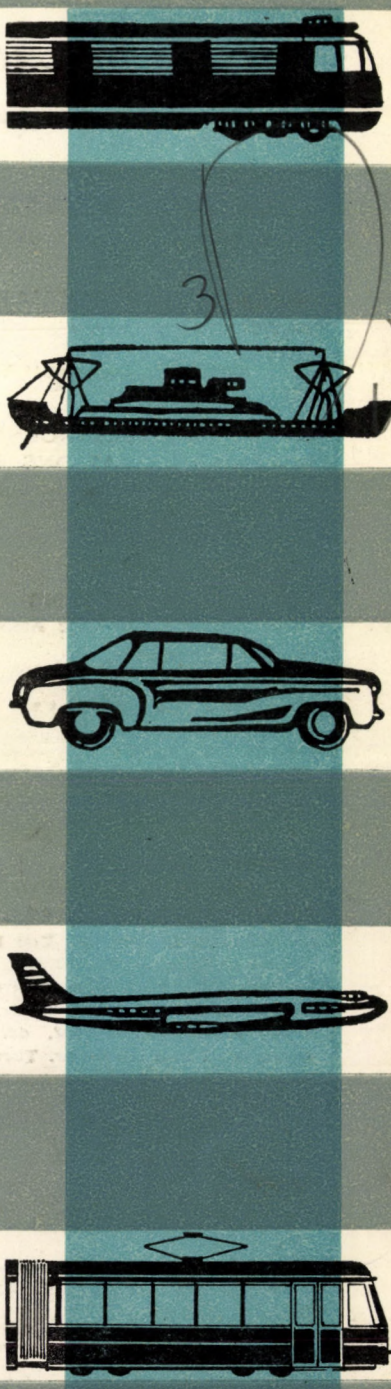
1968 DEC 20

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



12 SZÁM
XVIII. ÉVFOLYAM

1968. DECEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société scientifique 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. Tőzsér 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."
68.12., 8483 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16
F. v.: Povárny Jenő.

INDEX: 25 454

TARTALOM

Legg, K. L. C.: Út az egységes közlekedési rendszer felé 529
Könyvszemle 542, 574
Dr. Juhász László: Országos Közlekedésgazdasági Ankét Szombathelyen 543
Tóth Lászlóné: A kisforgalmú vasútvonalak valószínű utaskilométer-teljesítményeinek meghatározása 547
Sidó Ferenc: Gépkocsik légfékezésének biztonsága és a kerékfékműködtető berendezések 553
Lehel Jenő: Gurításdinamikai számítások digitális elektronikus számítógépen 558
Dr. Mueller Othmár: Robbantóanyagok korszerű szállítása ... 570

Nemzetközi Szemle

Dr. Felföldi László: A 7. Közlekedéstudományi Napok Drezdában 575

E számunk szerzői:

K. L. C. Legg, tanszékvezető egyetemi tanár (Nagy-Britannia, Loughborough); *dr. Juhász László* okl. közgazda, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet munkatársa; *Tóth Lászlóné* okl. közlekedési szakmérnök, az Út-, Vasúttervező V. tervezője; *Sidó Ferenc* okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet főmunkatársa; *Lehel Jenő* okl. mérnök, a MÁV Tervező Intézet csoportvezetője; *dr. Mueller Othmár* okl. építészmérnök, munkavédelmi és gazdasági mérnök, a Fővárosi Tanács VB Építési Főosztályának munkatársa; *dr. Felföldi László*, a műsz. tudományok kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésüzemi Tanszékén.

РЕЗЮМЕ

Стр.

К. Л. Ц. Лег: **Путь к единой транспортной системе** 529

Данный труд является сокращенным текстом доклада, прочитанного автором на лекции, организованной Венгерской Академией Наук и Транспортно-Научным Обществом в прошлом году, в Будапеште. В первой части труда автор даёт оброз о мирово-историческом развитии транспорта, в том числе подробнее излагает развитие английского транспорта. Во второй части труда он намечает ожидаемое будущее направление развития транспорта по отношению к сухопутному, водному, воздушному и городскому транспорту. В связи с этим он излагает свои взгляды о развитии транспортно-технического высшего образования.

Д-р Ласло Юхас: **Всеобщая Транспортно-Экономическая дискуссия в городе Сомбатхей** 543

Дискуссия, организованная Транспортно-Экономическим Отделом Общества Транспортной Науки и территориальной организацией Общества в г. Сомбатхей, анализировала достигнутые результаты новой экономической реформы, введенной в 1968 году в Венгрии в области железнодорожного и автомобильного транспорта. Статья кратко излагает материалы прочитанных докладов и выступлений.

Ласлонэ Тот: **Определение возможного размера пассажиро-километров на малодеятельных железнодорожных линиях** 547

Данный труд излагает ход мыслей оценочного способа, с помощью которого автором — на основании неполных исходных данных предыдущих лет — были вычислены все выработки пассажирского движения для 38-ми венгерских малодеятельных железнодорожных линий, запланированных на ликвидацию. В результате примененного способа были получены данные, которые использовали к расчетам экономической эффективности народнохозяйственного значения.

Ференц Шидо: **Безопасность воздушного торможения автомашин и тормозно-действующие механизмы у колёс** 553

Статья занимается рассмотрением тормозно-действующих механизмов у колёс, являющихся последним узлом по логической последовательности действия системы воздушного тормоза автомашины. Автор рассматривает функциональные характеристики цилиндров воздушных тормозов и мембранной камеры, вопросы внутренней коррозии воздушной тормозной системы. На основании проведенных испытаний автор констатирует, что венгерские условия для применения тормозного цилиндра являются более благоприятными.

Иенэ Лехел: **Осуществление динамических расчетов по роспуску составов на дигитальной электронной вычислительной машине** 558

Наиболее важным сооружением сортировочных станций является горка, парк приёма и сортировочные пути. Из-за многочисленных влияющих факторов проектирование этих сооружений является весьма трудоёмким. Автор показывает новую, оригинальную программу расчета, разработанную для вычислительной машины типа „ГИЕР„ в Проектном Институте МАВ. Эта программа содержит в себе путевые расчеты, расчеты необходимых величин действий тормозов при роспуске вагонов, расчеты необходимых данных для составления диаграмм пути-скорости и диаграмм пути-времени.

Д-р Отхмар Мюллер: **Современный способ перевозки взрывчатых веществ** 570

В начале статьи автор знакомит читателей с некоторыми понятиями взрывной техники, связанными с перевозкой. Вслед за этим он характеризует потребности в перевозке новых взрывчатых веществ. В трерьей части статьи автор занимается современными перевозочными средствами, служащими для перевозки взрывчатых веществ.

Международный обзор:

Д-р Ласло Фэлфэльди: **Седьмые транспортно-научные дни в Дрездене** 575

Главной темой Седьмых Транспортно-Научных Дней, организованных дрезденским Транспортным Институтом имени „Лист Фридеш“ в 1968 году являлась „Прогнозы в области коммуникации и информации“. Автор дает более краткий отчёт о важнейших докладах, прочитанных по этой теме в 5-ти секциях и в 18-ти темовых группах, и тем самым он покажает направления исследования, проведенного в этой области.

Библиография 542, 574

K. L. C. Legg: **Weg zum einheitlichen Verkehrssystem** 529
Die Abhandlung enthält den gekürzten Text des Vortrages, den der Verfasser in Budapest im vorigen Jahr, anlässlich einer Veranstaltung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und des Vereins für Verkehrswissenschaft, hielt. Im ersten Teil wird ein Überblick der weltgeschichtlichen Entwicklung des Verkehrwesens — hauptsächlich in England — dargeboten, im zweiten Teil schildert der Verfasser die zu erwartenden künftigen Eintwicklungsrichtungen des Verkehrs, getrennt nach Land-, Schiffs- und Luft- bzw. städtischen Verkehr. Im Zusammenhange mit diesem stellt er auch seine Ansichten bezüglich Entwicklung des höheren Unterrichtswesens auf dem Gebiete der Verkehrstechnik dar.

Dr. László Juhász: **Verkehrswirtschaftliche Landestagung in Szombathely** 543
Die Sektion Verkehrsökonomie und die Regionale Organisation in Szombathely des Vereins für Verkehrswissenschaft hatten gemeinsam eine Enquete veranstaltet, die die bisherigen Ergebnisse des in Ungarn in 1968 eingeführten neuen Systems der wirtschaftlichen Leitung auf dem Gebiete des Eisenbahn- und Kraftwagenverkehrs analysierte. Der Artikel gibt den Stoff der gehaltenen Vorträge und der Diskussionsbeiträge kurz bekannt.

Frau L. Tóth: **Bestimmung der wahrscheinlichen Personenkilometerleistungen auf Eisenbahnstrecken mit geringem Verkehrsaufkommen** 547
Die Abhandlung gibt den Gedankengang eines Schätzungsverfahrens bekannt, mit dessen Hilfe die Autorin sämtliche Personenverkehrsleistungen von 38 solcher normalspurigem Eisenbahnstrecken in Ungarn berechnet hat, die zur Stillegung vorgesehen sind und für die nur mangelhafte Ausgangsdaten der vorigen Jahre zur Verfügung stehen. Die als Ergebnis des Verfahrens erhaltenen Verkehrsdaten wurden zu Wirksamkeitsberechnungen auf volkswirtschaftlichem Niveau verwendet.

Ferenc Sidó: **Sicherheit der Druckluftbremsen von Kraftwagen und die Betätigungsvorrichtungen von Radbremsen** 553
Die Abhandlung befasst sich mit der Einheit, die unter den Armaturen der Druckluftbremsvorrichtung des Kraftwagens in der logischen Reihenfolge am letzten Platz steht, nämlich mit der Untersuchung der Radbremsen-Betätigungseinrichtung. Hierbei werden die Funktionskennwerte der Membrankammern und der Druckluftzylinder mit Kolben sowie die Fragen der inneren Korrosion des Druckluftbremssystems behandelt. Auf Grund der durchgeführten Versuche stellt der Verfasser fest, dass unter den Verhältnissen in Ungarn der Bremszylinder als günstiger betrachtet werden kann.

Jenő Lehel: **Ablaufdynamische Berechnungen auf einem digitalen elektronischen Rechengerät** 558
Die wichtigste Anlage der Rangierbahnhöfe von Eisenbahnen ist der Ablaufberg mit den dazugehörigen Ankunfts- und Richtungsgleisen. Infolge der vielen Einflussfaktoren ist deren Projektierung sehr arbeitsintensiv. Der Verfasser stellt das neue, originale Rechnungsprogramm dar, das im MÁV Planungsinstitut für das GIER Rechnungsgerät entwickelt wurde. Dieses Programm enthält die Berechnung der Streckenangaben, sowie die Berechnung der erforderlichen Bremsleistungen für die Laufzielbremsung der zu rangierenden Wagen und der Zeit—Geschwindigkeit und Zeit—Weg Diagramme.

Dr. Othmar Mueller: **Zeitgemässe Beförderung von Sprengstoffen** 570
Nachdem der Verfasser einige, mit der Beförderung zusammenhängende sprengungstechnische Begriffe bekanntgibt, schildert er die Forderungen, die die moderne Sprengtechnik und die neuen Sprengstoffe an den Transport stellen. Der dritte Teil der Abhandlung beschreibt zeitgemässe Verkehrsmittel und Lösungen für die Beförderung von Sprengstoffen.

Auslandschau:

Dr. László Felföldi: **Die 7. Verkehrswissenschaftlichen Tage in Dresden** 575
Die Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" in Dresden veranstaltete in 1968 die 7. Verkehrswissenschaftlichen Tage, deren Hauptthema „Die Prognostik auf dem Gebiete des Verkehrs- und Nachrichtenwesens" bildete. Der Verfasser berichtet kurz über die wichtigsten Vorträge, die in diesem Themenkreis in 5 Sektionen und 18 Themengruppen abgehalten wurden und führt somit die Hauptrichtungen der im Gange befindlichen Forschungen auf diesem Gebiete vor.

Bücherschau 542, 574

K. L. C. Legg: **Le chemin vers un système unique de communication** 529

Cette étude constitue le texte raccourci de la conférence tenue par l'auteur l'année passée à Budapest à la la réunion organisée en commun par l'Académie des Sciences de Hongrie et l'Association des Sciences de Communication. Dans la première partie l'auteur donne un aperçu sur le développement des communications à l'échelle de l'histoire universelle — plus amplement à l'échelle d'Angleterre — tandisque dans la deuxième partie il esquisse les tendences du dévéloppement future probable des communications au point du vue de la communication terrestre, communication par eau, communication aerienne et communication urbaine. A ce propos il expose son opinion aussi sur le développement de l'enseignement supérieur.

Dr. László Juhász: **Enquête Nationale sur l'économie des communications à Szombathely** 543

L'enquête organisée par la Section de l'Économie des Communications de l'Association des Sciences de Communication et par l'Organisation Territoriale de Szombathely de l'Association analysait les résultats obtenus jusqu'à présent sur le domaine du chemin de fer et de la communication des automobiles par le nouveau système de gestion de l'économie introduit en Hongrie à partir du 1968. L'article expose brièvement le contenu des conférences tenues et des interventions faites.

Mme László Tóth: **Détermination des rendements voyageur-kilomètre probables des lignes ferroviaires à faible trafic** 547

L'étude expose l'ordre d'idée d'un procédé d'estimation par lequel l'auteur a calculé l'ensemble des rendements du trafic voyageur de 38 lignes ferroviaires de Hongrie dont la supression est envisagée sur la base des données départ défectueuses des années précédentes. Les données de trafic obtenues au moyen de ce procédé ont été utilisées à des calculs de l'éfficacité économiques effectués à l'échelle de l'économie nationale.

Ferenc Sidó: **Sécurité du freinage à air des automobiles et les installations actionnant le frein de roue** 553

L'étude s'occupe de l'examen de l'installation actionnant le frein de roue qui constitue la dernière unité dans l'ordre logique du fonctionnement de la série des dispositifs constituant le système de frein à air de l'automobile. Il traite les caractéristiques de fonctionnement des chambres de membranes et des cylindres de frein à air à pistons ainsi que les questions de la corrosion intérieure du système de frein à air. Sur la base des essais affectués il constate que dans les conditions existant en Hongrie le cylindre de frein se présent comme plus favorable.

Jenő Lehel: **Calcules de la dynamique de manoeuvre par gravité sur calculatrice éléctronique numérique** 558

L'établissement le plus important des gares de triage ferroviaire est la bosse de triage avec les voies de réception et les voies de débranchement y appartenant. La construction de celle-ci est une tâche demandant beaucoup de travail à cause des nombreuses facteurs exerçant une influence sur elle. L'auteur présente le nouveau programme original du calcul elaboré dans l'Institut des Projets de MÁV sur une calculatrice GIER. Ce programme embrasse le calcul des données de voie, le calcul des effets de freinage nécessaires au freinage d'arrêt des wagons à manoeuvrer par gravité et finalement le calcul des données nécessaires aux diagrammes parcours-vitesse et parcours-temps.

Dr. Othmar Mueller: **Transport moderne des matières explosives** 570

Après avoir expliqué quelques notions de la technique de l'explosion relatives au transport, l'auteur esquisse les exigences de transport, de la technique moderne du sautage et les nouvelles matières explosives. La troisième partie de l'étude expose les modernes moyens et solutions du transport des matières explosives.

Revue internationale:

Dr. László Felföldi: **Les 7. journées des sciences de communications à Dresde** 575

Le thème principal des 7. journées des sciences de communication organisées en 1968 par l'Académie des Communications «Frédéric List» à Dresde était «La prognostique sur le domaine des communications et des télécommunications.» L'auteur rend brièvement compte des conférences plus importantes tenues en 5 sections et 18 groupes sur ce thème et démontre de cette façon les tendances principales des recherches effectuées sur ce domain.

Revue des livres 542, 574

SUMMARY

Page

K. L. C. Legg: **Way Leading to the Unitary Transport System** 529

The item consists of the summarized text of a paper read by the author last year in Budapest on a session arranged jointly by the Hungarian Academy of Sciences and the Communication Sciences Association. In the first part the author outlines the development of communication in world history and — especially — in England, in the second one he deals withs the directions of development to come on the scope of land, water and air transport as well as urban traffic.

Dr. László Juhász: **National Transport Economy Conference at Szombathely** 543

The Transport Economy Section and the Regional Organisation of Szombathely of the Communication Sciences Association arranged a Conference that analysed on the scope of railway and automobile traffic the results of the new system of economic management introduced in Hungary in 1968. The item briefly describes the matter of the papers read and of the discussion.

Mrs. L. Tóth: **Determination of the Probable Passenger-Kilometre Performance on Railway Lines with Light Traffic** 547

The study describes the conception of an estimatory method by which the author has calculated the total passenger traffic output of 38 standard-gauge railway lines in Hungary that are provided for closing to traffic. The data available as a starting basis have been very poor. The traffic data gained as a result of the method have been used for efficiency calculations on the people's economy level.

Ferenc Sidó: **Safety of the Air Brake of Automobiles and the Wheel Brake Application Device** 553

The study deals with the unit that comes last in the logic order of application of the apparatus forming the compressed-air braking system of automobiles, i. e. the investigation of the wheel brake application device. It treats the functional characteristics of membrane chambers and air brake cylinders with pistons together with the problems of internal corrosion of the air brake system. Based on the accomplished experiments it is stated that in the conditions of this country the brake cylinder shows better.

Jenő Lehel: **Dynamical Calculations of Marshalling on an Electronic Computer** 558

The most important facility of railway marshalling yards consists of the hump with the related reception sidings and sorting lines. Their projection is extraordinarily work intensive regarding to the great number of influencing factors. The author shows the new, original calculation program that has been elaborated by MÁV Construction Institute for the GIER computer. This program contains the calculation of track data, of the braking effect needed for rail brakes and of the data resulting in way-speed and way-time diagrams.

Dr. Othmar Mueller: **Modern Transport of Explosives** 570

After having shown some ideas concerning detonating technics the author outlines in his item what the modern blasting technics and new explosives expect as a matter of transport. The third part of the study describes the modern facilities and methods of the transport of explosives.

Foreign review:

Dr. László Felföldi: **7th Days of Communication Sciences at Dresden** 575

The "Friedrich List" High School of Communication arranged in 1968 at Dresden the 7th Days of Communication Sciences. On the program has stood "Prognostic on the Scope of Communication and Transport". The author briefly reports on the more important papers read in 5 sections and 18 groups of themes related to that matter thus showing the main directions of research performed on the scope concerned.

Book review 542, 574

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XVIII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM 1968. DECEMBER

Út az egységes közlekedési rendszer felé*

K. L. C. LEGG (Nagy-Britannia)

A közlekedés fejlődése rendszerint a technikai újítások nyomában jár. A technikai újítások következményei azonban sokszor nagy hatással vannak magára az emberre és környezetére is.

A magam részéről alapjában véve mindenféle közlekedési és szállítóeszköz, illetve rendszer technikai kérdései iránt érdeklődöm. Ez oda vezetett, hogy a városi és városközi fejlődés egész kérdését is vizsgálat tárgyává tegyem a közlekedés szempontjából. Nagyrésze annak, amit a következőkben elmondok, a világ számos országára vonatkozik, de a problémát természetesen úgy állítom be, ahogyan azzal nekünk Angliában kell szembenéznünk.

Feltehetően érdekes lesz, ha röviden áttekintjük a közlekedés történetét Angliában, majd azt követően a jövő szárazföldi, vízi és légi közlekedés rendszereinek fejlődéséhez fűzünk néhány megjegyzést. Végül néhány gondolatomat szándékozom közölni arra nézve, hogy a várostervezés vagy újjátervezés elengedhetetlen feltétele lesz a közlekedési rendszerek és közlekedési módok egységesítése.

* A *Magyar Tudományos Akadémia* és a *Közlekedéstudományi Egyesület* rendezésében 1967-ben Budapesten elhangzott előadás rövidített szövege.

Kezdjük tehát a *történeti* visszapillantással.

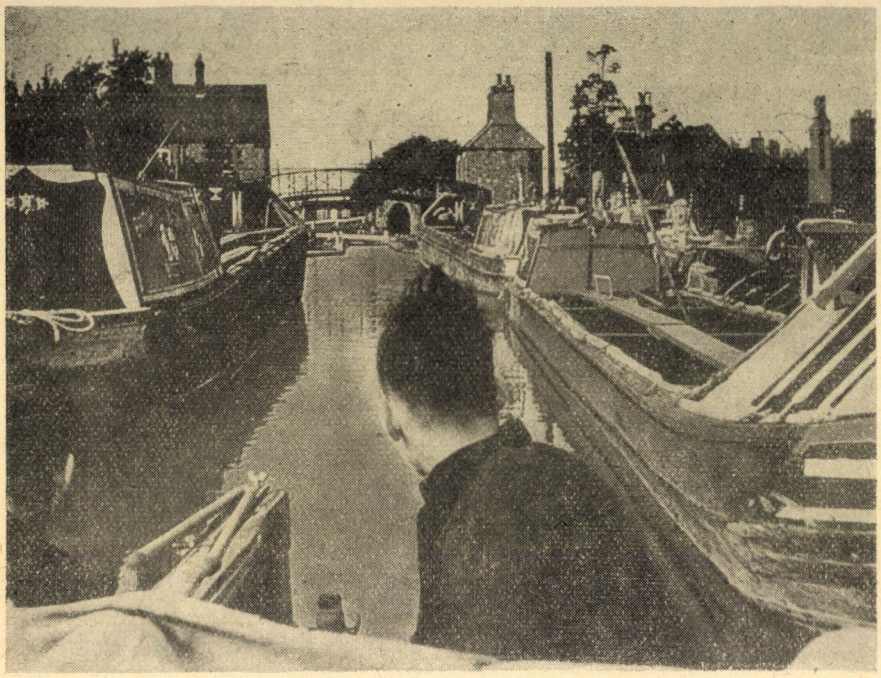
A szállítás és közlekedés akkor kezdődött, amikor az élet kezdete egyre tovább terjedt, egyik helyről a másikra. Az ősember még csak a lábait használta közlekedésre, a tárgyakat pedig vonszolta vagy görgette. A legelső szárazföldi jármű, úgy látszik, a *szán* volt, amely ma már több, mint 7000 éves, és amelyet már az egyiptomi piramisok irdatlan kőtömbjeinek szállítására is felhasználtak. A babiloniak a legelsők közé tartoztak, akik *kereket* használtak mintegy 6000 évvel ezelőtt. Ezután jelentek meg a taligák, szekerek, harci és versenykocsik, amelyek az ősi idők „motorjának", a lónak i.e. kb. 1700-ra tehető szolgálatba állításával kialakították a *lóvontatású járművek* uralmát az ókorban.

Brittania 43-tól kezdve *római gyarmat* volt, kb. 350 éven keresztül. A rómaiak komoly szaktudással rendelkező *út- és hídépítők* voltak, és a közlekedési rendszer a római uralom alatt élő Britanniában mintegy *20 különféle típusú kerekes járművet* ölelt fel, amelyeket a lovak sima felületű utakon húztak.

A római uralom bukása után az úthelyzet Brittaniában hanyatlani kezdett, és ez egészen a XVI. század kezdetéig tartott. A *középkorban* az utak karbantartásáról az egyház gondoskodott. Ebben az időben a közlekedést lóvontatású, rugózás nélküli, ablaktalan kocsikkal bonyolították le, és az oda-vissza út London és Edinburgh között mintegy hat hétig tartott. A XVIII. században bevezették a *sorompó-megoldású útvám rendszert*, amelytől azt várták, hogy javítani fogja az úthelyzetet, de ez, akárcsak a mai adórendszer, nem vezetett sikerre. A sorompó-időszak mindazonáltal nagy mértékben hozzájárult a nagyobb és kisebb városok közötti forgalom kialakulásához.

Már a XIX. század is beköszöntött, amikor *Telford*, de még inkább *MacAdam* megalapították az útépítés tudományát; az ő akkori módszereik nem sokban különböztek a rómaiak mintegy 1500 évvel előbbi módszereitől.

A *vízi közlekedés* és szállítás korai igénybevétele folyóparti és torkolatmenti közösségek kialakulásához vezetett; ezek a városok figyelemreméltó fejlődésen mentek keresztül szociális szempontokból nézve, magasfokú kulturális színvonalra és társadalmi állásra tettek szert. Sőt, *II. Károly* 1660-ban bekövetkezett trónralépése után különösen nagy gondot kezdtek fordítani a víziutak tökéletesítésére, és így a XVIII. század végefelé a szárazföldi szállítás költsége már két-négyszeres mértékben túlhaladta a folyami szállítás kiadásait.



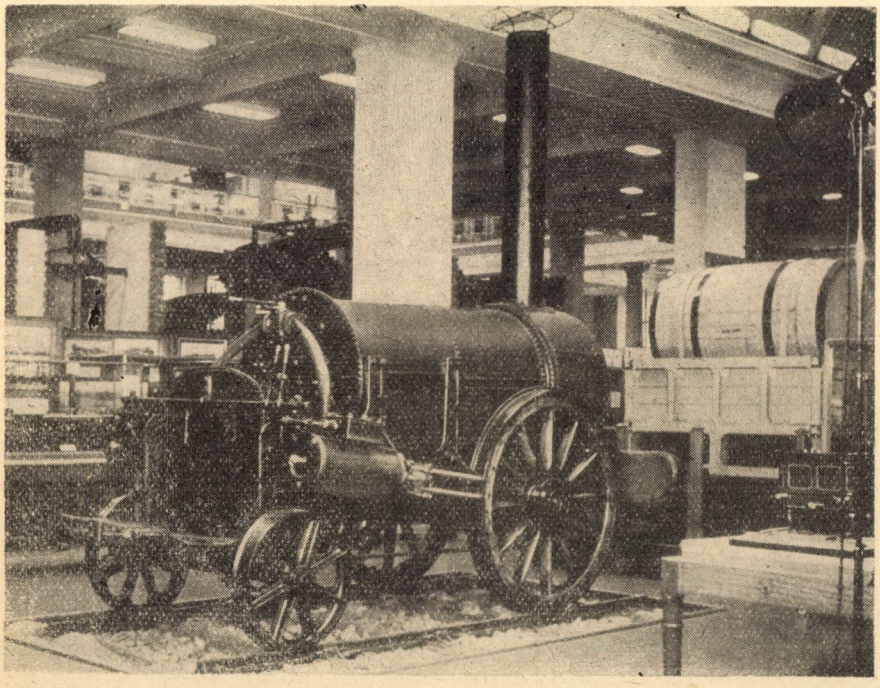
1. ábra. Csatorna Angliában a XVIII. sz. végén

Ez új erőfeszítésekhez vezetett a folyók és közutak mesterséges víziutakkal megoldható kiegészítésére, és bevezette a *csatornázás* korszakát. A *Sankey—Brook* csatornarendszer tekintélyes gazdasági előnyöket hozott, és így 1760-tól kezdve a csatornahálózat határozott fejlődésnek indult. A csatornák forgalmát jobbára a part mentén hajtott lovakkal vontatott bárkákkal bonyolították le *(1. ábra)*, éles ellentétben a manapság alkalomadtán még látható színpompás motorhajtású dereglyékkel.

A csatornafejlesztés a *nagy ipari forradalom* előestéjén következett be; ez utóbbi Angliát a világ ipari országainak vezetőjévé léptette elő. Az ipari forradalom óriási hatást gyakorolt a csatornák, folyóvizek és közutak fejlődésére, azzal a céllal, hogy megoldást szolgáltasson a kereskedelem egyre fokozódó igényeinek kielégítésére; a gyorsütemű előrehaladást nagy mértékben megkönnyítette az az olcsó energia, amely akkor került birtokunkba, amidőn *James Watt* felfedezte a *gőzgépet*.

De jóllehet az újabb és újabb csatornák megnyitása még egyre tartott, megkezdődött a *vasutak* fejlődése is.

George Stephenson gőzmozdonya, a *„Rocket"* ma már történelmi nevezetesség *(2. ábra)*. Elsőként az észak-angliai *Stockton—Darlington* vasút alkalmazta ezt a gépet, és Stephenson maga volt a gépész. A vasút legnagyobb sikerét mégis a *Liverpool—Manchester* vonal óriási jelentőségű megnyitása képviselte, amely a textilipar hatalmas fejlődését tette lehetővé Manchesterben, és Liverpoolt London után Anglia második legfontosabb kikötőjévé léptette elő.



2. ábra. Stephenson gőzmozdonya, a „Rocket"

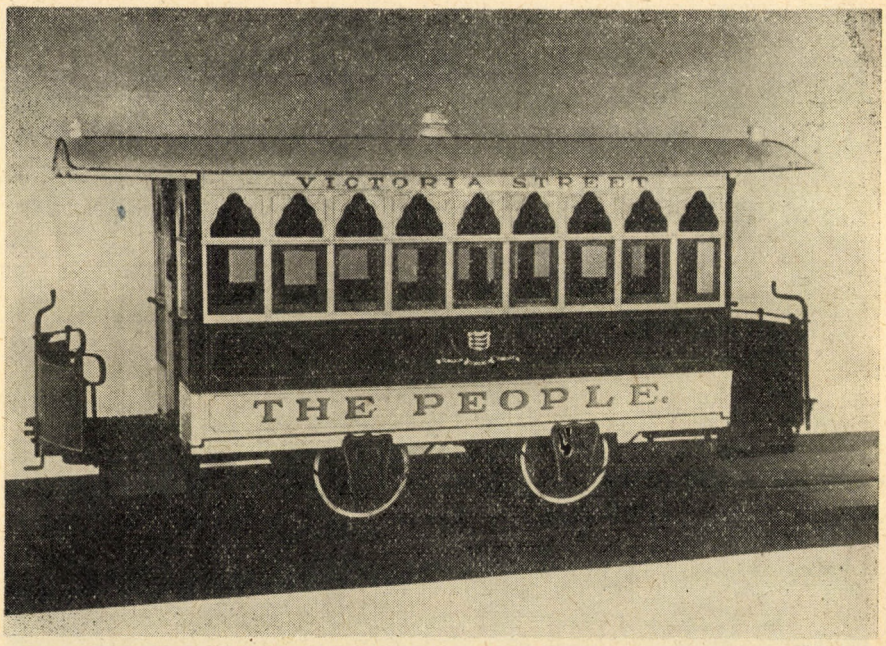
Hatalmas, ádáz *verseny* kezdődött a csatorna-, vasút-, föld-, és lóvontatású jármű-tulajdonosok között. Ebben az időben úgy becsülték, hogy az az egy millió ló, amely a közutakon közlekedett, akkora földterületet igényelt, amely további 8 millió ember eltartására lett volna elegendő. A közúti közlekedés költsége is lényegesen magasabb volt, mint a vasúté. Ennek ellenére sokan a vasútfejlesztés abbahagyását szorgalmazták.

A legtöbb más országban az állami vasutak fejlesztése megkönnyítette a földterületek kisajátítását, megfelelő kártalanítás ellenében. Angliában nem törődtek a kormányintézkedések egybehangolásával, és így a vasutak beruházása mérföldenként mint-

egy kétszeresét tette ki bármelyik másik ország ráfordításainak. Mégis, 1910-ben már alig volt olyan körzet Angliában, amely ne lett volna könnyen elérhető vasúton, és a vasutak valóban forradalmasították az ipart és a kereskedelmet. Ezen kívül a vasutak nagy mértékben hozzájárultak a demokrácia fejlődéséhez is, hiszen így nagyobb mozgás-szabadságot biztosítottak, tágabb terű lehetőségeket a dolgozók számára, valamint kapcsolatok teremtésére az egymástól elszigetelt települések között, ami magasabb színvonalú nemzeti élet kialakulásához vezetett.

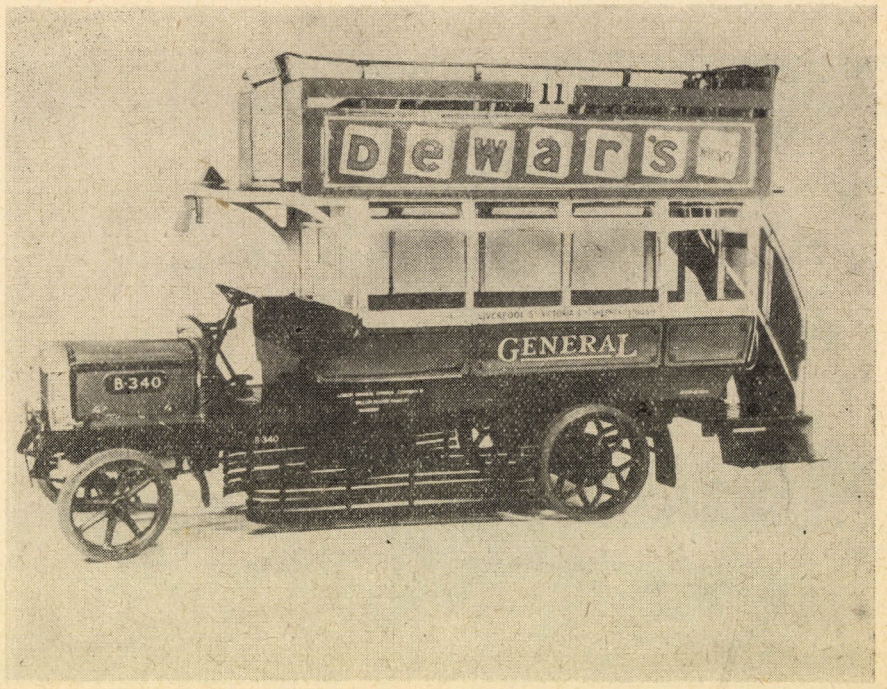
A XIX. századfordulót a közlekedési eszközök fejlesztése területén megnyilvánuló intenzív tevékenység jellemzi. A *közúti vasutak*, amelyeket az Amerikai Egyesült Államokban fejlesztettek ki, az 1800-as években már minden nagyobb városban megjelentek, eleinte *lóvasút (3. ábra)*, később azonban már *villamosvasút* formájában. A motorhajtású *autóbuszok* az 1900-as évek elején léptek színre. Még a *kerékpárok* is, amelyek a XVIII. század vége felé jelentek meg, határozottan hozzájárultak a fejlődéshez, amikor a vaskerék helyébe a gumiabroncs lépett. A kerékpár szerepének jelentőségét, nagy hatását a társadalmi viszonyokra általában sohasem méltányolták kellő mértékben.

A gépi erő bevezetését a közúti járműveknél erősen hátráltatta a közvélemény elfogultsága és ugyanakkor a kormánypolitika is. Az első gőzhajtású járműveket, amelyeket főleg személyszállításra használtak, a magas közúti vámok rendkívül hátrányos helyzetbe hozták. Az 1865. évi „vörös zászló" törvény elrendelte, hogy a jármű előtt egy embernek kell haladnia vörös zászlóval, és ugyanez a törvény az ilyen járművek maximális sebességét óránként

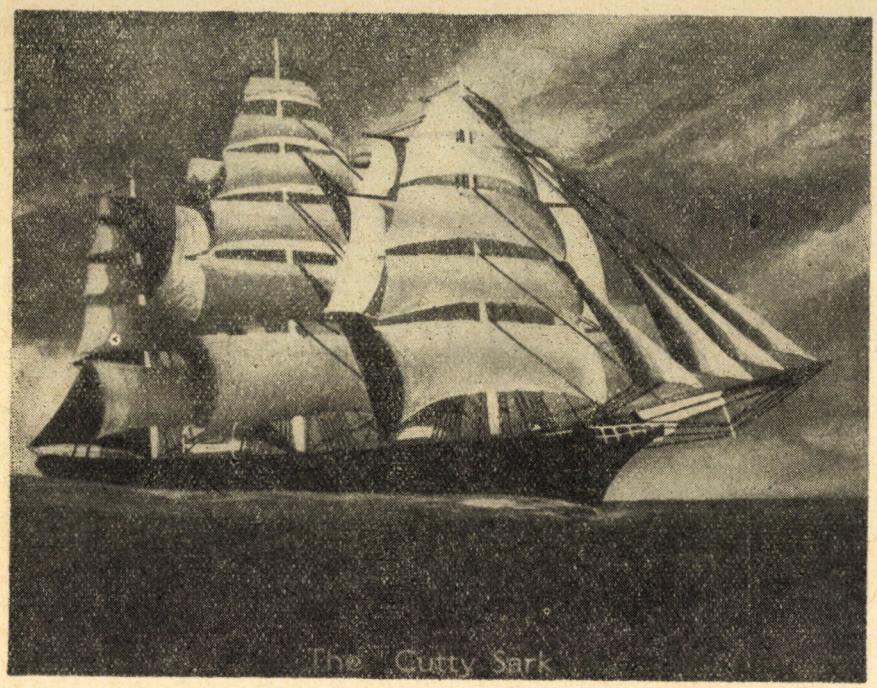


3. ábra. Lóvasúti kocsi

2—4 mérföldre (kb. 3—6,5 km) korlátozta. Ezt csupán az 1896. évi „közúti mozdony" törvény oldotta fel, olyannyira, hogy ezt az időpontot a gépjármű szakkörök gyakran a „felszabadulás ünnepének" nevezik. Ettől kezdve ugyanis a gépjárművek fejlődése — a jelenlegi uralkodó helyzetükig — a közlekedési eszközök területén biztosítottnak volt mondható. A gőz-, illetve akkumulátorhajtású járművek is értek el kezdeti sikereket, de a döntő győzelmet a belső égésű motor aratta. *Otto* 1876-ban építette meg az első négyütemű motort, és az út ettől kezdve egyenesen vezetett a korszerű gépkocsik kialakulásához. A belső égésű motor vég-



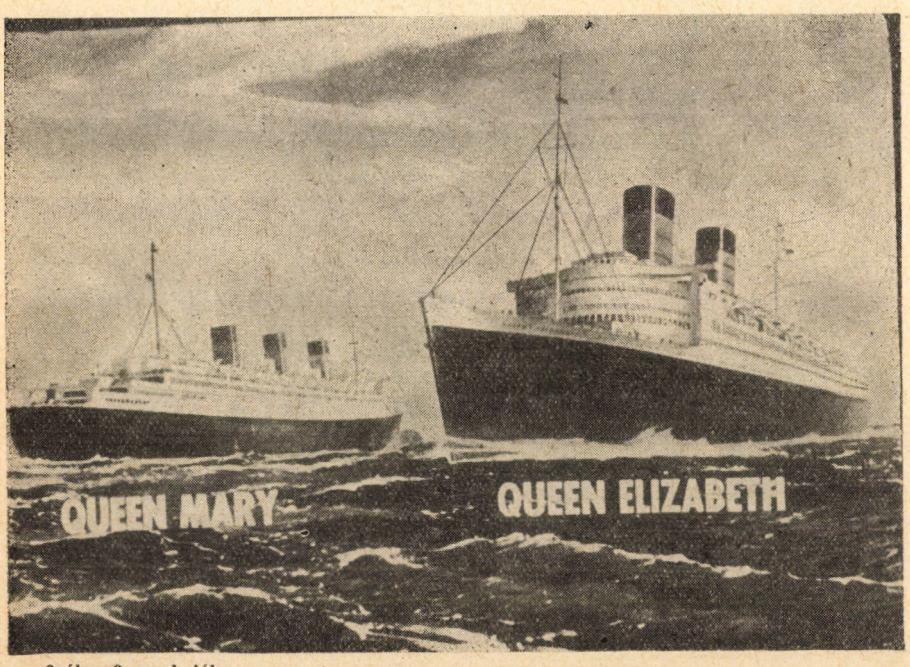
4. ábra. Az első autóbuszok egyike Londonban



5. ábra. A „Cutty Shark" gyorsjáratú hajó

leges felhasználása a gépjárművekhez a *Daimler—Benz* nevekhez fűződik. Ezt követték azután a híres gépkocsimárkák és nevek, amelyeket ma is jól ismerünk. A gépkocsik számának szaporodása az 1920-as évektől kezdve az utak és útburkolatok nagymérvű javulásához vezetett az ország egész területén, ami viszont a közúti közlekedés további fejlődését vonta maga után.

A *városi közlekedés* problémái *Londonban* már ekkor előreláthatók voltak. Bizonyos Királyi Bizottság 1846-ban azzal az indítvánnyal állt elő, hogy a jövőre vonatkozó valamennyi közlekedési tervet össze kell hangolni, és semmiféle körülmények között sem szabad eltűrni olyan egyedi terveket, amelyek nincsenek összefüggésben egymással. Természetesen — ahogyan ez a Királyi Bizottságokkal történni szokott — ezt a javaslatot is teljes mértékben figyelmen kívül hagyták, bár annyit legalább elhatároztak, hogy London központi területén nem létesítenek vasútvonalakat. Így az *omnibuszok* voltak az első eszközök, amelyek behatoltak London legbelsőbb szentélyébe; őket az *autóbuszok (4. ábra)* váltották fel. Ezt követően kiépültek a *villamos vasutak a külső peremkerületekig*, majd 1863-ban létrejött az első *földalatti vasútvonal*. Így kezdődött a földalatti közlekedés nagymérvű fejlődése, amit manapság London „csőközlekedési" rendszerének neveznek.



6. ábra. Queen-hajók

Anglia jóléte nagy mértékben attól függött, hogy sikerül-e eljutni a világ többi részébe, tehát érdemes áttekinteni a tengeri és légi közlekedés történetét is.

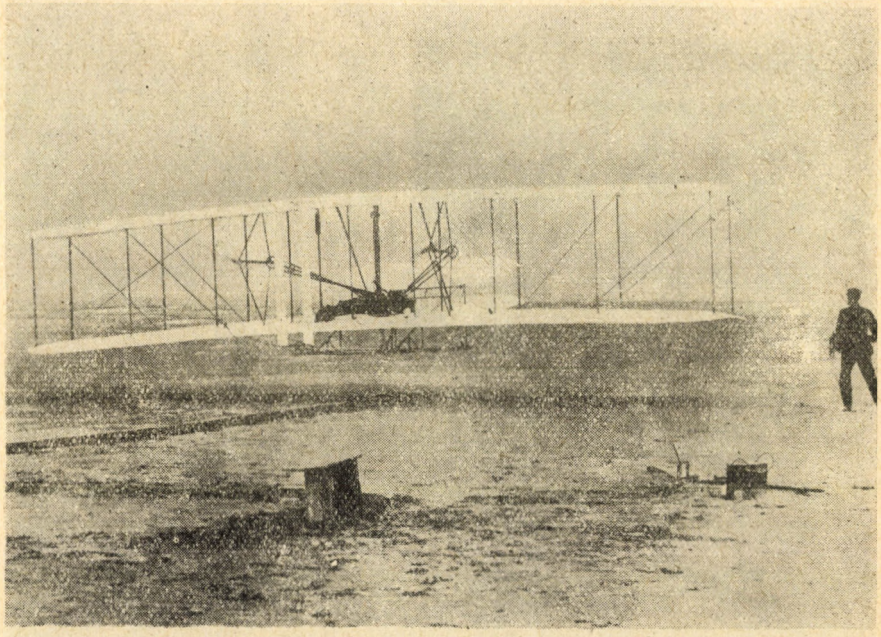
A *tengerhajózás* történelmének első időszakát majdnem teljes egészében a *vitorlás hajók* fejlődése tölti ki. Anglia fejlődése ezen a területen a késő középkorban kezdődött, és végül odavezetett, hogy az ország hatalmas tengerjáró nemzetté nőtte ki magát.

Az első kereskedelmi gőzhajó szolgálatot *Henry Bell* valósította meg *„Comet"* nevű hajójával, amely 1812-ben *Glasgow* és *Greenock on the Clyde* között közlekedett Skóciában. Röviddel ezután a tengerjáró vitorláshajók már elérkeztek dicsőségük csúcspontjára, a gyorsjáratú „clipper" járművek formájában, amelyeket a hosszú, keskeny hajótest, meredek orr és a nagykiterjedésű vitorlafelület jellemzett. A leggyorsabb járatú ilyen hajók 14 nap alatt keltek át az Atlanti-óceánon és a híres angol clipper-ek, mint pl. a „Cutty Shark" *(5. ábra)*, egészen a XIX. század végéig urai maradtak az óceánnak. Ekkor

azonban már a *gőzhajókat* is széles körben kezdték felhasználni tengerjáró feladatokra *(6. ábra)*.

Miközben pedig Watt gőzgépe nagy figyelmet váltott ki a XIX. század elején, *Sir George Cayley* lefektette a levegőnél nehezebb eszközökkel megoldható *repülés* alapelveit. Az első vezérlőművel irányított repülést gépi hajtású, a levegőnél nehezebb járművel *Orville* és *Wilbur Wright*, két amerikai hajtotta végre 1903. december 17-én *(7. ábra)*.

Az első világháború előtt már végeztek kísérleti repüléseket légiposta és kisméretű csomagok szállítására, de az utasszállítást a levegőnél könnyebb *léghajókkal* bonyolították le. Az első világháború erős ösztönzést adott a *repülőgép*-fejlesztésnek és a légi közlekedés ennek az időszaknak a végén kezdett komoly méreteket ölteni. Így 1924-ben megalakult az *„Imperial Airways"*, és Anglia lett az első nagyhatalom, amely anyagi támogatást nyújtott egyesített országos légiforgalmi vállalatának. Az 1930-as évek elején Németország uralkodott a légi közlekedés területén Európában. Sajnos, Anglia minden igyekezetét az indiai és afrikai útvonalak fejlesztésére összpontosította, és a hazai hálózat fejlesztése így a kisebb vállalatokra hárult. Ezek viszont, szemben a XIX. század és a XX. század elejének nagy vetélytársaival, gyakran omnibusz-vállalatok, később vasúttársaságok egyesüléséből alakultak ki. A második világháború kezdete előtt azonban Anglia már komoly versenytársa volt Németországnak az európai légi közlekedési hegemónia területén. Az Amerikai Egyesült Államokban a repülőgép mint lehetséges utasszállító eszköz elismerése hosszabb ideig tartott, mint a legtöbb más országban, de azután— a jelentékeny állami támogatásnak köszönhetően, ami tulajdonképpen a légiposta állami



7. ábra. A Wright testvérek kétszárnyú repülőgépe

támogatása volt — az USA hamarosan utolérte, majd megelőzte, és végül messze maga mögött hagyta Európát ezen a területen, ahol kontinensünk egyre inkább a katonai repülésre összpontosította figyelmét.

A második világháború alatt óriási fejlődés következett be a műszaki ismeretek és a gyártási eljárások területén, amely alapul szolgált a légi közlekedés mai eszközeinek kialakításához.

Anglia háború előtti elhatározását, hogy államosítani fogják a légi közlekedést, nyomban a háború befejezte után meg is valósították, és létrehozták a BOAC és BEA vállalatokat a távolsági, illetve területi szolgálat lebonyolítására. Ezek a vállalatok segítették hozzá Angliát, hogy az USA és a Szovjetunió után a világ legnagyobb légiforgalmi országa legyen. Anglia repüléstechnológiai fejlődése nagy mértékben hozzájárult a légi közlekedésnek ehhez a látványos előrehaladásához, elsősorban a sugár- és turbohajtású utasszállító repülőgépek bevezetésével, amelyek közül a legjelentékenyebb talán a „Comet" gép volt, de ugyanúgy természetesen világszintű közreműködésével a repülőgépmotorok fejlesztése területén is.

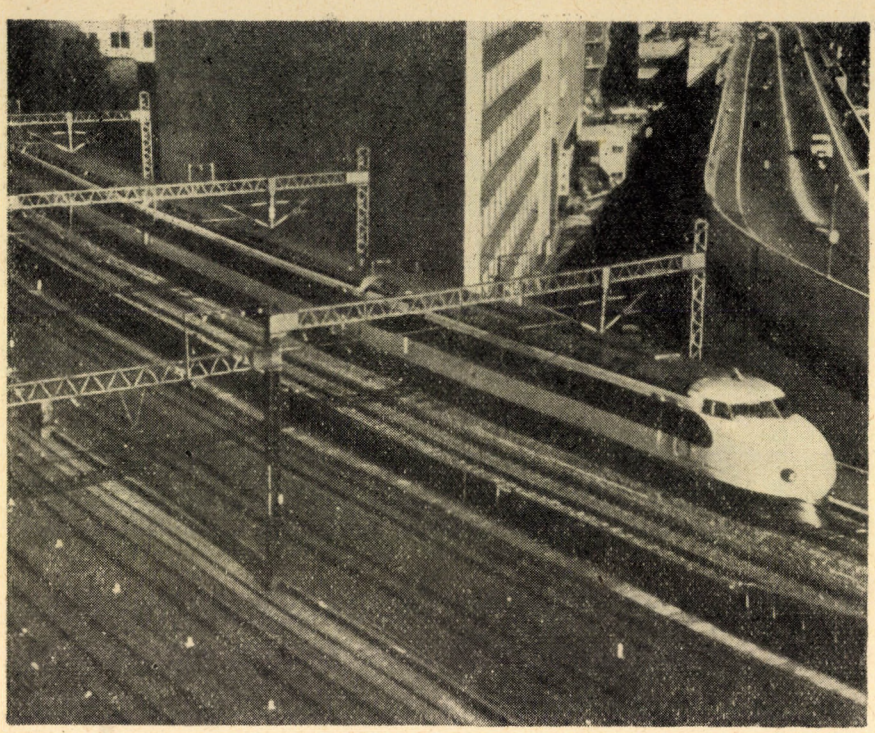
A légi közlekedés fejlődésének legnagyobb akadálya szinte mindig a fejlesztésre fordítható elegendő pénzalap hiánya volt, és éppen ennek tulajdonítható, hogy jelenleg a világ majdnem valamennyi országában túlnyomólag állami tulajdon, vagy a kormány által folyósított pénzügyi támogatás érvényesül ezen a területen.

*

De most fordítsuk figyelmünket a *jövőre*.

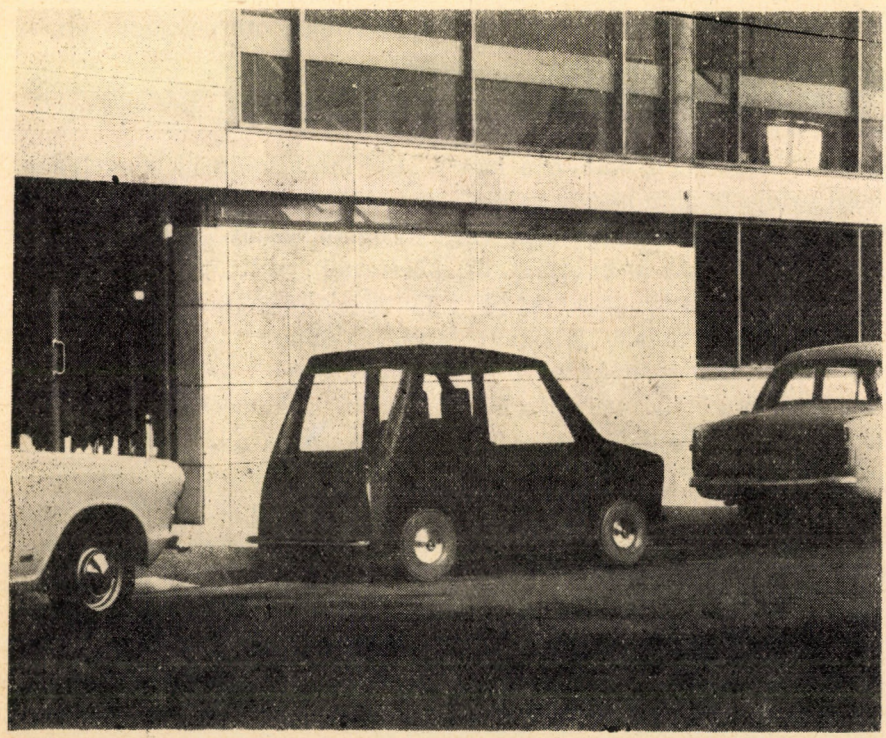
Foglalkozzunk elsősorban a *földi* vagy *földközeli közlekedéssel*, különösképpen pedig a felfüggesztés, valamint a propulzió egyes módszereivel.

A legtöbb mechanikai *járműfelfüggesztés* kerekes, de a kerék-sín-kombinációnak meghatározottak a lehetőségei, legyen szó akár felfúvott, akár tömör abroncsokról. Előttünk áll azután a hidraulikus és levegőrugózás izgalmas kérdése is. Idetartoznak a légpárnás vagy földpárnás gépek, amelyek aránylag kis levegőnyomással működnek, továbbá a hid-



8. ábra. A Tokaido vasútvonalon közlekedő szerelvény

raulikus csúszó kocsiszekrény, amely nagy vagy kis hidraulikus nyomással egyaránt működhet, de ugyanakkor kedvezőtlen stabilitás-problémákat is felvethet. Számításba kell venni azonkívül az aerodinamikus hordfelületek felhasználását, amelyek földközelben jól ki tudják használni a földpárnahatást. Végül szó lehet mágneses felfüggesztésről is, akár permanens, akár elektromágnesesség felhasználásával. Rendkívül csábító lehetőségnek tűnik



9. ábra. Városi használatra szerkesztett kisméretű gépkocsi

ezeknek a rugózási rendszereknek kombinált felhasználása is, pl. kerekek és hidraulikus rugózás együtt, és könnyen lehetséges, hogy ez a megoldás fogja képviselni a leggazdaságosabb közlekedési formát valamely adott célra.

Ami a *propulziót* illeti, rendelkezésre áll a dugattyús motor, valamint az olyan újdonságok, mint pl. a Wankel-féle bolygódugattyús motor, a gázturbina (amely akár úgy használható, hogy az energia zömét munkává alakítsa át a kerekeknél, akár tiszta sugárhajtómű gyanánt is), a villamos akkumulátorok vagy a tüzelőanyagcellák. Nem szabad megfeledkeznünk a vezetékes lapátrendszerről, a különféle légcsavarokról és a lineáris villamos motorokról sem, mágneses térerősség szolgáltatta hajtáshoz. A ténylegesen alkalmazott propulziót minden bizonnyal a szóbanforgó közlekedési rendszer jellege befolyásolja majd. Ide tartoznak *(a)*, ahol a jármű maga szállítja tüzelőanyagát (pl. a gépkocsik) *(b)*, ahol a járművek külső forrásból kapják az energiát (pl. villamos vasutak) és *(c)*, ahol az energiát kizárólag a vezetőpálya szolgáltatja, mert az aktív energiaforrás ebben a stacionárius pályában van (pl. a mágneses erőn alapuló hajtás). A *(c)* módszer teljesen újszerű, és jelenleg látszólag még csak ésszerű javaslatnak tűnik, ahol a jármű tényleges közlekedési útvonala megközelíti a vezetőpálya teljes hosszát, pl. zsúfolt forgalmú városi körzetekben.

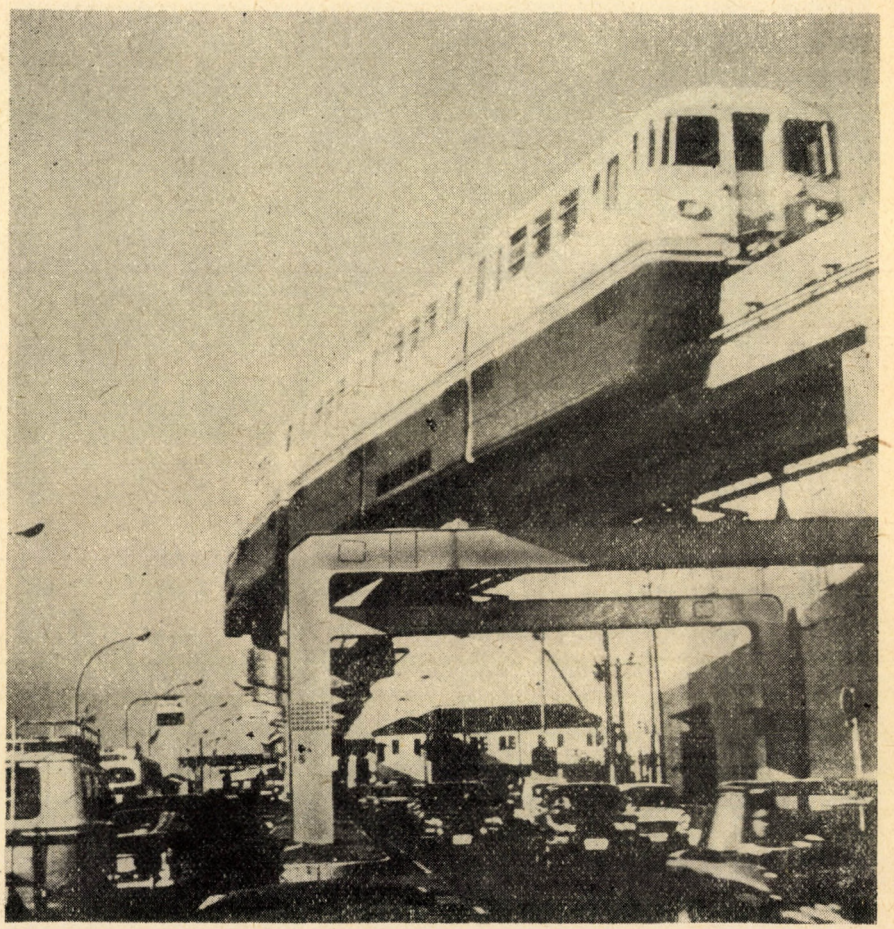
Természetesen számolnunk kell a felfüggesztés, illetve rugózás, valamint a hajtás új formájának megjelenésével is. Ugyanakkor azonban már csak az előzőkben ismertetettek is izgalmas lehetőségekhez vezethetnek a jövőben, ha a földi vagy földközelben közlekedő járművekre gondolunk.

A *vasutak* tárgyalását a gőzgépeknél hagytuk abba, pedig ezek

azóta elérkeztek a villamosításhoz és a Diesel-gépek használatához. A pálya és a felfüggesztés tökéletesebb tervezése, valamint a nagyobbfokú automatizálás a hagyományos, vagy majdnem hagyományos vasutaknál is jóval nagyobb sebességekhez vezet. A japánok nemrégiben nyitották meg az új *Tokaido* vasútvonalat, amely óránként 150 mérföld sebességet tud biztosítani *(8. ábra)*. A rendszer nagy mértékben automatizált.

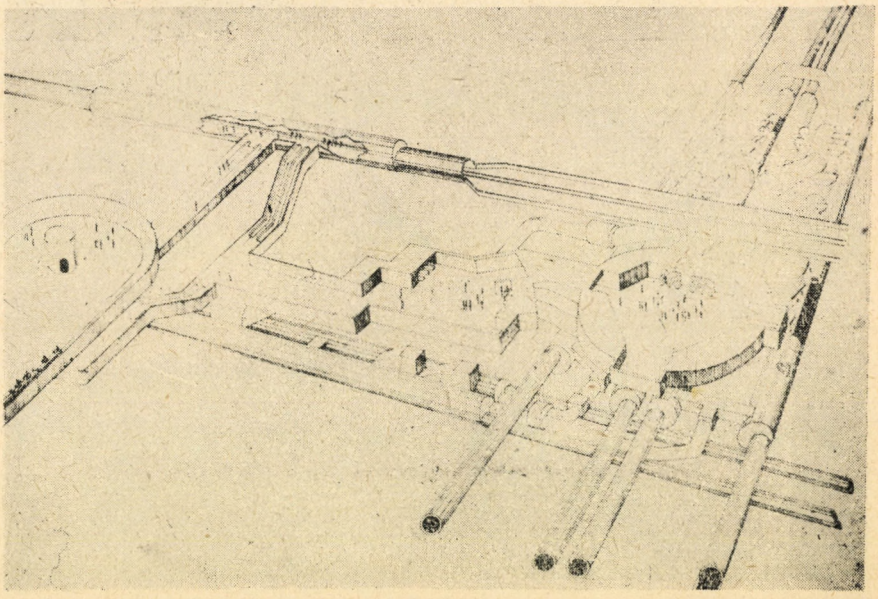
A *közúti közlekedés* területén már szó volt a gázturbina felhasználásáról az angol Rover kocsikban, valamint a Wankel-féle bolygódugattyús motorról, kisteljesítményű, de nagy fordulatszámú alkalmazás formájában. További nélkülözhetetlen fejlemény, amit a nagyvárosok forgalmi torlódása és parkolási problémái idéztek elő, a rendkívül *kisméretű városi gépkocsik* kifejlődése. A *9. ábra* egy jellemző példát mutat be erre a típusra, amit végzős növendékeink egyike dolgozott ki az 1966 év folyamán. Igaz, hogy ő még kisméretű dugattyús motorral dolgozott, holott a jelenleg népszerű irányzatot az akkumulátorhajtású villamos vagy tüzelőanyagcellás járművek képviselik.

Ezek szerint jelentékeny fejlődési lehetőség mutatkozik a meglevő közlekedési módok számára is. Mik képviselik tehát a vagylagos megoldásokat? Elsősorban a *légpárnás jármű*, mint pl. a „hovercraft", amely vezérelt vagy önjáró formában egyaránt megoldható, valamint a „hovertrain" („lebegő vasút"), amely az emelőpárna-elv alapján működik. és amely 110—300 mérföld óránkénti sebességgel tud közlekedni (175—400 km/ó), az útvonalszakasz hosszától függően. Fennáll a repülő gépkocsi lehetősége is, amely egyesítené a légpárna-elvet az aerodinamikus hordfelület elvével. Ezek a járművek már eddig

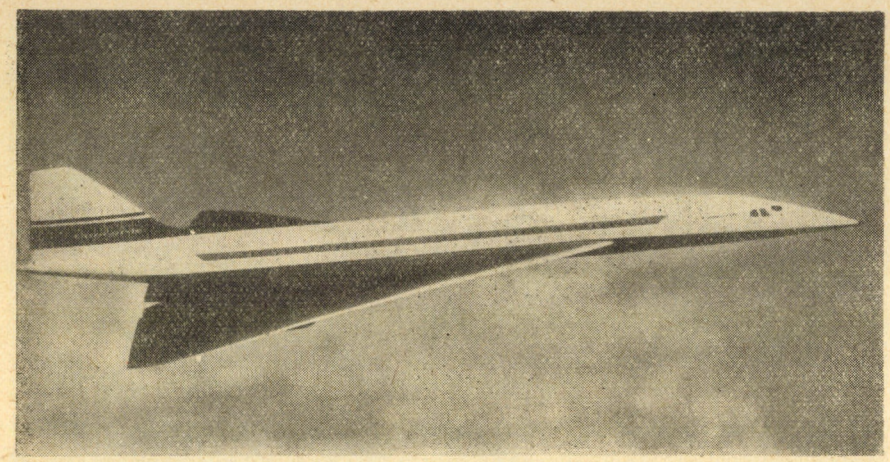


10. ábra. Japán egysínű vasút

is komoly figyelmet érdemeltek ki, de ugyanakkor kellő gyanakvással kell élnünk a forgalom jelenlegi zsúfoltságának esetleges kiterjesztése iránt a harmadik dimenzióban is, hacsak bizonyos korlátozásokat vagy irányítást nem léptetünk életbe.



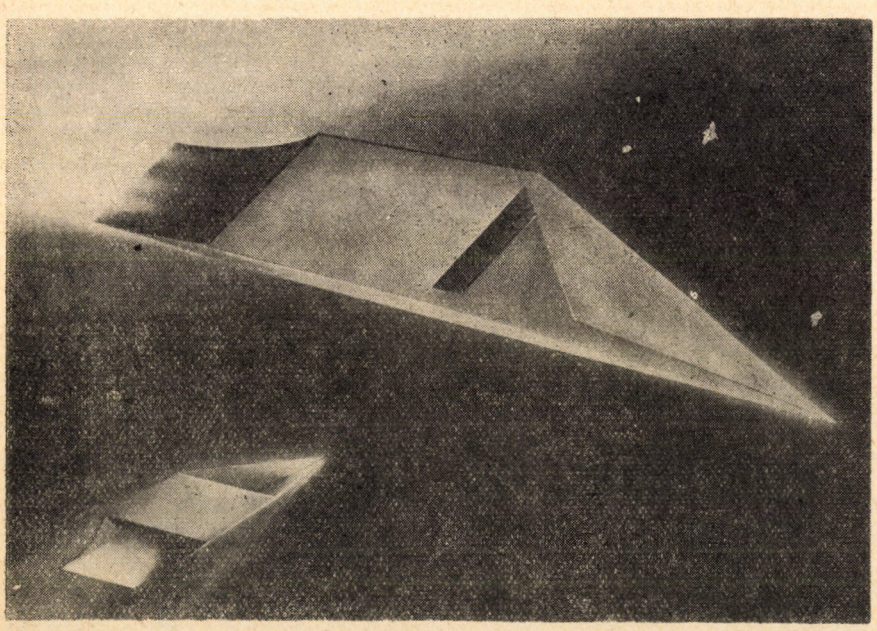
11. ábra. Csőrendszerű városi közlekedés vázlata



12. ábra. A „Concord" repülőgép

Foglalkoznunk kell az *egysínű megoldások* szolgáltatta lehetőségekkel is. Ezek előreláthatólag inkább a városi forgalmat, vagy egyes különleges üzemeket fognak majd szolgálni, nem pedig a távolsági forgalmat. A *10. ábra* a *tokiói egysínű vasútvonalat* mutatja be. A vonat a nemzetközi repülőtér és Tokió külvárosai között közlekedik, maximum 50 mérföld óránkénti sebességgel (kb. 80 km/ó). Üzleti szempontból nem bizonyult nagyon eredményesnek, és ma már nagyjából csak városnézés céljait szolgálja. Talán érdekesebb javaslat az egysínű megoldásra az a 100 mérföld óránkénti sebességet (160 km/ó) biztosító rendszer, amit a londoni repülőtér és a légiforgalmi vállalat városi irodája között szándékoznak megvalósítani. *Lineáris indukciós motorokkal* tervezik, mind a felfüggesztés, mind pedig a propulzió biztosítására. A pályalétesítés költsége ennél a rendszernél mérföldenként körülbelül $^1/_2$ millió fontra tehető, szemben a 10 millió mérföldenkénti költséggel a városi autóutaknál.

A legérdekesebb fejlemény a földi vagy földközelben megoldható közlekedés területén a *csőrendszerű közlekedés*. Számos lehetősége van jelenlegi földalatti rendszerünk közvetlen továbbfejlesztésének, a fentebb már tárgyalt felfüggesztési és propulziós rendszerek segítségével. A legfontosabb lépést a fejlődés területén alighanem az *automatizálás* jelenti. A Hibya vasútvonal Tokió városi része ma már kielégítően működik teljesen automatizált vezérléssel, és nálunk a Victoria-vonal Londonban már ugyancsak nagy mértékben automatizált. A csőközlekedés szélesebb körű kiterjesztése azonban érdekes további gondolatokra ad alkalmat. Itt ugyanis egyaránt gondolok a föld feletti és a föld alatti csőközlekedési rendszerekre. Ez *háromdimenziós városi forgalmat (11. ábra)* tenne lehetővé, több csőpályából álló rendszer felhasználásával, a járművek csatlakoztatására, illetve a szerelvények szétbontására egyes csomópontokon és kereszteződéseknél, úgyszintén a gyorsjáratú közlekedésre az egyes városok között. Az efféle rendszer amellett nagyon rugalmas lenne, nem sok problémát vetne fel az „előnyszabály" területén, és figyelemreméltó előnyökkel járna a közbiztonság és a levegő szennyeződése elleni küzdelem szempontjából. Az üzembehelyezési és üzemeltetési költségek túlnyomórészt a szükséges alagútépítések mértékétől függenének, valamint a megfelelő alagútépítő berendezések előállítási költségétől. Maguknak a járműveknek a szempontjából a csőközlekedés jelentékeny védelmet biztosít az időjárás viszontagságai, valamint az emberi gondatlansággal szemben, mivel ezek a legfontosabb tényezők nagy sebesség esetén. Már eddig is tettek különféle javaslatot olyan járművekre vonatkozólag, amelyek akár 500 mérföld óránkénti sebességgel (800 km/ó) is tudnának közlekedni. A csőpályát részben légteleníteni lehetne az aero-

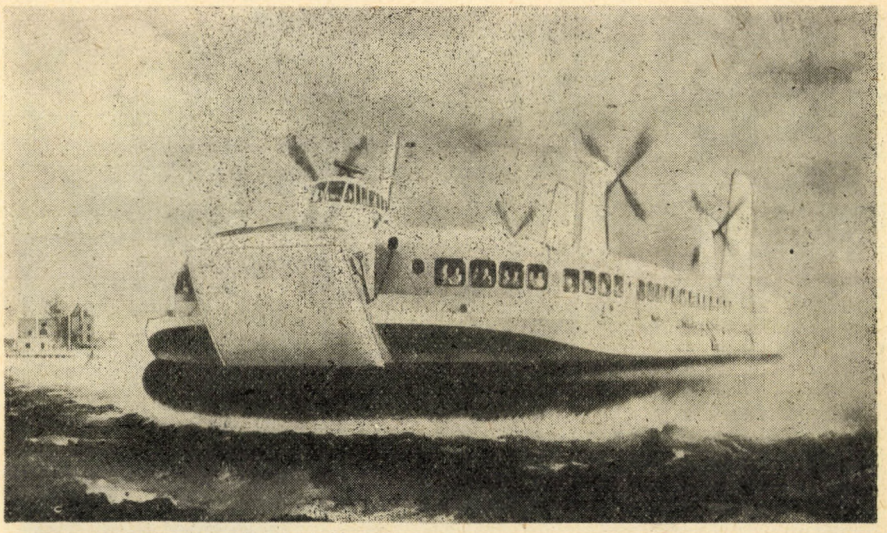


13. ábra. Elképzelés a Mach-7 típusú repülőgépről

dinamikus ellenállás csökkentése érdekében, és maga a jármű „szivattyú" gyanánt szerepelhetne. A levegő beszívása a jármű előtt kompresszoros megoldással történnék, majd a levegő áthaladna a járművön keresztül, illetve mellette, míg végül egy turbinán át távoznék.

A légiközlekedés fejlesztésének lehetősége továbbra is igen nagy. A föld légterében jelenleg ott tartunk, hogy áttérünk a szubszónikus sebességekről a *szuperszónikus sebességekre (12. ábra)*, de az elkövetkező 50 esztendő folyamán még ezek a szuperszónikus sebességek is megnégyszereződhetnek. A nagy sebességgel járó hőhatás ma már közismert, pl. a 3. Mach-számnak 300—400°C felel meg. A repülőgépek maximális súlyának jelentős növekedése is várható. Ma még a kb. 135 000 kg (300 000 font) tartományban mozgunk, de majdnem bizonyosra vehető, hogy a következő 30—40 éven belül a repülőgépek súlya túlhaladja majd az egymillió fontot (kb. $^1/_2$ millió kg). Ami a propulziós hatásfok várható alakulását illeti, megjegyezzük, hogy ez a paraméter határozottan csökken a sebességgel, és így a jövő hatékony és igen nagy sebességű repülőgépeihez új anyagokat, pl. berilliumot kell majd felhasználni, sőt előbb-utóbb rá kell térnünk a *ballisztikus rakéta-járművek* alkalmazására.

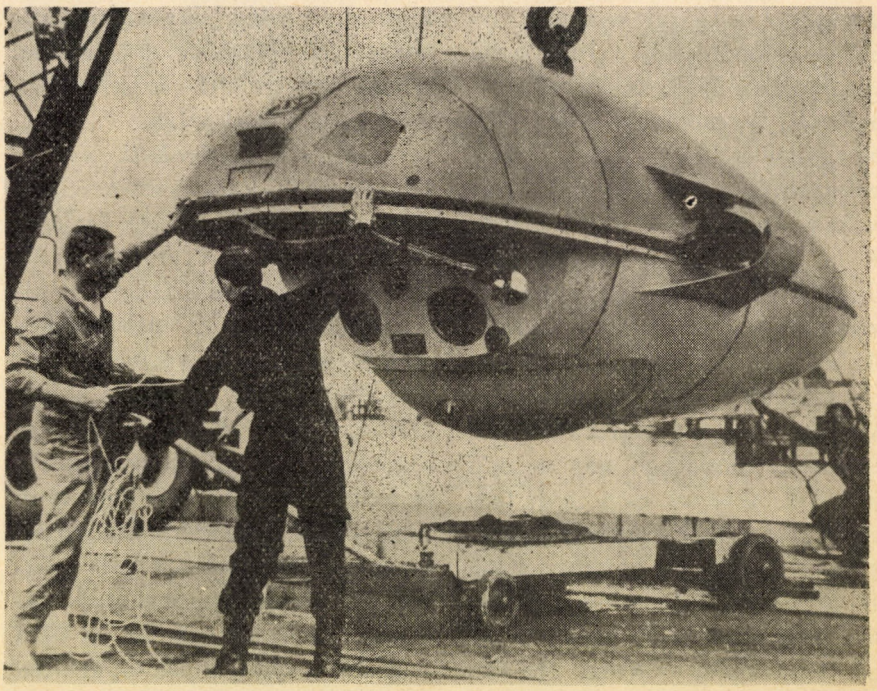
Így a jövő repülőgép-parkja alighanem rengeteg nagyméretű szubszónikus és kis mértékben szuperszónikus sebességű járműből áll majd, továbbá aránylag csekély számú, ezeknél is jobb, de nagyon drága, bonyolult szerkezetű repülőgépből, amelyek már a *hiperszónikus* sebességtartományba fognak tartozni. A művész elképzelését a jellegzetes Mach-7 típusú, személyzettel ellátott repülőgépről a *13. ábra* szemlélteti.



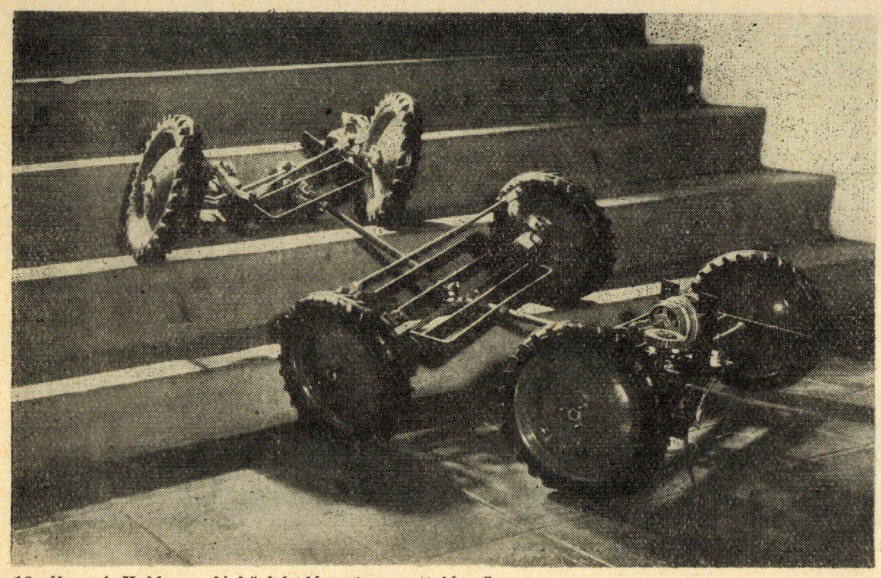
14. ábra. Az SRN-4 típusú légpárnás jármű

A repülőgép súlyának 1 millió fontra vagy e fölé való emelkedése lehetőséget ad az *atomhajtású repülőgép* szerkesztésére, különösen, ha a termonukleáris ellenőrzés fejlődése megengedi majd a védőpajzs súlyának csökkentését.

Britannia úttörő volt a *helyből le- és felszálló* repülőgépek kifejlesztésében és bizonyos, hogy ennek a repülési módnak szerepet kell kapnia a jövő légi utas- és áruszállításában. Természetesen, a helyből fel- és leszálló repülőgépeknek mindig lesz többletsúlyuk a konvencionális repülőgépekkel szemben, de igen gyümölcsöző gazdasági kutatási terület lesz a nagyon nagyméretű és hosszú futópályával rendelkező repülőterek költségét összehasonlítani azokkal a költségbeli előnyökkel, amelyek a függőleges vagy majdnem függőleges irányú felszállás sokoldalúságából adódnak.



15.ábra. A Deepstar-4000 tengeralattjáró



16. ábra. A Holdon való közlekedésre tervezett jármű

Most pedig térjünk rá a *vízi és víz alatti közlekedésre*. A tengerjáró hajók jelenlegi irányzata a minél nagyobb vízkiszorítást célozza. Japán jelenleg már 2—300 000 tonna nagyságrendű teherhajókat épít. A hagyományos hajók azonban sebességkorlátozásnak vannak kitéve a vízben, elsősorban óriási teljesítményigényük miatt, ennek folytán jelentékeny előnnyel jár, ha a vízijárművet *siklófelület* vagy *légpárnás megoldás* segítségével ki tudjuk emelni a vízből. A siklófelületek eredményesen viszik a járművet sítalpszerű megoldással, ily módon csökkentve a mozgás-ellenállást; ilyen járművek természetesen már Magyarországon is használatban vannak. A kisméretű „hovercraft" („lebegő") járművek használata a vízen ma már általános gyakorlat. Ahhoz azonban, hogy a tengerjáró „hovercraft" gazdaságosan működjék, igen nagyméretűnek kell lennie, hiszen lebegő magassága a jármű méreteinek és a nyílt tenger hullám-magasságának függvénye. A 165 tonna kapacitású *Westland SRN-4*, amely a *14. ábrán* látható, a LaManche csatornán közlekedik, mintegy 250 személyt és 30 gépkocsit visz kb. 60 csomó (kb. 111 km) óránkénti sebességgel. Szó van azonban ma már 4000 tonnás „lebegő" teherhajók tervezéséről is.

Most azonban menjünk le a tenger felszínéről annak mélyébe. A polaris-rakétákkal felszerelt *atomhajtású tengeralattjárók* újabb keletű fejlődése kihangsúlyozza a tengeralatti közlekedés fejlesztésének jelentőségét az atomkorszakban. Más okai is vannak azonban, amiért a tenger alá kell hatolnunk. A világ lakosságának rohamos szaporodása szükségessé teheti *tengeralatti élelmiszertermelő üzemek* kialakítását és fenntartását, sőt *tengeralatti városok* felépítését is. Ezek a fejlemények viszont újfajta járművek kialakítását igénylik majd, amelyek iszonyatos nyomással szemben is ellenállóképesek, de ugyanakkor tudnak közlekedni a tenger felszínén vagy annak közelében is, sőt esetleg a tenger alól levegőbe, vagy akár az űrbe is. Az, hogy a kutató és fejlesztő munka már komolyan foglalkozik a tengeralatti közlekedéssel, kétségtelenné vált azoknak a különös járműveknek a tanúsága szerint, amelyeket az USA használt a spanyol partok mentén tengerbe zuhant repülőgép atombombájának felkutatására. A *15. ábra* egy jellegzetes ilyen járművet, a „*Deepstar-4000*" típust mutatja be.

A tenger mélyéből haladjunk most gyorsan felfelé az *űrbe*. Kétségtelen, hogy az elkövetkező néhány évtized folyamán az ember nemcsak a *Holdra* száll majd le, hanem azt követőleg más égitestekre is, tehát az űrben meglehetősen nagy forgalom alakul majd ki. Igaz, hogy ennek a forgalomnak a java része még a honvédelmi és kutató célkitűzésekkel lesz kapcsolatos. Az is kétségtelen, hogy megvalósulnak a Föld és más égitestek körül keringő *űrállomások* és ezek, valamint az égitestek között *rendszeres forgalom* alakul majd ki. A jövő legfontosabb fejleményei az űrben alighanem a távközlés területén következnek majd be, vagy esetleg a navigációs és meteorológiai segédeszközök alkalmazásában.

Kétségtelen, hogy a XXI. század folyamán a bolygóközi közlekedés szinte bizonyosra vehetően megvalósul, amivel kapcsolatban nemcsak földi kilövő állomásokkal kell számolnunk, hanem leszálló és kilövő helyekkel más bolygókon is, eltérő gravitációs és légköri viszonyok között, valamint szárazföldi, illetve felszín-közeli közlekedési rendszerekkel is ezeken az égitesteken. A *16. ábra* egy egyszerű, de érdekes elgondolást mutat be egy Holdon közlekedő járműről. A modellt egyik gépjármű-mérnök hallgatónk külön arra a célra tervezte, hogy az a kisebb gravitációs erő jellemezte viszonyok között és a Hold-felszín sajátos terepén is megfelelő módon működjön.

Mindebből azt szűrhetjük le, hogy a technikai lehetőségek a közlekedés területén szinte korlátlanok, és a jövő fejleményei egyre inkább az afféle fontos tényezőktől fognak függeni, mint pl. a költségek és más pénzügyi

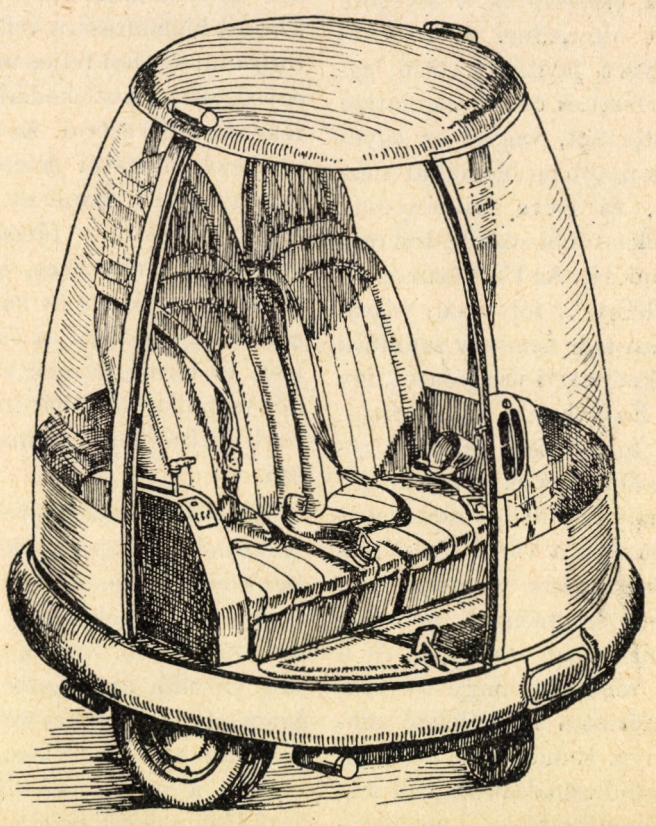
szempontok, a gazdasági jellemzők, vagy a társadalmi egyetértés.

A közlekedés célja emberek és javak szállítása. A kulcs-szerepet az emberek töltik be, az a tény, hogy az emberiség az elkövetkező 50 esztendő folyamán előreláthatólag mekkora mértékben szaporodik majd. Anglia lakossága a következő 50 év alatt 59 millióról előreláthatólag 81 millióra növekszik, ami számos új város létesítését és a meglevő városok tovább- vagy újjáfejlesztését fogja maga után vonni.

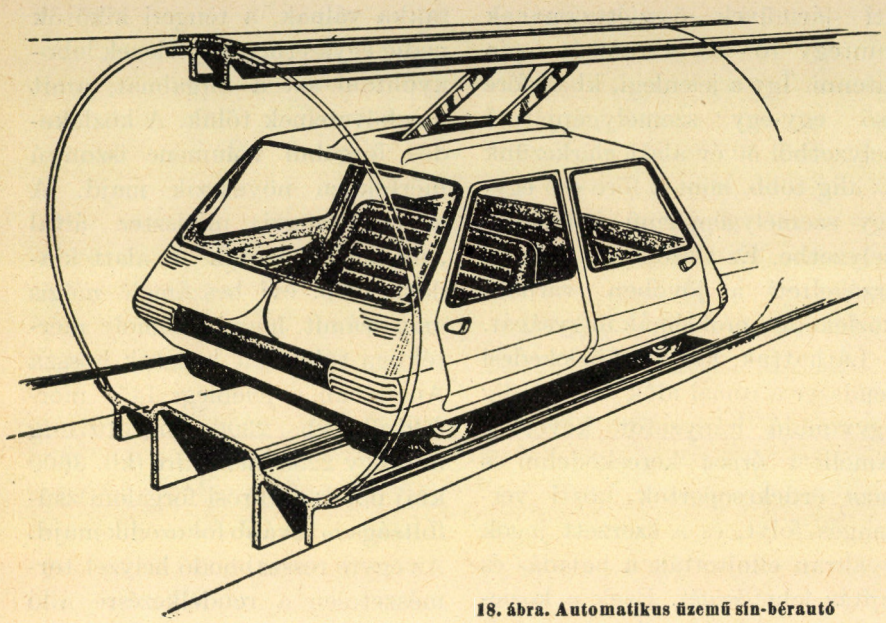
De hogyan fogjunk hozzá *közlekedésünk fejlesztéséhez* ilyen várható körülmények között?

A légi közlekedés jelenleg még csak igen kis részét teszi ki az Egyesült Királyság személy- és áruforgalmának. Az árufuvarozásnak nagyjából 60 százaléka közúton, 40 százaléka pedig vasúton történik. A személyszállításnak kb. 50 százaléka bonyolódik le vasúton és közutakon, míg a maradék magánközlekedés formájában. Ennél azonban sokkal nagyobb jelentőségű a különféle közlekedési ágazatok fejlődése, illetve hanyatlása az elmúlt néhány esztendő folyamán. A légi személy- és áruszállítás, jóllehet még mindig kis volumenű, óriási mértékben fejlődött, míg a vasúti szállítás változatlan maradt, illetve visszaesett. A közforgalmú személyfuvarozás szintén visszaesett, míg a magánközlekedés, valamint a közúti árufuvarozás jelentékeny mértékben nőtt. A két uralkodó jellemző tehát pillanatnyilag a közlekedés területén a légi személy- és áruszállítás gyorsütemű és nagymérvű fokozódása, valamint a közúti járművek számának hatalmas növekedése, ami elsősorban a magángépjárművekнél jelentkezik. A személygépjárművek száma a brit utakon a következő 10 év alatt alighanem megkétszereződik majd, és a közúti járművek összlétszámának mintegy 70—80 százalékát fogja kitenni. Így a jelenlegi, kb. 7 főre eső egy-egy személygépjármű helyzetből 50 év alatt elérkezünk az alig több, mint 2 főre eső egy-egy személygépjármű jellemezte helyzetbe. Ez viszont már eléggé érzékelteti a jövőben várható közlekedési problémák nagyságát.

Láthattuk, hogy a közlekedési rendszer a római idők óta mindig egyvonalú irányzatot követett. Amellett óriási kereskedelmi és más érdekcsoportok közti versengés folyt, és a szerzett jogok gyakran elfojtották a haladás és újítás lehetőségét. Ezek a közlekedési rendszerek mégis jó szolgálatokat tettek a közösségnek, társadalmi és gazdasági szempontból egyaránt. Ma azonban a helyzet megfordult, és a közösség válik a közlekedési helyzet rabszolgájává. A nagyvárosok akut közlekedési zsúfoltságtól szenvednek. Lassan a repülőterek is hasonló zsúfoltakká válnak, a tengeri kikötők pedig egyszerűen képtelenek lebonyolítani azt a forgalmat, amit megkövetelnek tőlük. A közlekedés forgalmi volumene iszonyú mértékben növekszik majd. A közlekedésügyi miniszter által „Az angol közutak" c. alatt kiadott 1966. évi beszámoló mégis arra számít, hogy a komoly mértékben túlterhelt közutak hossza Angliában a jelenlegi 1450 mérföldről (kb. 2300 km) 1970-ig mintegy 2250 mérföldre (kb. 3600 km) nő, és a városi forgalom zsúfoltsága is tovább fokozódik majd. Az egyre rosszabbodó helyzet természetesen a rendelkezésre álló pénzalapok következménye, és így ma már sok vita folyik az afféle intézkedések bevezetéséről, mint pl. útvám vagy forgalomtorlódási adó. A döntő fontosságú kérdés azonban mégis az, hogy van-e szükségünk egyáltalán olyan nagymértékű útrendszerre, mint amilyent pl. az USA-ban,



17. ábra. Villamosüzemű városi gépjármű



18. ábra. Automatikus üzemű sín-bérautó

Kaliforniában létesítettek, mivel hamarosan ezek is elégtelenné válnak.

Talán meglepő, pedig igaz, hogy tulajdonképpen sehol sem folytattak még eddig komoly vizsgálatokat valamiféle *teljes egészében egységesített közlekedési rendszerre* vonatkozólag, amely a szárazföldre, a tengerre és a levegőre egyaránt kiterjedne. A közlekedési helyzet javítását célzó legtöbb erőfeszítés összehangolatlan módon történt, vagyis az egyes döntések újabb problémákat idéztek elő, és eleve hátrányosan érintették a többi közlekedési rendszer fejlődését. Az USA-ban az elmúlt néhány év folyamán végeztek ugyan már nem egy szállítási és közlekedésügyi vizsgálatot, így pl. az Északkeleti Tengerhajózásügyi Igazgatóság is. Elektronikus számítógépek felhasználásával matematikai modelleket szerkesztettek a városi és városközi közlekedésre vonatkozólag. A kapott eredmények azonban eddig túlságosan ideálisak, és a munkát rendkívül nagy mértékben hátráltatta a megfelelő adatok hiánya. Ennek a kutatómunkának mindazonáltal sikerült legalább pontosabban meghatároznia a fennálló problémát.

Földrajzi méreteinél fogva Amerikát legalább annyira érdekli a nagysebességű városközi közlekedés, mint a városon belüli közlekedési eszközök. *Angliában* a legsürgősebb közlekedési problémák kétségtelenül a városi és az elvárosiasodott peremkerületi körzetekben tapasztalhatók, ennek folytán figyelmünket elsősorban *új városok* kialakítására kell összpontosítanunk, ahol teljes mértékben egységesített közlekedési rendszereket kell bevezetni. Az ilyen tervezésnek magától értetődően figyelembe kell vennie az adott vidék földrajzát, a társadalmi és gazdasági tényezőket, a földmérésügyi, építészeti és városrendezési szempontokat, az összeköttetést, és természetesen a közlekedés-technikát is, tehát itt valóban több-szakterületű munkáról van szó.

Ha hiánytalan adatokkal rendelkeznénk a költségekkel kapcsolatos előnyökre, a beruházási és üzemi költségekre, a forgalom áramlására stb. vonatkozólag, akkor pusztán arra lenne szükség, hogy egy terjedelmes számítógépprogramot állítsunk össze és elvégezzük a kívánt számításokat a probléma megoldásához. Ha tehát komoly előrehaladást akarunk elérni, a jövő városainak alapvetően újszerű elgondolásából kell kiindulnunk, és ebből haladhatunk visszafelé. Ez még a legrosszabb esetben is legalább egy *távlati modellt* szolgáltat, amely alighanem erősen idealizált lesz, tehát nem teljes mértékben megbízható, de amely a rövidlejáratú közlekedéstervezést már pontosabban meghatározott irányba terelheti. Ha azután ezt használjuk fel az eredeti modell megfelelő módosítására, a megközelítések sorozatán keresztül eljuthatunk a végleges kielégítő megoldáshoz.

Az efféle újszerű elgondolások szinte bizonyosra vehetően gyökeres változásokat fognak hozni, beleértve a *már meglevő nagyvárosok teljes vagy majdnem teljes újjáépítését*, és ezen belül a lakó, ipari és egyesített közlekedési területek átrendezését is. Mindez forradalmi jellegű új építésmódok bevezetésével járhat, és maga a tervezés 30—50 évre szólhat, hogy megkönnyítse az ismételt újjáépítést, ami a közlekedés jövő fejlődésétől függhet. Egy elemi körmodell esetében pl. a kör központi része lehet a lakóterület, az első külső gyűrű az ipari körzet, a második külső gyűrű pedig az egyesített közlekedési sáv, repülőterekkel, földi szállítási és közlekedési útvonalakkal más városok és kikötők felé. A két belső gyűrűt teljesen automatikus vezérlésű földi vagy földközeli közlekedés szolgálhatná ki. A repülőterek elhelyezése a külső gyűrűk mentén távol esnék a központi lakóterülettől, és folyamatos légiforgalmat biztosíthatna függőleges irányú vagy rövidtávú felszállással működő repülőgépek segítségével. A szárazföldi összeköttetést „lebegő" és egysínű vonatok, valamint „hovercraft" járművek biztosítanák. A távolsági összeköttetés a szárazföldi közlekedésen belül aerodinamikus rendszerek segítségével történnék, ahol az egy-

ségek sebessége akár a — mondjuk — 500 mérföldet (800 km) is elérhetné óránként. Vagylagos megoldás gyanánt az egész közlekedési komplexum hiánytalanul kiépített csőrendszerben lehetne lebonyolítható.

Ismerünk több más lehetséges modellt is, pl. a *lineáris várost*, ahol az épületek és utak elrendezése lineáris, szemben a radiális vagy kerületi rendszerekkel. A végső modell alighanem sokkal bonyolultabb lesz mindezeknél, háromdimenziós komplexumban nyilvánul majd meg, de optimális megoldást biztosít a rengeteg szóbanforgó tényező szempontjából. Nyilvánvaló, hogy az efféle tervek fizikai megvalósítása rendkívül költséges lesz. Ugyanakkor valószínűnek látszik, hogy jelenlegi városaink 1970 körül már teljes mozdulatlanságra lesznek kárhoztatva, és akkor a rendkívüli sürgős körülmények között esetleg arra kényszerülünk, hogy óriási pénzösszegeket költsünk a szóbanforgó célra egyáltalán nem gazdaságos, sőt oktalan módon.

Közlekedési rendszereink tervezése és egyesítése a társadalmi kereteken belül ma már világméreteket öltő sürgős feladat, amelynek megoldása a leghatározottabb elsőbbséget követeli, noha csupán a legutóbbi néhány esztendő folyamán kezdtek ennek a kérdésnek egyáltalán figyelmet szentelni. Rengeteg további kutató és fejlesztő munkára van azonban még szükség ezen a területen, mind a kutató intézmények, egyetemek és főiskolák, mind pedig az ipar részéről.

Ma már Angliában is egyre tisztábban látjuk a helyzetet, bár még mindig inkább a részletkérdéseket vizsgáljuk, mint a közlekedés egész problémáját. A tervezés alatt álló új városokban a közlekedés pillanatnyi fejlesztése általában még mindig inkább a már kialakult közlekedési rendszereket igyekszik alkalmazni, mint a közlekedés új formáit. Mindazonáltal érdekes lehetőségek mutatkoznak a *kisméretű villamosüzemű járművek* alkalmazására, mint amilyen *17. ábrán* is látható, és amit tanszékem munkatársai terveztek. Ezeket azután sínrendszerhez lehet majd kötni, automatikus vezérlés egyidejű bevezetésével. A *18. ábra* ugyanilyen rendszert szemléltet, amit Angliában a *Brush Electrical Company* alakít most ki és amit egy új városfejlesztés keretén belül szándékoznak felhasználni.

Ma már nagyobb hangsúlyt helyeznek a *regionális területfejlesztésre* is, ami legalább valamiféle általános irányelveket követel meg egy-egy teljes városterv tekintetében, maradéktalanul kidolgozott közlekedési rendszerekkel, sőt folyik már a vita arról a szervezetről is, amelynek ezt a feladatot majd végre kell hajtania, és annyi már kétségtelen, hogy az egyetemek fontos szerepet fognak itt betölteni.

Ez természetesen odavezet, hogy néhány észrevételt tegyek a *műszaki oktatásról* is a közlekedésügy területén. Láttuk már, hogy a közlekedés problémájának bármiféle komolyabb vizsgálata számos különféle szakterület meglehetősen elmélyült tanulmányozását igényli.

Ha tehát azt akarjuk, hogy jövő közlekedéstechnikusaink teljes erővel segíthessenek megoldani a közlekedés problémáit, akkor fel kell világosítanunk őket mindazokról a következményekről, melyek ezekkel a problémákkal járnak, méghozzá szociológiai, gazdasági, várostervezési és technológiai szempontokból egyaránt. Már ez a probléma egymagában sem oldható meg egykönnyen. Sok szó esik manapság arról, hogy végre le kell dönteni a hagyományok képviselte határokat. Anglia azonban, sok más országhoz hasonlóan, rengeteg különféle ügyosztály uralma alatt álló társadalom. A dolog már a kormánynál és számos minisztériumánál kezdődik, végül az egyetemeken és az iparban kövesedik meg. Az ügyosztályokra tagolódás óriási pazarlásokhoz vezet, és hátráltatja a fejlődést. Jövő társadalmi és gazdasági fejlődésünk érdekében tehát elengedhetetlen, hogy valóban eltüntessük ezeket az ügyosztály-határvonalakat, és hol másutt lenne helyesebb mindezt megkezdeni, mint azoknak a fiataloknak a körében, akik egyetemeinkre jönnek tanulni.

A következő 50 évben az angol egyetemek száma 44-ről 75-re emelkedhet, az átlagos összlétszám pedig egyetemenként 4000-ről kb. 13 000-re. Csupán az űrkutatás tudományának területén az egyetemi tanszékek száma 13-ról 34-re növekedhet, ahol az átlagos évi felvételek száma 22-ről 160-ra nő tanszékenként. Ezek a számadatok talán meglepőnek tűnnek, de valóban jellemzik azt a nagyarányú fejlődést, amelynek be kell következnie az angol műszaki oktatában, és nem utolsó sorban a közlekedéstechnika oktatása területén. Jelen pillanatban nincs egyetlen olyan közlekedéstechnikai tanszék vagy tanintézet sem, amely egyesített alapon ölelné fel a szárazföldi, tengeri és légi közlekedés kérdéseit valamelyik egyetemünk vagy főiskolánk keretén belül, habár a közlekedés számos különféle egyedi részletével bőven foglalkoznak. Egyike a legközelebb állóknak talán éppen saját tanszékem *Loughborough*-ban, amely egyesíti a gépjármű- és repülőmérnöki oktatást, és nemsokára közlekedéstechnikai tanszékké szándékozzuk átalakítani.

A várható fejlemények a közlekedési eszközök területén érdekes elképzelésekre adnak alkalmat *a közlekedéstechnika jövő oktatásával* kapcsolatban. Az oktatás a fél-

évenként beszámítható órák rendszere alapján történik; összesen 90 óra számítható be, vagyis félévenként 15. A hallgatók elbírálása ebből a maximális össz-óraszámból indul ki, és az elért szint szabja meg a rendes képesítést, valamint a különböző fokozatokat. A képesítéshez szükséges tanulmányok egyrészt kötelező alaptantárgyakból állnak, az elméleti oktatás mindhárom évfolyamán át, másrészt szabadon választható tantárgyakból, és a kettő együtt teszi ki a megkövetelt beszámítható óraszámot. A kötelező tantárgyak célja az, hogy általános, de szilárd alapot nyújtsunk a technikusoknak. Szakterületüket azután elsősorban az általuk szabadon választható tárgyak fogják meghatározni. Az első év folyamán a hangsúly az analitikai és numerikus matematikán, a humán tantárgyakon, az alaptudományokon és a műszaki tárgyakon van. A második évfolyam a számítógépek ismeretét és azokat a főbb tantárgyakat helyezi előtérbe, amelyek a közlekedési eszközökre általánosságban vonatkoznak. A harmadik és egyben utolsó évfolyam az alaptantárgyak szempontjából már valamivel könnyebb, viszont felölel olyan tárgyakat is, mint pl. az értéktechnika vagy a megbízhatóságszámítás, nemkülönben a továbbképző évfolyamok egyes tárgyait is, amelyek tehát bizonyos mértékig a szabadon választott tantárgyak helyébe léphetnek már az elméleti oktatás utolsó évében is.

Mindezek alapján a magam részéről a közlekedés jövőjét a *több szakterületet képviselő munkacsoportok* kialakításán keresztül látom megvalósíthatónak, és a városok jövő formáját úgy képzelem el, hogy abban különösen fontos szerepet tölt majd be *az emberek és javak összehangolt, sőt egységesített szállítása* a lehető leghatékonyabb és társadalmi szempontokból legelfogadhatóbb közlekedési módok igénybevételével.

Gyakran, ha Londonban vagy valamelyik másik nagyvárosban álldogálok a forgalmi torlódás kellős közepén, és figyelem az embereket, amint megkísérlik, hogy felkerüljenek az agyonzsúfolt autóbuszokra, földalattira vagy vonatokra, az a gondolat ötlik fel bennem, hogy valóban minél előbb meg kell oldanunk ezeket a problémákat, ha nem akarjuk, hogy az emberiség úgy döntsön, kivándorol az űrbe, mert végre nyugalmat és csendet akar.

Könyvszemle

René Leclère: Raktározás a termelésben, az áruelosztásban és a kereskedelemben

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 344 old. 261 ábra, (ára kötve: 50,— Ft)

A raktározás problémaköre igen széles és sok vonatkozásban kapcsolódik a közlekedés munkájához. Ezen a területen azonban számos olyan kérdés van, amelyet racionálisan, illetőleg teljesen még nem oldottak meg. A francia szerzőnek most magyar nyelven megjelent műve (fordította: *Ferencz Imre)* az egész kérdéskomplexumot igyekszik összefoglalni, elméleti és gyakorlati vonatkozásokban egyaránt. A magyar kiadás hazai vonatkozású adatokkal jelent meg; e kiegészítés *dr. Felföldi László* munkája.

A könyv 8 fejezetből áll. Az 1. fejezet a *raktározás szükségességével és jelentőségével* általánosságban foglalkozik. A további fejezetek a különféle anyagok, illetőleg áruk tárolását tárgyalják, éspedig a 2. fejezet az *ömlesztett anyagokét*, a 3. fejezet az *egységrakományokét* a 4. fejezet pedig a *vegyes árukét*. Ez utóbbiak vonatkozásában vázolja a szerző a készletgazdálkodás és a raktározás tudnivalóit, a tárolóberendezések jellemzőit, az anyagmozgatás jellegzetességeit, valamint bemutatja a gyakrabban alkalmazott megoldásokat. Az 5. fejezet a *különleges tárolási feladatokkal* foglalkozik: az alak, a rendeltetés, valamint a választék és forgalom szerinti tárolással. Külön fejezetet (6.) szentel a szerző a *telepítés* kérdéseinek, amelyben a raktárak kialakításának, elrendezésének minden lényeges vonatkozása szerepel. Ezt követően a 7. fejezet a *raktárak működését*, végül a 8. fejezet a *különféle berendezéseket és szerkezeteket* tárgyalja.

A kiadvány a raktározás területén dolgozó szakemberek, a raktárak tervezésével és munkájuk szervezésével foglalkozó mérnökök, technikusok számára készült, de nagy haszonnal forgathatják az ilyen kérdések iránt érdeklődő más szakemberek, így a közlekedés dolgozói is.

Surányi Endre: Porlasztók és adagolószivattyúk

Bp. 1968. Táncsics Könyvkiadó, 260. old., 166 ábra (ára kötve: 22,50 Ft)

Ez a kötet a gépkocsiszerelők, vezetők és tulajdonosok részére készült. Célja az, hogy felhívja a figyelmet a porlasztó és az adagolószivattyú jelentőségére, kezelésük, karbantartásuk, valamint javításuk fontosságára. Ezek a szerkezeti részek ugyanis alapvetően meghatározzák a motor, s ezen keresztül a gépkocsi üzemét. Állapotuktól, beszabályozottságuktól függ elsősorban a hajtóanyag-fogyasztás és a teljesítmény, de jelentősen befolyásolják az üzemképességet is.

A hat fejezetből álló könyv először az *Otto-motorok porlasztórendszerét* tárgyalja (I. fej.), majd II. fejezetként a szerző *porlasztótípus-ismertetőt* állított össze, figyelembe véve a hazánkban forgalomban levő járműtípusokat. A III. fejezet foglalkozik a *fogyasztás* kérdéseivel, a porlasztóval összefüggésben. A *Dieselmotorok adagoló-rendszerét*, az adagolószivattyúkat a IV. fejezet ismerteti. Ezt követően (V. fejezet), foglalkozik a szerző a *különböző körülmények befolyásával a hajtóanyag fogyasztásra;* ezek sorában a gépkocsi egyéb szerkezeti részei, a vezetés, a téli üzem és a fogyasztásmérés kérdései egyaránt szóba kerülnek. Végül a VI. fejezet — táblázatos összeállításban — a különböző gyártmányú gépkocsik *porlasztóinak beszabályozási adatait* közli.

Országos Közlekedésgazdasági Ankét Szombathelyen

Dr. JUHÁSZ LÁSZLÓ

A *Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedésgazdasági Szakosztálya* és az egyesület *Szombathelyi Területi Szervezete* szeptember hó 12—13-án a közlekedés szakembereinek részvételével az *új gazdaságirányítási rendszer vasúti és közúti vonatkozású eredményeit* vitatta meg az *Országos Közlekedésgazdasági Ankéton.*

Szabó Béla, a MÁV Szombathelyi Igazgatóságának vezetője megnyitó beszédében hangsúlyozta az ankét jelentőségét, utalva arra, hogy az ankét az előző évben *Szegeden* megtartott *I. Országos Közlekedésgazdasági Konferencia* folytatásaként az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése óta eltelt idő munkáját és az elért eredményeket hivatott értékelni. Bár csak nyolc hónap telt el a bevezetés óta, megvan a lehetősége annak, hogy a szakemberek értékeljék azt, hogy a tervekből mit lehetett az eddigiekben realizálni, s ezen keresztül le lehet mérni a reform végrehajtását megelőző hosszú és körültekintő munka eredményességét.

A bevezető után *dr. Fehérvári László*, a MÁV Vezérigazgatóság Közgazdasági és Üzemszervezési Osztályának vezetője tartott vitaindító előadást. Rövid áttekintést nyújtott az új gazdaságirányítási rendszer bevezetését megelőző sokrétű munkáról, majd a *vasútat érintő legfontosabb kérdéseket, eredményeket* ismertette. Rámutatott arra, hogy az átmenet a régi és az új mechanizmus között a tervezett módon zajlott le. A vasút alapvető feladatát, a ráháruló szállítási igényeket kielégítette és szervező tevékenységgel igyekezett az előre látható nehézségeket jelentkezésük előtt elhárítani.

Az új rendszer egyik legfontosabb eredménye a vasút pénzgazdálkodásának szilárd alapokra való helyezése, amit az új árudíjszabás bevezetése tett lehetővé. Ennek hatására fokozódott a kocsikihasználás, csökkent az áruk fajlagos fuvardíja, s ez nagyban hozzájárult ahhoz is, hogy a fuvaroztatók a közlekedési eszköz megválasztásánál a gazdaságosságot jobban figyelembe vehessék. A vasúti gazdálkodás stabilitását segítette elő a reform során bevezetett, a személyszállítással kapcsolatos árkiegészítés rendezése is.

Fokozott jelentőséget nyert az új rendszerben a piackutatás és a vállalati tervezés, amelyek szerves összefüggése és egymásra hatása határozza meg a vállalat gazdaságos működését. Utalt arra, hogy az eddigieknél sokkal nagyobb jelentőséget kell tulajdonítani az információk beszerzésének, a matematikai, statisztikai módszerek felhasználásának a gazdasági döntések meghozatalánál.

Új problémaként jelentkezik a szállítási egyenetlenség további fokozódása, mely a rövidített munkahét vetületeként a szállítási igényeknek a hét középső napjaira történő koncentrálása révén jelent a vasút részére mind nagyobb megterhelést. Elmondotta, hogy az egy héten berakott kocsik napi átlaga a hét legnagyobb és legkisebb kocsiszükségletét figyelembe véve a tavalyi 53%-os eltéréshez képest ez év júliusában már közel 70%-os ingadozást mutat, s ennek még további növekedése is várható.

Az egyenletes szállítás érdekében a szállítási időpontok ésszerű átcsoportosítása esetén a fuvaroztatókat a vasút preferenciális gazdasági előnyökhöz juttatja. Az év első négy fuvarhiányos hónapjában a vasút összesen 1,2 millió tonna áru fuvardíját átlag 15—20%-kal mérsékelte.

A közlekedési ágak között kialakult új típusú verseny — a téves nézetek ellenére — elsősorban a fuvarozásoknak a távolság függvényében való ésszerű elosztását eredményezi, s emellett nagyban elősegíti a vállalati gondosabb üzemeltetést és a gazdálkodást. A nyolc hónap eredményei azt igazolják, hogy a két fő közlekedési ág: a vasút és a gépjárműközlekedés között helyes szervezéssel ki lehet alakítani olyan együttműködési formát, amely a verseny adta lehetőségek között is kielégíti mindkét fél érdekeit. A nemzetközi versenyben is hatásos az új rendszer, s a vasuti tranzitszállítások az elmúlt év adott időszakához képest mintegy 6%-os növekedést mutatnak.

Az eltelt nyolc hónap eredményeinek részletes, számszerű bemutatása, elemzése és az új módszerek felhasználásáról alkotott kép alapján azt a tanulságot szűrte le, hogy a reform kereteit még nem sikerült mindenütt megtölteni teljesen az új tartalommal. A tapasztalat szerint az új gazdasági szemlélet a felsőbbszintű vezetéstől fokozatosan terjed lefelé. Nem állítható, hogy ezen a szinten már nincsenek hiányosságok, de az új gazdaságirányítási rendszer elmélete makroökonomiai síkon, vállalati összefüggéseiben már mindenesetre tisztázott és az elmélet éppen ez időben nyeri el gyakorlati megfogalmazását.

A mikroökonomiai szint azonban még nincsen felderítve és mivel az új gazdaságirányítási rendszerben a mikrogazdaság törvényszerűségei és az ésszerű gazdálkodás szabályai az említett példákból is láthatóan különböznek a megelőző időszakban kialakult gyakorlattól, szükséges minél hamarabb megismerni és kidolgozni a mikrogazdaság sajátos, a szocialista viszonyokat tükröző rendszerét. A megismerés és kidolgozás feladata nem egyszerűen a közgazdászok és más elméleti-gazdasági szakemberek feladata; ebben jelentős szerepet kell vállalniuk az egyes végrehajtó szerveknek. A piaccal közvetlen kapcsolatban álló és a szállítási folyamatot lebonyolító szolgálatnak megvan a reális lehetősége, hogy ezeket a törvényszerűségeket felkutatva, a gyakorlatban eredményesen alkalmazza. Ez érdekük is, hiszen a vasút javát szolgálva saját munka- és életkörülményeik gyorsabb ütemű javítását teszik így lehetővé.

Az új gazdaságirányítási rendszer vasúti vonatkozású eredményeit ártfogó, igen értékes előadást a hallgatóság nagy tetszéssel fogadta.

Ezután *Bajusz Rezső*, a KPM Közlekedéspolitikai Főosztályának vezetője elemezte *a közlekedéspolitikai és az új gazdaságirányítási rendszer* kap-

csolatait, összefüggéseit. Rámutatott arra, hogy a nagy körültekintéssel kidolgozott, a közeljövőben az Országgyűlés elé kerülő[1] új közlekedéspolitikai koncepció a kormány gazdaságpolitikájának szerves része, s az új gazdasági mechanizmus ennek a gazdaságpolitikának a végrehajtója. Ahhoz, hogy ennek a feladatnak a közlekedéspolitika minden vonatkozásában megfelelhessen, az alábbiak megvalósítását tűzte ki célul:

— a tervszerű, arányos fejlődés biztosítása a közlekedés és a népgazdaság, a közlekedés egyes ágai között, valamint az egyes ágakon belül,

— az egyes közlekedési ágak közötti együttműködés és munkamegosztás fokozása a gazdaságosság érdekében,

— a közlekedés munkaerő problémájának megoldása,

— a vasútüzem rekonstrukciójának megvalósítása, a kisforgalmú vonalak felszámolása és a kocsirakományú áruforgalom körzetesítése,

— a közúti közlekedés további fejlesztése,

— a minőségi színvonal növelése és

— a devizabevétel növelése, a deviza kímélése.

Az új gazdasági mechanizmus helytállóságát bizonyítja az, hogy a közlekedés a szállítási feladatokat sikerrel teljesítette. Ebben jelentős szerepet játszanak a fuvarpiac olyan megváltozott tényezői, mint pl. a közúti fuvarozás szabadsága, a szabad tehergépkocsi vásárlás stb., amelyek az eddigi adminisztratív intézkedések helyett jobban elősegítették a közlekedés ágai közötti munkamegosztást. Ennek eredményeként csökkent a vasút, s nőtt a gépjármű utaskm és árutonnakm teljesítménye. Örvendetesnek mondható a közlekedési ágak közötti együttműködésre való fokozott törekvés. Ennek eredménye pl. az, hogy kidolgozott technológia szerint kísérleti körzeti pályaudvarok kezdték meg működésüket, rendezték a darabárufuvarozás problémáját, s a népgazdaság érdekeinek szem előtt tartásával a jobb együttműködés érdekében komplexbrigádokat alakítottak.

Mindezek ellenére a közlekedési ágak közötti együttműködés gazdaságilag még nincs megfelelően megalapozva.

A vasút és a közút között még nincs kialakítva az általános fejlesztés, a gépesítés, a raktározás problémáival kapcsolatos közös beruházási politika koncepciója, s ugyancsak hiányzik a fuvarvállalással és a szállítmányozással kapcsolatos kérdések tisztázása is.

Az új gazdasági mechanizmusban új tartalmat kapott verseny során ezekre a problémákra is meg kell találni a helyes megoldást, mivel ezek a tényezők a szolgáltatás minőségét hivatottak elsősorban emelni, s ennek súlya fokozottan növekszik a szállításokért megindult versenyben.

Mint a közlekedéspolitika igen fontos kérdését emelte ki a kisforgalmú vasútvonalak felszámolásának és a kocsirakományú áruforgalom körzetesítésének problémáját. Ez a téma azért központi kérdése az új gazdasági mechanizmusnak, mert a vasúti közlekedésben felhalmozott nagy állóeszköz tömeggel való helyes gazdálkodás, a helyes munkamegosztás, s a gazdaságos szállítás enélkül nem oldható meg. A vasútnak és ezen keresztül a népgazdaságnak ugyanis jelentős kára származik a viszonylag igen magas költséggel üzemben tartott kisforgalmú vasútvonalak, illetve kisforgalmú állomások fenntartásából, s ezért indokolt e forgalmak közútra terelése, ami az utasforgalom lebonyolításában és a gyorsabb áruszállítás megoldásával magasabb minőségi követelményeket is kielégíthet.

Az igen nagy érdeklődéssel kísért; a közlekedés vezetésének alapproblémáit feltáró hozzászólás után *Holló Lajos*, a MÁV Vezérigazgatóság szakosztályvezetőhelyettese az új gazdaságirányítási rendszer vasúti vonatkozású problémáiból három főbb kérdéscsoportot vett vizsgálat alá.

Elsőként a népgazdaság tervszerű központi irányításának és a piac aktív szerepének szerves összekapcsolását elemezte. Rámutatott arra, hogy az új gazdaságirányítási rendszer a tervszerűséget magasabb szinten értelmezi, a központi terv fő célkitűzéseinek megvalósítását nem kötelező utasításokkal, hanem megfelelő gazdasági eszközökkel kívánja elérni. Ennek megfelelően a népgazdasági terv már nem írta elő a vasút számára az elszállítandó árumennyiséget és utasszámot, hanem az árrendszerrel, hitelrendszerrel, jövedelemszabályozással stb. befolyásolja a vasutat arra, hogy a vállalati és népgazdasági érdekek egybeessenek és a vasút szállítási kapacitása mindenkor elősegítse a népgazdaság tervszerű arányos fejlődését. A vasúti terv helyes kialakítását csak a piaci igények helyes és időben történő felmérésével lehet biztosítani.

A második kérdéscsoportban az állóeszközgazdálkodás fontosságával foglalkozott. Az újonnan átértékelt állóeszközök értéke a MÁV-nál 99 milliárd Ft, s az ezután fizetendő amortizáció összege az összbevételnek 21,7%-át, az eszközlekötési járulék 12,4%-át teszi ki. Ezek a hatalmas összegek kényszerítően rávilágítanak az állóeszközgazdálkodás kulcsfontosságára a vállalati gazdálkodás eredményessége szempontjából.

Végül rámutatott arra, hogy a gazdálkodás új szemléletének tudatossá tétele, elterjesztése a fő feladat. Ebben az új szemléletben a tudomány, a szakértelem, tehát a magasszintű képzettség játszik döntő szerepet, mert csak ez biztosíthatja az új gazdasági mechanizmus irányelveinek, „a termelés, a műszaki haladás, a gazdaságosság, a piac problémáinak együttes ismeretét és átgondolását, továbbá az általános és a gazdaságpolitika megértését és követését a mindennapi munkában".

Fekete András, a MÁV Vezérigazgatóság Kibernetikai Osztályának vezetője a kibernetikai módszerek egyre növekvő fontosságáról beszélt. Ismertette azokat a területeket, ahol a kibernetikai eljárásokkal már eredményeket értek el, majd rámutatott azokra a feladatokra, amelyek a közeljövőben kibernetikai úton való megoldásokat követelnek.

[1] Időközben, 1968. október 17—18-án az Országgyűlés a közlekedéspolitikai koncepciót letárgyalta és egyhangúlag elfogadta. *(Szerk.)*

A MÁV Szombathelyi Igazgatóság területéről *Zsóvár Vladimir* vázolta azokat a problémákat, melyek az új mechanizmusban a gazdaságosság előtérbe helyezésével és az önköltség további csökkentésére való törekvéssel jelentkeznek az igazgatóság munkájában.

Az ankét második napja *Galántai Józsefnek*, az Autóközlekedési Tröszt vezérigazgatóhelyettesének *„Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése és hatásának értékelése az autóközlekedés területén"* címmel tartott vitaindító előadásával kezdődött. Előadása bevezető részében a megváltozott gazdasági szemlélet jelentőségét ismertette, majd rátért az újonnan kialakított tröszti szervezet munkájának elemzésére. Gyakorlati példákkal bizonyította, hogy ez a szervezeti forma az új irányítási rendszer által adott új feladatok megoldására megfelelőnek bizonyult, a közgazdasági szabályozás segítségével hatékonyabbá vált az Autóközlekedési Vállalatok irányítása. Az új mechanizmus bevezetése során komoly problémát jelentett — többek között — az egységes nyereségalap képzése, az egyes Autóközlekedési Vállalatok egymástól eltérő helyzete, adottságai miatt. A központosított nyereségalapképzés bevált, a Tröszt összességében az előírt nyereséget túlteljesítette. Részletesen kifejtette a megoldatlan létszám- és bérproblémákat, rámutatva arra, hogy az új rendszerben a munkaerő fluktuáció fokozódó tendenciát mutat. Ez tovább nehezíti a munkaidőcsökkentés bevezetését, amelynek megoldása sokkal több problémát okoz, mint az ipar területén.

A reform az állóeszközgazdálkodás területén is több változást eredményezett. A vállalatok újraértékelték a gépkocsiállomány fejlesztéséhez szükséges alap képzése céljából az amortizációs összegben nullára futott gépkocsikat. Az amortizációs alappal kapcsolatos újabb rendelkezések eredményeként a vállalatok részére új, nagykapacitású gépkocsik beszerzése válik lehetővé, ami nagyban hozzájárul a gépkocsipark állagának minőségi javításához.

A fuvarpiac helyzetéről szólva, rámutatott arra az éleződő versenyre, mely az AKÖV-ökkel szemben a szabad gépkocsivásárlás bevezetése óta az ún. kisüzemi gépkocsifuvarozás részéről (a szövetkezetek és vállalatok tulajdonában levő kocsikkal) komolyan jelentkezik. Az új gazdasági mechanizmus adta lehetőségek kihasználásával a réginél olcsóbb, rugalmasabb díjszabással és ha indokolt — a nyereségtöbblet rovására — több engedmény nyújtásával, a pótkocsik jobb kihasználásával, jobb fuvarszervezéssel, a szolgáltatások skálájának bővítésével (Volán-irodák), a propaganda fokozásával kívánja a gépjárműközlekedés ezt a versenyt a népgazdaság, a fuvaroztatók és a vállalati érdekeknek szem előtt tartásával a dolgozók hasznára megvívni.

Az igen közvetlen, sokakat érintő, nagy figyelemmel kísért előadás után *dr. Udvari László*, a MÁVAUT gazdasági igazgatója ismertette a gazdasági reform néhány tapasztalatát a MÁVAUT-nál. Bevezetőként az autóbuszközlekedés sajátosságait és új üzletpolitikáját ismertette, melynek lényege: a komplex utaskiszolgálás a szállítási teljesítmények növelése érdekében. Különösen nagy a fontossága ennek a politikának azért, mert a monopol helyzet megszüntetése esetén a vállalatoknak egyre nagyobb része kívánja saját autóbusszal szállítani dolgozóit, mind a hivatásforgalomban, mind a kirándulásokra. Az IBUSZ is versenytársként jelentkezik, saját állományú autóbuszok vásárlásáról tárgyal.

Az állóeszközgazdálkodással kapcsolatban kifejtette, hogy az autóbuszok újraértékelése megteremtette az elhasználódás miatti selejtpótláshoz szükséges alap képzésének feltételeit, s az autóbuszok amortizációs összegben nullára futásának üteme biztosítja a beruházások fedezetét. Mivel azonban a beruházási lehetőségek korlátozottak, az állományfejlesztés útja lehet az amortizálódott gépkocsik további foglalkoztatása, különösen a csúcsidőszakok forgalmának lebonyolításában; a már leírt gépkocsik továbbüzemeltetésének költségeit ugyanis az elmaradó értékcsökkenési leírás és eszközlekötési járulék fedezi.

Befejezésül az anyagi érdekeltséggel kapcsolatban megállapította, hogy a gazdasági reform magával hozta az anyagi ösztönzési rendszer továbbfejlesztésének lehetőségét is. A vállalati gazdálkodásban a differenciált anyagi érdekeltségi rendszer nem érvényesült kellően, s mivel a jelenlegi bérgazdálkodási lehetőségek csekély mértékben teszik lehetővé a jövedelem differenciálódását, a részesedési alap forrásait is indokolt igénybe venni a kollektivák ösztönzése érdekében.

A szombathelyi 17. AKÖV eredményeiről és problémáiról számolt be ezután *Szabó Mátyás*, a vállalat igazgatója. Felszólalásában a gazdasági reform bevezetése óta eltelt időről megállapította, hogy a vállalat alkalmazkodott a magasabb követelményekhez, s a szállítási igényeket a megbízó szempontjait mindenben megfelelő módon elégítette ki. A MÁV-val az eddigi jó kapcsolatot továbbfejlesztve, pl. a kőszállítások gazdaságos megszervezésével jelentős eredményeket értek el.

A vállalat — élve az új lehetőségekkel — a szombathelyi Közúti Igazgatóság egyes útépítési munkáiban már nemcsak mint szállító, hanem speciális rakodó- és szóró-billenő géplánccal, mint kivitelező alvállalkozó is résztvesz.

A bér- és létszám-kérdéssel foglalkozva megállapította, hogy a reform óta alkalmazott módszer visszahúzó erőként jelentkezik a közúti közlekedés területén.

A jelenlegi bérszínvonal-gazdálkodási rendszer a vállalatokat ugyanis arra ösztönzi, hogy az észszerű munkaerőszervezés lehetőségeit ne használják ki, mert az a bérszínvonal azonnali növekedését vonja maga után, hanem inkább olcsó munkaerővel töltsék fel a létszámukat. Ehhez járul még az is, hogy az átlagbérszámítás jelenlegi rendszere nem tükrözi a bérfelhasználás mögötti teljesítmények alakulását. A vállalatokat ez arra ösztönzi, hogy felhígított létszámmal alacsony egy főre eső órafoglalkoztatottságot biztosítsanak, mert így alakul jól a jóváhagyott bázissal szemben a tényleges átlagbérszínvonal.

Az elhangzott felszólalásokban felmerült problémákra a vitaindító előadásokat tartók adtak világos válaszokat.

Az Országos Közlekedésgazdasági Ankét *dr. Czére Bélának*, a közlekedéstudományok doktorának, a KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya elnökének zárszavaival ért véget. Összegezve és értékelve az elhangzottakat, örömmel állapította meg, hogy az ankét teljes mértékben elérte célját, igen alaposan, valamennyi problémát feltárva adott képet az új gazdaságirányítás rendszerének bevezetése óta elért eredményekről, a vasút és a gépjárműközlekedés területén. Az egyesület és a nagyszámú résztvevő nevében megköszönte a KTE Szombathelyi Területi Szervezetének áldozatkész munkáját, amellyel a nagysikerű ankétot megrendezte és az előadóknak, felszólalóknak az előadásokat jellemző alapos felkészülését, amely joggal tartott ily nagy érdeklődésre számot.

Bejelentette, hogy az elmúlt évi I. Országos Közlekedésgazdasági Konferencia és a mostani ankét sikere nyomán a KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya a KTE Pécsi Területi Szervezetével közösen a következő év májusában *Pécsett* kívánja megrendezni a *II. Országos Közlekedésgazdasági Konferenciát*. Ennek fontos feladata lesz, hogy újra értékelje az új mechanizmus eredményeit, hosszabb időszak és valamennyi közlekedési ág vonatkozásában. Itt majd mód lesz arra is, hogy az új mechanizmus vállalati vonatkozásai mellett — amelyek természetszerűen uralták a mostani tanácskozás problematikáját — a népgazdasági vonatkozások is szélesebben megtárgyalásra kerüljenek.

A kétnapos szombathelyi *Országos Közlekedésgazdasági Ankét* sikere bebizonyította, hogy a közlekedésgazdasági problémák iránti érdeklődés mind szélesebb körre terjed ki és az Egyesület ilyen tárgyú rendezvényei nemcsak e kör további kiszélesítését, hanem a gazdasági feladatok fontosságuknak megfelelő értékelését és megoldását is elősegítik.

Pályázat

Az IPARGAZDASÁG Szerkesztősége pályázatot hirdet olyan művek elkészítésére, amelyek gyakorlatilag megvalósítható, komplex műszaki-gazdasági javaslatot tartalmaznak

KŐOLAJTERMÉKEK ÉS FÖLDGÁZ ENERGETIKAI FELHASZNÁLÁSÁNAK GAZDASÁGOS NÖVELÉSI LEHETŐSÉGEIRE

Pályázati feltételek:

1. A pályamű tartalmazzon javaslatot az energiahordozó-felhasználás korszerűsítésével kapcsolatban, a kőolajtermékek (fűtő-, tüzelőolaj stb.) vagy földgázfelhasználás gazdaságos növelésére, illetve energiahordozócserére, helyi racionális megoldásokra nemcsak a nagy- és középipar, hanem a helyiipar, kisipar, kommunális ellátás, mezőgazdaság, kereskedelem, közlekedés, lakossági fogyasztás stb. területén.

2. *A pályaműnek tartalmaznia kell:*

a) A javasolt megoldásra vonatkozó sokoldalú gazdaságossági számításokat, olyan részletesen, hogy annak alapján dönteni lehessen a beruházások elhatározása tekintetében. Előnyben részesítjük azokat a megoldásokat, amelyek a jelenlegi árak mellett vállalati szinten is jövedelmezőek. A javaslat lehetőleg tartalmazzon népgazdasági szintű gazdaságossági számításokat is.

b) A pályamű tartalmazza a javasolt műszaki megoldásokat, olyan részletesen, hogy az jelenlegi adottságainkkal itthon megvalósítható legyen. Előnyben részesítjük azokat a javaslatokat, amelyek megvalósítása hazai forrásból vagy szocialista országokból beszerezhető berendezésekkel oldható meg. Kívánatos megjelölni az ilyen berendezések forrását, árát, az esetleges szükséges átalakításukat.

c) Központilag már elhatározott beruházás előterjesztése csak akkor tekinthető elbírálásra alkalmas javaslatnak, ha a pályamű ezzel kapcsolatban olyan részleteket dolgoz ki, amelyek rendelkezésre bocsátása meggyorsítja a korszerűsítést célzó beruházás kivitelezését, illetőleg ha a pályaműben javasoltak számottevően növelik a kérdéses energiahordozó-csere gazdasági eredményét. Ilyen esetben a pályaműben ki kell emelni a központi elhatározás megtörténtét és az ahhoz képest jelentkező előnyöket.

3. *Pályadíjak:*

2 db	I. díj, á	15 000,— Ft = 30 000,— Ft
3 db	II. díj, á	10 000,— Ft = 30 000,— Ft
4 db	III. díj, á	5 000,— Ft = 20 000,— Ft

Ezenkívül a pályadíjat nem nyert munkák egy részét a bírálóbizottság jutalomban részesítheti.

4. A pályázatok jeligések. A pályázó nevét és címét zárt borítékban köteles mellékelni. A pályázó a pályázati anyagban nevét nem tüntetheti fel. Amennyiben a pályázó a pályázati anyagban bárhol feltünteti nevét, a pályázat nem kerül elbírálásra.

5. A pályázathoz részletes, gondosan megalapozott, a közölt adatokat igazoló számítások és a megvalósításra alkalmas formában kidolgozott rajzok, gazdasági számítások stb. csatolandók. A műszaki megoldást tartalmazó rajzmellékletek csak olyan részletesek legyenek, amelyek alapján a javaslat megvalósíthatósága elbírálható. A pályamű terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 30 gépelt oldalt.

6. *Nem lehet pályázni:*

a) ötletek felvetésével,

b) megfelelő műszaki-gazdasági színvonalú indokolást nélkülöző egyszerű újítási javaslattal,

c) más intézményhez benyújtott javaslattal, vagy pályázattal,

d) kutatóintézeti zárójelentéssel, utasításra készült előterjesztéssel, javaslattal, diplomatervvel, hivatali munkában elkészült dolgozatokkal,

e) a pályázati eredmény kihirdetése előtt nyilvánosságra hozott, nyomtatott vagy sokszorosított formában kiadott munkával.

7. A benyújtott pályamunkát más szerv által meghirdetett pályázatra benyújtani nem lehet.

8. A pályázatban közölt újítások, találmányok nem csorbítják az újítók, feltalálók ilyen irányú jogait.

9. A pályázatokat 2 példányban, szabványos méretű gépírói papír egyik oldalán, ritkított sorokban kell gépelni. A lapok folytatólagosan számozandók. Az összes rajzokat ugyancsak A/4-es papíron tussal vagy kemény ceruzával kell elkészíteni. Az ábrák számozására a szövegben hivatkozni kell.

10. A pályázat eredeti forrásmunkái feltüntetendők a szöveg megfelelő helyén és a pályamű végén összesítve.

11. A pályázatokat az IPARGAZDASÁG Szerkesztősége címére (Bp. V. Szabadság tér 17.) kell beküldeni.

12. Az eredeti pályázatok a szerkesztőség tulajdonát képezik. Beküldési határidő: *1969. március 31.*

A pályázatokat az IPARGAZDASÁG Szerkesztőbizottsága által létrehozott bizottság bírálja el. A bíráló bizottság jogosult — indokolt esetben — a pályadíjak megosztott vagy csökkentett kiadására.

A pályázat eredményhirdetésének helyét és idejét az IPARGAZDASÁG 1969. júniusi számában közli le az

Ipargazdaság Szerkesztősége

A kisforgalmú vasútvonalak valószínű utaskilométer-teljesítményeinek meghatározása

TÓTH LÁSZLÓNÉ

Napjaink egyik legjelentősebb közlekedéspolitikai koncepciója a meglevő vasúti állomások, megálló-rakodóhelyek kocsirakományú áruforgalmának *körzeti pályaudvari rendszerben* való lebonyolítása, valamint a *kisforgalmú vasútvonalak* forgalmának közútra terelése.

Mind a körzetesítés, mind a kisforgalmú vasútvonalak forgalmának közútra terelése a nagyobb volumenű szállítási feladatok ellátására elsősorban alkalmas vasúti közlekedés nemzetközileg elterjedt racionalizálási formája.

Az új rendszer keretén belüli változások megszervezését és kivitelezését természetesen számos forgalmi, műszaki, gazdasági vizsgálat előzi meg. A vizsgálat tárgyaiként — többek között — az egyes vasúti állomások, megállók, megálló-rakodóhelyek, vagy éppen egész vonalrészek személy- és áruszállításának forgalomtechnikai, gazdasági jellemzői választhatók meg. Hasonlóképpen vizsgálható a közúti gépjármű többletszükséglet, az útkorszerűsítési, esetleg útépítési tevékenység mennyiségi, minőségi tényezői és más egyéb ismérvek.

A felsorolt témakörökben többször adódik olyan eset, amikor nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű adat, s ilyenkor különféle *becsléseket* kell elvégezni.

Ilyen helyzet állt elő hazánkban a kisforgalmú vasútvonalak megszüntetésével együttjáró gazdasági hatékonyság megállapításánál, mert a vizsgálat időpontjában a kiinduláshoz szükséges személy- és áruszállítási adatok csak korlátolt mennyiségben és minőségben — nem a megkívánt dimenzióban, korábbi számlálás eredményeként — voltak biztosíthatók. Hogy a vizsgálat mégis elvégezhető legyen, a korlátolt számú tényadatra alapozott becslésekre volt szükség.

A következőkben numerikus példával illusztrálva egy ilyen hiányos adathalmazra épülő *becslési eljárás* gondolatmenetét ismertetjük.

A feladat konkréten, a gazdasági vizsgálati részt megelőzően, úgy merült fel, hogy adva volt *38 megszüntetésre tervbevett normálnyomközű, kisforgalmú vasútvonal*, a fent említett hiányos kiindulási adataival. Meg kellett határozni, hogy mennyire növekedett 1966-ra az elmaradó személyforgalmi teljesítmény, mégpedig utaskilométerben, az 1960-asnál nem korábbi számlálási év figyelembevételével.

A becslési eredmény megbízhatóságát növelte az, hogy a *vonalak összességén* jelentkezett teljesítmény determinálására törekedhettünk, s így az egyes vonalak forgalmának fejlődésében tapasztalható ingadozások a halmozott teljesítményben egymást minden valószínűség szerint nagy mértékben kiegyenlítették.

A vasútigazgatóságonként csoportosított 38 kisforgalmú vonalon a valószínű utaskilométer kiszámításához három különféle eljárást alkalmaztunk.

Az *első módszernél* — röviden *„A" módszer* — az 1960—61. évi vonalankénti fizető utas számlálási eredményekből indultunk ki. Mivel 1960-hoz viszonyítva 1966-ra bizonyos mértékű forgalomnövekedéssel is számolnunk kellett, az előző utasszámokat még egy ún. dinamikus forgalomnövekedési tényezővel: $n = 1{,}17$-tel megszoroztuk. Az „n" tényező az 1966 és az 1960—61. évi MÁV fizető utasszámok hányadosa, tehát a hálózati átlagos fejlődés mértékét tünteti fel.

Az utaskilométer képzéséhez szükséges *átlagos utazási hosszat* nem ismertük. Ezt úgy számítottuk ki, hogy az egyes megszűnő vonalakon levő vasútállomások és a legközelebbi, megmaradó vasútvonalon fekvő csomópont közötti távolságot súlyoztuk a vonalon található állomások, megálló-rakodóhelyek vonzáskörzetébe eső települések lélekszámával, a következő összefüggés szerint:

$$s_{á} = \frac{\Sigma T_i \cdot t_i}{\Sigma T_i}$$

ahol $s_{á}$ súlyozott, átlagos utazási hossz (km),
T_i a megszűnő vonalon levő vasútállomás körzetébe eső települések össz-lélekszáma,
t_i a megszűnő vasútállomás és a legközelebbi megmaradó csomópont távolsága (km).

Az átlagos utazási hosszat minden vonalra külön-külön megállapítottuk. Kiszámításánál figyelembe vettük még a vonal jellegét — összekötő szerepe van-e a közelében levő nagyobb forgalmú vonalakhoz viszonyítva, vagy csak szárnyvonal — és a megszűnő vonalon esetleg elhelyezkedő csomópont hatását. Pl.: tételezzük fel egy olyan megszüntetendő vonalcsoportot — háromágú csomópontot — amelynél egy ág rövidebb és két ág hosszabb összekötő vonalat képvisel, tehát mindhárom más-más megmaradó vonalba torkollik. Ebben az esetben ugyanis a rövidebb ágon való közeledés során a hosszabbak valamelyikéről, de a csomópont környékéről indulva rövidebb lesz az utazási távolság, mintha a két hosszabbon utaznának végig az utasok. A rövidebb ág szívóhatásának nagysága természetesen a megmaradó vonalba torkolás közelében elhelyezkedő település lélekszámán kívül az itt (a megmaradó vonalon) kialakult forgalom nagyságától, vonatszám mennyiségétől stb. is függ. Ezért a háromágú vonalcsoport két hosszabb ágán az átlagos utazási távolság mindenképpen alacsonyabb lesz, mint lenne a rövidebb összekötő ág hiányában.

A helyi forgalmat az esetek többségében elhanyagolhatónak találtuk.

Az „A" módszerrel számított utaskilométer teljesítményeket az *1. táblázatban* közöljük. Ebből kitűnik, hogy különösen rövid szárnyvonalaknál, ahol ezek egy-egy nagyobb község bekötését látják el, az átlagos utazási hossz gyakorlatilag a vonal hosszával egyenlőnek vehető.

A vizsgált kisforgalmú vonalak személyszállítási terhelése az „A" módszer szerinti becsléssel az országos átlaghoz viszonyítva a következőképpen

1. táblázat

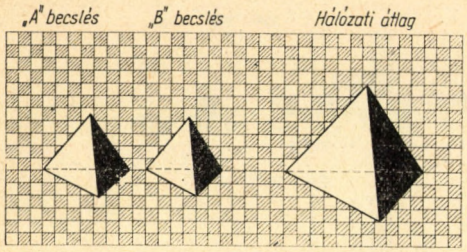
38 kisforgalmú, normálnyomközű vonal utaskilométer-teljesítményeinek számítása („A" módszer)
A 3. oszlopban található jelzések, *ö:* összekötő, *s:* szárnyvonal

Vasútigazgatóság	A vonal		A vonal hossza	1960—61. évi fizető utasok (*U*)	*n. U*	Átlagos utazási hossz	Fizető utaskilométer, 1966
	száma	jellege	(km)	(1000 utas/(év)		(km)	(1000 utas/év)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Budapesti	1	ö	11	288	338	6	2 028
	2	s	20	193	226	10	2 260
	3	ö	49	503	588	20	11 760
Miskolci	1	s	16	632	738	14	10 332
Debreceni	1	s	10	138	162	10	1 620
	2	ö	23	198	232	12	2 784
	3	ö	27	316	368	14	5 152
	4	ö	30	53	61	15	921
	5	ö	45	327	382	22	8 404
	6	s	72	1 105	1 293	33	42 615
Szegedi	1	s	6	154	180	6	1 080
	2	s	7	168	196	7	1 372
	3	s	8	378	443	8	3 544
	4	s	9	67	79	7	550
	5	s	9	193	226	9	2 034
	6	s	16	146	171	16	2 736
	7	s	18	394	462	17	7 854
	8	s	19	159	186	15	2 790
	9	s	31	214	250	25	6 250
	10	ö	56	163	190	25	4 750
	11	ö	59	796	931	33	30 723
Pécsi	1	s	9	7	8	9	70
	2	ö	13	251	293	13	3 809
	3	ö	32	573	670	30	20 100
	4	ö	39	470	550	20	11 000
	5	ö	50	872	1 020	35	35 700
	6	ö	54	915	1 070	27	28 890
	7	ö	83	1 127	1 320	30	39 600
Szombathelyi	1	s	18	819	957	17	16 269
	2	s	19	173	202	13	2 626
	3	s	22	496	580	20	11 600
	4	ö	25	269	315	20	6 300
	5	ö	25	399	467	20	9 340
	6	ö	30	407	476	15	7 140
	7	ö	37	377	441	16	7 056
	8	ö	38	282	330	30	9 900
	9	ö	41	739	864	20	17 280
	10	ö	48	442	517	24	12 408
Összesen	38	—	1124	15 203	17 782	—	390 647
Átlag	—	—	29,6	390	456	22,0	—

szemléltethető. 1966-ban a vizsgált kisforgalmú vonalak hossza: 1124 km. Ennek egy kilométerén — szintén 1966-ban — az utassűrűség 348 ezer utas. A MÁV normál- és keskenynyomközű vonalak hálózati átlagához (1538 ezer évi fizető utas építési vágányhosszhoz) viszonyítva tehát a kisforgalmú vasútvonalak átlagos, fizető utassűrűsége kereken 4,4-szer kisebb *(1. ábra)*. Egy napra vetítve, a vizsgált vonalakon csupán 953, a MÁV normál- és keskenynyomközű hálózaton pedig 4214 fizető utas utazik átlagban kilométerenként. A fizető utaskilométer az összes utaskilométer 85%-át képviseli (1966).

Adatok hiányában a kisforgalmú, normálnyomközű vonalak utaskilométer teljesítményeit csak a MÁV normál- és keskenynyomközű vonalak fizető teljesítményeinek összességével hasonlíthattuk össze. Ez azonban, tekintettel arra, hogy a keskenynyomközű vonalak személyszállítási teljesítményei a MÁV Gazdasági Vasutak nélküli személyszállítási teljesítményeinek mindössze 0,4—0,5%-ában fejezhetők ki, az összehasonlítás eredményeit tükröző viszonyszámok alkalmazott nagyságrendjét nem torzítja.

A következő becslési módszer — *„B" rendszer* — a vonalankénti személyvonati elegytonnakm teljesítmény és az ülőhelykm közötti viszonyszám, valamint a mellékvonali fizető utasok átlagos ülőhelykihasználtsága ismeretében adja meg a fizető utaskilométer teljesítményeket.



1. ábra. Az átlagos fizető utassűrűség alakulása a kisforgalmú, normálnyomközü vonalakon, valamint a MÁV normál- és keskenynyomközü hálózatán. A fizető utassűrűséggel a tetraéderek köbtartalma arányos.

$$\frac{K_H}{K_A}=4{,}4 \qquad \frac{K_H}{K_B}=5{,}7$$

ahol K_A az „A" becslési eredmény szerinti utassűrűség,
K_B a „B" becslési eredmény szerinti utassűrűség,
K_H a MÁV normál- és keskenynyomközü hálózat átlagos utassűrüsége

A „*B*" *becslés menetét* végeredményben a következő formula foglalja össze az összes vizsgált kisforgalmú, normálnyomközű vonalra:

$$U_B=0{,}79\,T$$

ahol U_B a „B" módszer szerinti összes fizető utaskilométer,
T a vizsgált kisforgalmú vonalak 1966. évi összes személyvonati elegytonnakm teljesítménye.

A 0,79 tényező a következő két viszonyszám hányadosa: a = a mellékvonali átlagos ülőhelykihasználtság: 38,6%, b = a mellékvonalakon a személyvonati elegytonnakm és az ülőhelykm közötti viszonyszám: 0,489.

Ezzel az eljárással jóval kisebb teljesítményhez jutottunk. Mindössze 305 727 ezer utaskilométer adódott, ami az „A" módszer szerinti eredmény 78%-a.

A *harmadik* — a „*C*" — *módszer* tényleges utasszámláláson alapul, ezért az „A" és „B" módszer előzetes kontrolljának is tekinthető. Mind a 38 vizsgált vonalra ugyan nem, de 14 vonalra beszerezhetők voltak az 1960-tól 1964-ig tartó időszakban megtartott reprezentatív jellegű utasszámlálások eredményei. Az utasszámlálást úgy végezték el, hogy bizonyos kijelölt időtartamok alatt a vonalakon levő összes állomáson megszámlálták a le- és a felszálló utasokat. Ezekből korábbi megfigyelések alapján kialakított szorzószámokkal korrigálva kapták egész évre az utasok számát. A le- és felszálló utasok differenciája, valamint az állomások közötti távolság szorzata, illetve ezek folyamatos összegezése adja végül is a vonalra jellemző utaskilométer-teljesítményt.

14 esetben tehát a lehető legbiztonságosabban meghatározott utaskilométer-teljesítményeket vethettük össze az első két becslés eredményeivel. Természetesen az összevetést mindenkor azonos időpontra átértékelt fizető utaskilométerekkel valósítottuk meg. Az átértékelés lényege az 1960 és 1966 között egyenletesen bekövetkező 17%-os fejlődés alapulvétele, feltételezése volt.

A többi 24 vonal személyszállítási teljesítményeinek meghatározására a három módszer szerint kialakított utaskilométer teljesítmények eltéréseinek elemzése, értékelése szolgáltatta az alapot. Az összehasonlítást kétféleképpen végeztük el. Először (I.) az „A", „B", „C" módszerekkel kiadódó globális utaskilométerek közötti eltéréseket vizsgáltuk. Ezek az eltérések tulajdonképpen az utaskilométerrel súlyozva vannak. A második (II). összehasonlítás során a vonalankénti eltérések alakulását önmagukban, súlyozás nélkül vizsgáltuk.

Azt, hogy a kétféle eljárás tartalmilag valóban különbözik egymástól, matematikai formában a következő módon bizonyítjuk: A *súlyozott*, átlagos eltérés (E_{AI}) formulája (u = utaskilométer-teljesítmény a 14 vonalon):

$$\bar{E}_{AI}=$$

$$=100-\frac{u_{C_1}\frac{u_{A_1}}{u_{C_1}}+u_{C_2}\frac{u_{A_2}}{u_{C_2}}+\cdots+u_{Cn}\frac{u_{An}}{u_{Cn}}}{\sum_{i=1}^{n}u_{Ci}}100=$$

$$=100-\frac{\sum_{i=1}^{n}u_{Ai}}{\sum_{i=1}^{n}u_{Ci}}100\ [\%]$$

A *súlyozatlan* eltérések számtani átlaga:

$$\bar{E}_{AII}=\left[\left(100-\frac{u_{A_1}}{u_{C_1}}100\right)+\left(100-\frac{u_{A_2}}{u_{C_2}}100\right)+\cdots+\right.$$

$$\left.\left(100-\frac{u_{An}}{u_{Cn}}100\right)\right]:n=100=\frac{\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{Ai}}{u_{Ci}}100}{n}\ [\%]$$

vagyis

$$\frac{\sum_{i=1}^{n}u_{Ai}}{\sum_{i=1}^{n}u_{Ci}}100\neq\frac{\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{Ai}}{u_{Ci}}100}{n}$$

A tényezők indexelésével az „A" és „C" becslési eljárásra kívántunk utalni.

Természetesen ez a megállapítás csak elvileg érvényes, míg számszerű értékeik szélső esetben azonosak is lehetnek egymással. Ezek után nézzük meg a numerikus feladaton keresztül, hogy az $\bar{E}_{AI}$ és az $\bar{E}_{AII}$ hogyan alakul és melyik formájában alkalmas a további lépésekhez.

I. A reprezentatív módon felvett fizető személyforgalmi teljesítmény a 14 vonalra összesen 1966-ban:

$$u_C=152{,}9\cdot10^6 \text{ utaskilométer.}$$

Az „A" módszerrel:

$$u_A=121{,}0\cdot10^6 \text{ utaskilométer.}$$

A „B" módszerrel:

$$u_B=112{,}0\cdot10^6 \text{ utaskilométer.}$$

Az eltérések súlyozott átlagának abszolút értékei ezek után a következők:

$$(\bar{E}_A) = 100 - \frac{u_A}{u_C} 100 =$$

$$= 100 - \frac{121{,}0 \cdot 10^6}{152{,}9 \cdot 10^6} 100 = 20{,}86\%$$

$$(\bar{E}_B) = 100 - \frac{u_B}{u_C} 100 =$$

$$= 100 - \frac{112{,}0 \cdot 10^6}{152{,}9 \cdot 10^6} 100 = 24{,}75\%$$

Látható, hogy az első eredmény a kerek 20%-hoz, a második pedig a 25%-hoz közelít.

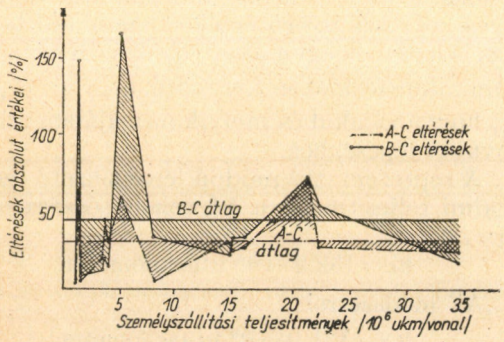
Az eltérések előjelét is értelmezve megállapíthatjuk, hogy az „A" módszerrel kapott eredmény 20 százalékkal, a „B" módszerrel kapott eredmény 25%-kal *kevesebb*, mint a *tényleges* felvétel során talált utaskilométer-teljesítmény a 14 vonalon. Az eltérések vonalankénti utaskilométer-teljesítményekkel való súlyozását egyelőre fenntartással fogadjuk.

Annak bizonyítására, hogy az eltérések alakulását mennyiben befolyásolja a vizsgált vonal forgalmának nagysága, közöljük a *2. ábrát*, ahol a 14 kisforgalmú, normálnyomközű vasútvonalra „A" és „B" eljárással becsült, valamint a reprezentative megállapított utaskilométer közötti eltérések abszolút értékeit a „C" eljárással kapott teljesítmény függvényében tüntettük fel. Az utaskilométereket egyöntetűen átértékeltük az 1966 évre.

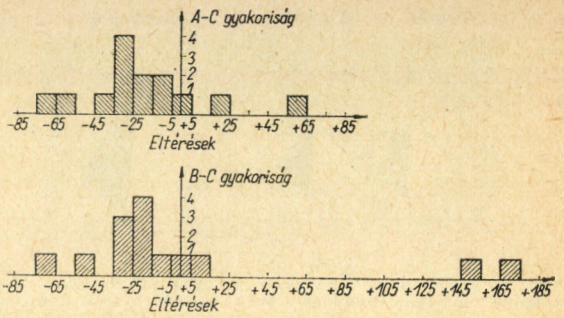
Az ábrán kialakult halmaz vonulata szemmel láthatólag is mutatja, hogy a két ismérv között nincs összefüggés.

Tehát végső soron legszögezhetjük, hogy a különböző eljárásokkal kapott vonalankénti abszolút eltérések alakulását általában kis mértékben befolyásolja az, hogy a vizsgált vonal kisebb vagy nagyobb forgalommal rendelkezik. Az átfogóbb kép kialakításához ezért célszerű a becslésdifferenciákat tovább elemezni.

II. A következő lépés során a vonalankénti becslésdifferenciák egyéb tulajdonságait azért vizsgáljuk, hogy a 14 vonal eredményeiben feltárt törvényszerűségeket figyelembe véve, ezeket minél megalapozottabban terjesszük ki a többi 24 vonal 1966 évi utaskilométer teljesítményeinek meghatározásánál.



2. ábra. 14 kisforgalmú, normálnyomközű vasútvonalon az „A" és „B" eljárással becsült, valamint a reprezentatív számlálással megállapított utaskm-teljesítmények közötti eltérések abszolút értékeinek alakulása a „C" eljárással kapott utaskm függvényében



3. ábra. 14 kisforgalmú, normálnyomközű vasútvonalra az „A" és „B" eljárással becsült, valamint a reprezentatív számlálással megállapított utaskm-teljesítmények közötti eltérések hisztogramjai

A reprezentatív felvétel eredményeihez viszonyított eltérések szóródáshatárai becslési módszerenként a következők:

„A" módszer: $A_a = -71\%$; $A_f = +65\%$.
„B" módszer: $B_a = -73\%$; $B_f = +166\%$.

A szóródás terjedelme tehát meglehetősen nagy, különösen a második módszernél. A *3. ábránkon* a számított eltérések hisztogramjait tüntettük fel.

A 14 vonalon kimutatott eltérések egyszerű matematikai átlagát véve, módszerenként, az előjelek figyelembevételével, az alábbiakat kapjuk:

„A" módszer

Negatív eltérések átlaga:

$$\bar{E}_{An} = \frac{\Sigma E_{Ani}}{n_{An}} = -\frac{352}{12} = -29{,}33\%$$

Pozitív eltérések átlaga:

$$\bar{E}_{Ap} = \frac{\Sigma E_{Api}}{n_{Ap}} = \frac{89}{2} = 44{,}50\%$$

„B" módszer

Negatív eltérések átlaga:

$$\bar{E}_{Bn} = \frac{\Sigma E_{Bni}}{n_{Bn}} = -\frac{314}{10} = 31{,}40\%$$

Pozitív eltérések átlaga:

$$\bar{E}_{Bp} = \frac{\Sigma E_{Bpi}}{n_{Bp}} = \frac{327}{4} = 81{,}75\%.$$

Az előzőek alapján a következő *megállapításokat* tesszük:

— Mindkét becslés kontrolljánál kitűnt, hogy a reprezentatív felvétellel kimutatott utaskilométerhez viszonyítva túlnyomórészt alulbecslés történt. Ez egyébként az utaskilométerrel súlyozott és összegezett „A", „B" módszer szerinti eltérések előjeleiből is kiadódott.

— Véleményünk szerint helyesen járunk el, ha az „A" szerinti becslés értékelésekor a kisszámú, szám szerint kettő, viszonylag nem magas pozitív eltéréstől eltekintünk és a súlyozás nélküli eltérések átlagának a kereken 30%-os alulbecslést fogadjuk el.

— A „B" becslésnél már nem ilyen egyszerű a helyzet. A kis számú, meglehetősen magas túlbecslés vagy pozitív eltérés figyelmen kívül hagyása hatványozott hibákhoz vezetne, viszont itt a globális, elmaradó utaskilométer meghatározása volt

a cél, s így a pozitív eltérések hatását a negatív eltérések 31,4%-ról 4/14 arányban: 4/14 · 31,4%-kal, kereken 20%-ra való csökkentésével vesszük figyelembe.

Az eddig elmondottakat igazolja az eltérések osztályközös gyakoriságának vizsgálata is. A *2. táblázatban* mindkét módszer („A", „B") eltéréseihez tartozó gyakoriságokat tüntettük fel. Látható, hogy az „A"—„C" becslésdifferencia módusza a — 30%, a „B"—„C" becslésdifferencia módusza a — 20% osztályközépsőnél alakult ki, s ez a fenti megfontolásokkal, illetve döntéssel összhangban van.

2. táblázat

Az „A"—„C" és a „B"—„C" becslésdifferenciák nagyságrendi megoszlása

Becslésdifferencia (%)	„A"-„C"	„B"-„C"
	gyakoriságok	
—85 — —75	—	—
—75 — —65	1	1
—65 — —55	1	—
—55 — —45	—	1
—45 — —35	1	—
—35 — —25	4	3
—25 — —15	2	4
—15 — — 5	2	1
— 5 — 5	1	1
5 — 15	—	1
15 — 25	1	—
25 — 35	—	—
35 — 45	—	—
45 — 55	—	—
55 — 65	1	—
65 — 75	—	—
75 — 85	—	—
85 — 95	—	—
95 — 105	—	—
105 — 115	—	—
115 — 125	—	—
125 — 135	—	—
135 — 145	—	—
145 — 155	—	1
155 — 165	—	—
165 — 175	—	1
175 — 185	—	—

Természetesen a 14 kisforgalmú vonal megfigyelt eredményeinek, eltéréseinek elemzése — tekintettel a megfigyelések kis mennyiségére — messzemutató következtetések levonására nem alkalmas. Viszont ebben az esetben amúgy is közismert, hogy a személyszállítási teljesítményekben a területi, gazdasági fejlődési tényezők átlagtól eltérő mértékű növekedést vagy csökkenést okozhatnak. Tehát jogosan számítani lehetett, különösen az eltérések egyenkénti vizsgálata során, a nagymértékű szórásra. Mégis az eddigiekben és a továbbiakban ismertetett vizsgálattal a kitűzött célnak kiválóan megfelelt utaskilométer-teljesítményt sikerült produkálni a kisforgalmú, normálnyomközű vonalak összességére.

Visszatérve a becslés menetének ismertetéséhez, az utaskilométerrel súlyozott eltérésekhez viszonyítva látható, hogy az eljárásonkénti eltérések önálló (vonalankénti) egységként való kezelésével az elfogadott matematikai átlagokban, illetve móduszokban szerepcsere történt. Míg a súlyozással az „A" módszerhez kisebb: —20%, a „B" módszerhez nagyobb: —25%, addig az egyes becslések önálló egységként való figyelembevételével és az előzőekben (II) megfontoltak értelmében, az „A" módszerhez nagyobb: —30%, a „B" módszerhez kisebb: —20% átlagos eltérést mutathattunk ki.

Ez a szerepcsere viszont nem indokolt, mert 14 vonalra „A" és „B" módszerrel becsült, halmozott teljesítményeknek a „C" módszerrel megállapított összteljesítményhez való viszonyításából végeredményben az következett, hogy a két becslés közül az „A" módszerrel jártunk mégis közelebb a tényleges értékekhez, s így vissza kell térnünk az utaskilométerrel súlyozott, átlagos eredmények figyelembevételéhez.

Az $\overline{E}_A$ és az $\overline{E}_B$ a ténylegesen felmért utaskilométer-teljesítményekhez viszonyított átlagos eltérések voltak. Mivel az előzetesen különféle meggondolások szerint becsült utaskilométer teljesítmények korrekcióját akarjuk elvégezni, a viszonyítás alapjának a becsült teljesítményeket kellett tekinteni. Ennek értelmében a további 24 vonalra „A" eljárással kialakított utaskilométereket a következő, átlagos eltérést tartalmazó faktorral emeljük meg:

$$e_A = 1 + \frac{\frac{(\overline{E}_A)}{100}}{1 - \frac{(\overline{E}_A)}{100}} = 1 + \frac{0{,}2086}{1 - 0{,}2086} = 1{,}264$$

A „B" eljárással kapott utaskilométereket pedig az e_B faktorral növeljük:

$$e_B = 1 + \frac{\frac{(\overline{E}_B)}{100}}{1 - \frac{(\overline{E}_B)}{100}} = 1 + \frac{0{,}2475}{1 - 0{,}2475} = 1{,}329$$

Így az alábbi teljesítményeket kapjuk:

$U_I = e_A \cdot U_A = 1{,}264 \cdot 390\,647 \cdot 10^3 = 494{,}2 \cdot 10^6$ utaskilométer,

$U_{II} = e_B \cdot U_B = 1{,}329 \cdot 305\,727 \cdot 10^3 = 406{,}3 \cdot 10^6$ utaskilométer.

A két módszerrel azonos időre átszámított U_I, U_{II} teljesítmények között átlagosan 20% a differencia. Mivel az eddigiekben számottevő módon egyik („A", „B") eljárásról sem igazolódott be, hogy a másiknál lényegesebben közelebb áll a ténylegesen jelentkező személyszállítási teljesítményekhez, legcélszerűbben úgy járhatunk el, ha mindkét eredményt egyenlő arányban vesszük figyelembe.

Tehát a 38 vizsgált vonalon az 1966. évi valószínű utaskilométer teljesítmény az U_I és az U_{II} matematikai középarányosa lesz:

$$U = \frac{U_I + U_{II}}{2} =$$

$$= \frac{494{,}2 \cdot 10^6 + 406{,}3 \cdot 10^6}{2} = 450{,}3 \cdot 10^6$$

utaskilométer.

A becsült utaskilométer egyidejűleg 400 ezer utassűrűséget eredményezett, ami az „A" módszer szerinti fizető utassűrűség 1,15-szerese, illetve a

38 kisforgalmú, normálnyomközű vonal egyes jellemzői *3. táblázat*

A jellemző vonatkozása	Építési vágányhossz	Személyvonati vonatkm	Utaskm	Átlagos utassűrűség	Átlagos $\frac{\text{utaskm}}{\text{vonatkm}}$
Hálózati (%)	100	100	100	100	100
Kisforgalmú vonalra eső rész (%)..	13,2	8,2	3,5	26,4	42,7

MÁV normál- és keskenynyomközű vonalakon jelentkező fizető utassűrűségnél 3,84-szer kisebb volt.

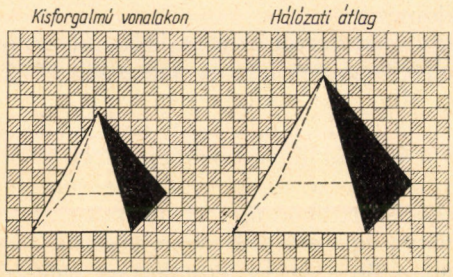
A *3. táblázatban* a MÁV normál- és keskenynyomközű hálózat és a 38 kisforgalmú, normálnyomközű vonal egyes, 1966. évi személyszállítási jellemzőit viszonyítjuk egymáshoz.

Látható, hogy 1966-ban az egész MÁV hálózat (a Gazdasági Vasutak vonalai nélkül) építési hosszának 13,2%-át kitevő kisforgalmú, normálnyomközű vonalakon az összes személyszállítási teljesítményeknek csupán 3,5%-a jelentkezett. Ennek bizonyításaként adódott azután, hogy a kisforgalmú vonalakon a hálózati átlagos utassűrűségnek mintegy 26%-át, a hálózati átlagos utaskm/vonatkm mutatónak pedig mintegy 43%-át tapasztalhattuk. Mindhárom utóbbi jellemző a lényegesen kisebb kihasználtság tényét bizonyította *(4. ábra)*.

Az általunk becsült 1966. évi utaskilométer teljesítmény — mint az előzőekben már utaltunk rá — a kisforgalmú, normálnyomközű vasútvonalak forgalmának közútra terelését megelőző, globális gazdaságossági számításokhoz szolgáltatott alapokat.

A becslések általában a hálátlan feladatok közé tartoznak, különösen ha azok időbeni előrebecslések. Ennek ellenére szükségszerűségük a különféle tartalmú közeli és távlati fejlesztések kontúrjainak kialakításánál vitathatatlan.

Esetünkben a becslés egy elmúlt, lezajlott és adathiányos helyzetre vonatkozott ugyan, de időközben a vizsgált, utasforgalommal is rendelkező kisforgalmú, normálnyomközű vonalakon a MÁV egynapos utasszámlálást tartott. Így végül is mind a 38 vonalra kiterjedő tényleges utas-, illetve utaskilométer-adatok birtokába jutottunk, amelyeket a



4. ábra. Az átlagos utaskm/vonatkm mutató alakulása a kisforgalmú, normálnyomközű vonalakon, valamint a MÁV normál- és keskenynyomközű hálózatán. Az utaskm/vonatkm mutatóval a négyzetalapú gúla köbtartalma arányos

$$\frac{M_K}{M_H} = 2{,}3$$

ahol M_K a kisforgalmú vonalak utaskm/vonatkm mutatója, M_H a MÁV normál- és keskenynyomközű hálózatának átlagos utaskm/vonatkm mutatója

korábbiakban becsült teljesítményekkel összehasonlíthattunk, és meghatározhattuk a becslés menetének megfelelő voltát, valamint ennek számszerű értékét is figyelembe véve, megbízhatóságát.

A számlálást 1967. december 15-én tartották meg. Ebből két dologra következtettünk:

— Az egy 24 óra alatt a vizsgált évnél (1966) egy évvel később felvett utasszámban a kisforgalmú vonalakon érvényesülő egy évi felfutás dinamikája is benne van. Ez 3%-os.

— A felvétel egy átlagos forgalmú napnál jóval nagyobb forgalmú napon történt. Az eltérést a KPM I Vasúti Főosztály 8. Szakosztálya hozzávetőlegesen 10—12%-ra értékelte, ugyanezekre a vonalakra.

Az 1967. évi egynapos utasszámlálásból az előzőekben ismertetett módon megállapított utaskilométer 365-tel felszorzott eredménye: $612{,}5 \cdot 10^6$ utaskilométer. Ennek kb. 13—15%-kal csökkentett értéke adja az 1966. évi teljes utaskm teljesítményt. Ennek 85%-a (fizető utaskm) és az általunk már korábbiakban megállapított fizető utaskilométer között a differencia elhanyagolható.

A csökkentés középértékével számolva a különbség (D):

$$D = 450{,}3 \cdot 10^6 - 612{,}5 \cdot 10^6 (1 - 0{,}14) \cdot 0{,}85 = 2{,}6 \cdot 10^6$$

utaskm.

Százalékosan:

$$\alpha = \frac{2{,}6 \cdot 10^6}{447{,}7 \cdot 10^6} 100 = 0{,}6\%.$$

Végső soron leszögezhetjük, hogy az összeállításunkban ismertetett becslési módszer csak ebben a kivételesen leegyszerűsíthető esetben vezetett ilyen jó eredményhez. Sokkal nagyobb eltérések, szórások adódnának, ha az egyes vonalakra külön-külön kellett volna az utaskilométer teljesítményeket a régebbi teljesítményadatok alapján megbecsülni. Így viszont az egyes vonalak forgalmának fejlődésében tapasztalható ingadozások a halmozott teljesítményben egymást nagy mértékben kiegyenlítették.

A vonalankénti teljesítmények kétségtelenül ingadozó tendenciáját — az átlagos fejlődéshez viszonyított eltéréseit — a vonalak környezetében a számlálás éve és 1966 között bekövetkező mikroökonómiai helyzetváltozások magyarázzák, amelyeknek forgalombefolyásoló hatását kielégítően csak *helyszíni vizsgálatok* tanulságai alapján lehetne hiteltérdemlően felmérni és a becslések végrehajtása során figyelembe venni.

Gépkocsik légfékezésének biztonsága és a kerékfékműködtető berendezések

SIDÓ FERENC

A *gépkocsi légfékrendszerét* alkotó szerelvények sorában a működés logikai sorrendje szerint vett utolsó egység a *kerékfékműködtető berendezés*, amely a tartályból vezérelt fékező levegő nyomásának felhasználásával a kerékfék-szerkezet közvetlen működtetéséhez szükséges erőt szolgáltatja. Minthogy a közlekedés biztonságát döntő módon a fék működése szavatolja, egyáltalán nem közömbös, hogy a kerékfék-működtető berendezés ezt az említett feladatát milyen törvényszerűségek szerint és milyen veszteségek árán végzi el. Az újabb kutatási eredmények figyelemre méltó megállapításokkal egészítik ki erre vonatkozó ismereteinket, és ezek közül némelyik az üzemeltető szempontjából különösen fontos a közlekedésbiztonság növelésére irányuló törekvésben.

Kerékműködtető berendezés céljára a légfékes gépkocsiknál napjainkban kétféle szerkezettípus használatos: *dugattyús fékhenger*, vagy pedig *membrános fékkamra*. Ezekkel kapcsolatban a fékbiztonsági követelmények a kutatás egyik fontos feladatává tették a közelmúltban — többek között — az alábbi problémáknak objektív vizsgálati módszerekkel való tisztázását:

a) Különböző gyártmányú és típusú kerékfékműködtető berendezések működési jellegének összehasonlítása jelleggörbéik alapján, az üzemeltetési feladatnak, illetve körülményeknek legjobban megfelelő típus kiválasztása céljából.

b) Milyen tényezők hatására és milyen összefüggések szerint változik a dugattyús fékhengerek, illetve a membrános fékkamrák tolórúdján fékezésre felhasználható szabad erő a teljes löket mentén, a fékező légnyomás függvényében.

c) A szerkezeti elemek belső korróziója milyen befolyást gyakorol a fékberendezés működésére, pl. az egyes szerelvények karakterisztikáinak torzítása révén.

Sajátságos módon éppen a kerékfék-működtető berendezések a légfékkarbantartás mostoha gyermekei, noha — amint érintettük — a fékező erő kialakulásánál fontos a szerepük. Éppen ezért talán nem lesz érdektelen ez alkalommal figyelmet szentelni a fenti területeken elért néhány újabb kutatási eredménynek. Ezeknek részletesebb ismertetése célszerűen fog rávilágítani a két különféle típusú kerékfékműködtető berendezés jelentősen eltérő működési sajátosságaira, és adott esetben az ebből adódó fokozott baleseti kockázatra is.

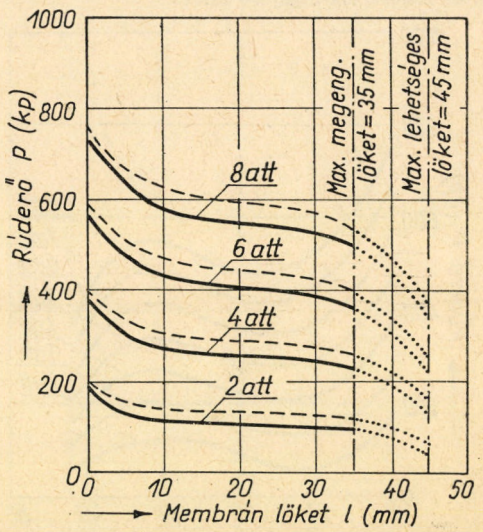
Membránkamrák működési sajátosságai

Az utóbbi évtized során megfigyelhető volt a membrános rendszerű fékkamrák bizonyos mértékű elterjedése. Ez elsősorban az általuk nyújtott előnyöknek tulajdonítható, amelyek szakszerű gyártás és gondos karbantartási munka esetén vitathatatlanul felülmúlni látszottak ugyancsak fennálló hátrányos tulajdonságaikat. A fékhengerekkel szemben figyelemre méltó előnyük a kisebb helyszükséglet, de különösen a súrlódásmentes működésmód, amely a légnyomás-változásokra finomabban reagál, és ez a tulajdonság emellett még független is a belső korróziós viszonyoktól.

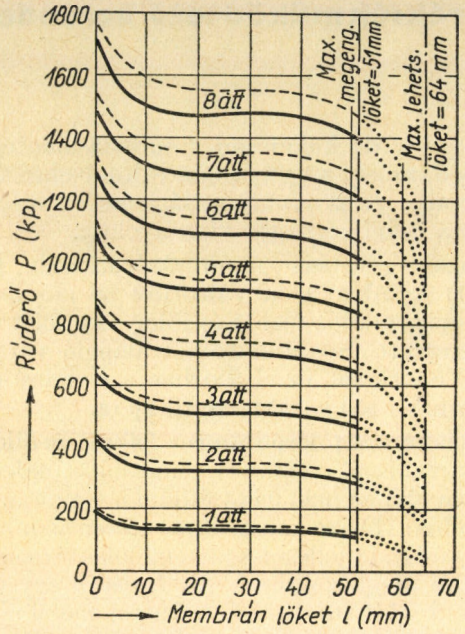
Hazai gyártású membránkamráink (MSZ — 13521) azonban nem váltották be mindenben az alkalmazásukhoz fűzött és főleg a külföldi típusokkal szerzett tapasztalatokon alapuló várakozásokat. Vonatkozik ez elsősorban a membránkamrák elmozdulás-erő karakterisztikájára.

A fékkamra tolórúdján rendelkezésre álló szabad erő ugyanis a membrán elmozdulásának függvényében elvileg nem lehet állandó, amint az kívánatos volna. Helyes konstrukció esetén azonban ez az erő az állandó jelleget az üzemi lökettartományban igen jól megközelítheti. Az *1. ábrán* egy korszerű kivitelű külföldi típusú (pántos) membránkamra jelleggörbéit láthatjuk, a fékezőnyomás — mint paraméter — különböző értékei esetén. A jelleggörbék a rúderő alakulását tüntetik fel az elmozdulás (löket) függvényében, esetenként állandónak tartott fékező légnyomás mellett. A folytonos vonallal kihúzott szakaszok a fékezőlöketnek felelnek meg, a szaggatott vonalú szakaszok pedig a nullhelyzetbe való visszatérés külső erőszükségletét ábrázolják, azonos nyomáson. A folytonos és a szaggatott vonalú két karakterisztika között bezárt terület arányos a szóbanforgó berendezés belső veszteségeivel.

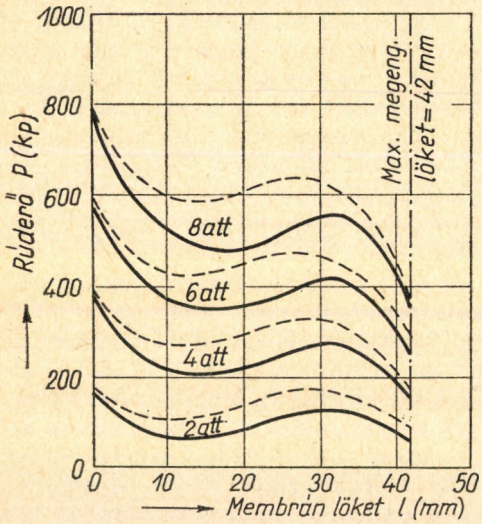
Amint látható, az *1. ábrán* bemutatott karakterisztikák mérsékelt belső veszteségekre utalnak, és az üzemi lökettartományban jól megközelítik a vízszintest (az attól való eltérés kedvező módon monoton csökkenő jellegű). Megjegyzendő, hogy a szóbanforgó kamratípus a sorozat legkisebb átmérőjű tagja, tehát az állandó rúderő megvalósítása szempontjából a legkedvezőtlenebb. Mennél nagyobb ugyanis a hajlékony membrán névleges átmérője,



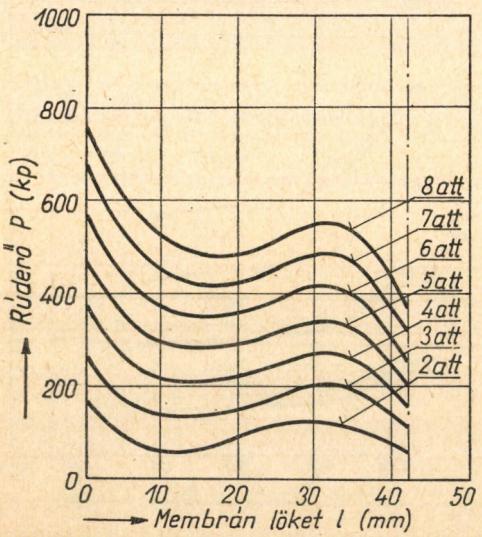
1. ábra. Korszerű kivitelű, külföldi gyártmányú membrános fékkamra elmozdulás-erő jelleggörbéi (összeerősítés szorítópánttal)



2. ábra. Az 1. ábrán tárgyalttal azonos típusú, de lényegesen nagyobb átmérőjű membránkamra jelleggörbéi



3. ábra. Hazai gyártású, csavarozott membránkamra elmozdulás-erő jelleggörbéi, mindkét löketirányban felvéve



4. ábra. Hazai gyártású, csavarozott membránkamra elmozdulás-erő jelleggörbéi, csak a fékezőlöket irányában

annál jobb közelítést tesz lehetővé a szerkezet, annál inkább állandó jellegű lehet a karakterisztika. A *2. ábra* pl. az 1. ábra kapcsán tárgyalt fékkamrával azonos típusú, de lényegesen nagyobb átmérőjű membránkamrára vonatkozik, és jól szemlélteti a hosszú löket mentén is állandóbb rúderőt.

A *3.* és *4. ábrán* látható karakterisztikák a hazai 180 MSZ 13521 típusú membránkamrára vonatkoznak, amely nagyság tekintetében közelítőleg megfelel az *1. ábrán* bemutatott típusnak. Itt azonban szembetűnő, hogy a jelleggörbék a kívánatos vízszintes lefolyás helyett *erőteljes ingadozást* mutatnak a rúderő értékében a löket mentén. Az ilyen működési tulajdonság számottevően veszélyeztetheti — adott esetben — a közlekedés biztonságát. Ugyanis egy gépjárművön ugyanazon tengely jobb és bal oldali kerekénél a különböző löketpozíciók folytán olyan nagymértékű aszimmetria állhat elő a kétoldali fékerő között, hogy az a fékezett jármű balesetét vonhatja maga után, mert erőteljes fékezésnél a kitérítő nyomaték kormánymozdulattal már nem ellensúlyozható.

A karbantartás során ezt a szempontot messzemenően figyelembe kell venni, noha az ilyen viselkedésű membránkamrák konstrukciójából fakadó fékezéstechnikai veszélyek mérséklésére az üzemeltető részéről csak korlátozott a lehetőség. Ha már ilyen típusú fékberendezéseknek a forgalomban való részvételével — legalábbis egyelőre — tényként számolni kell, elsőrendű biztonsági kérdés, hogy egy-egy tengelyen a kétoldali fékkamrák üresjárati lökethossza jó közelítéssel azonos értékre legyen beszabályozva.

A fékezési üzem szempontjából külön figyelmet érdemel a membránkamra viszonylag *rövid lökete*, illetve az ebből adódó üzemeltetési kockázatok. Az üresjárati löketet az alábbi három tényező növeli: a fékdob és a fékbetét között szükséges minimális hézag, a fékezési erőhatások következtében fellépő rugalmas deformációk, és a nagy hőmérséklet folytán létesülő átmeneti méretnövekedés (fékdob). E három tényező együttes hatása — kiegészítve egy önmagában még normális méretű betétkopási hézaggal — könnyen kimerítheti a membránkamra lehetséges lökethosszát, és a gépjármű adott esetben fékezetlenül, vagy csak részben fékezetten marad, minthogy a membránkamra tolórúdja már felütközik.

Hasonló jelenségek elkerülésére a membránós rendszerű kerékfékműködtető berendezés gyakori utánállítást követel meg az üzemeltetés műszaki szolgálatától, ami nem minden esetben valósítható meg nehézség nélkül. Ezért ma már *automatikus utánállító szerkezeteket* is dolgoztak ki a membránkamrákhoz [1]. Ezek bonyolultsága azonban újabb, nem kívánatos hibaforrást is képvisel.

A jelleggörbék alapján történő szemelvényszerű összehasonlítás egyértelműen rávilágít a jelenleg gyártásban levő hazai fékkamrák hátrányos működési tulajdonságaira. Ilyen értelmű tapasztalatok alapján kézenfekvő a membránkamrák helyett a dugattyús fékhengerek mellett történő állásfoglalás. Amellett, hogy magunk is ezt a nézetet valljuk, az alábbiakban áttekintést adunk néhány olyan

kísérleti eredményről is, ami a fékhengerek egyes — nem mindig előnyös — tulajdonságaira hívja fel a figyelmet.

Dugattyús légfékhengerek működési jellemzői

A dugattyús légfékhengerek fő előnye a membránkamrákkal szemben a lényegesen hosszabb működési tartomány (dugattyúút tartalék), valamint a teljesen egyenes, gyakorlatilag vízszintes lefolyású jelleggörbe. Ennek ábrázolási módja szintén a dugattyúrúdon fellépő szabad rúderő a dugattyúút függvényében *(5. ábra)*. A folytonos vonalak itt is a fékezőlöket irányában hasznosítható rúderőt, a szaggatott vonalak pedig a visszafelé irányban történő elmozduláshoz kívülről igényelt erőt ábrázolják; a közöttük levő eltérés a súrlódási ellenállással arányos.

A légfékhenger súrlódási veszteségeinek elemzése értékes felvilágosításokat szolgáltatott annak hatásfokára, a hatásfokot befolyásoló tényezőkre nézve, az alábbiak szerint.

A veszteségek egyik részét (S_1) a visszatoló rugó leküzdéséhez szükséges nyomóerő képezi. Ennek nagysága a löket mentén változik. Ha egyszerűsítés céljából az összehasonlítást azonos (pl. holtponti) lökethelyzetre vonatkoztatjuk, ez a veszteségrész a konvencióknak megfelelő méretezés esetén mindig azonos nagyságú légnyomás-lépcső révén fedezhető, azaz mindig a dugattyú felületével arányos ($S_1 = k_1 \cdot D^2$).

A veszteségek második részét (S_2) a tömítő karmantyú saját súrlódása teszi ki, amelyet a gumiajkakat terhelő rugóbetét idéz elő, a mindenkori fékező nyomástól függetlenül. Nagysága a henger átmérőjével arányos ($S_2 = k_2 \cdot D$).

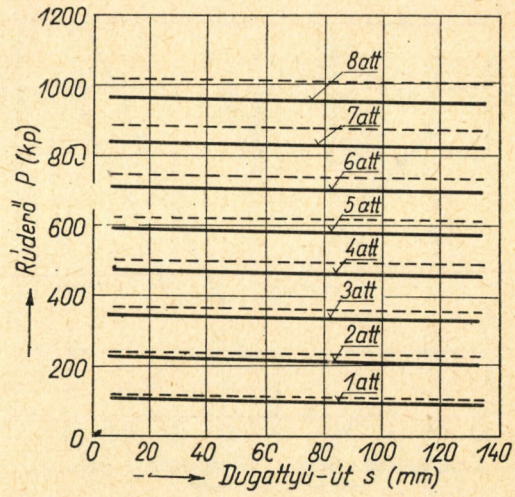
A veszteségek harmadik részét (S_3) az a járulékos súrlódó erő okozza, amely azáltal jön létre, hogy a hengerfalon elcsúszó tömítő karmantyút a felületére nehezedő fékező nyomás nekiszorítja a hengerfalnak. Ezen veszteségrész nagysága a hengerátmérő és a fékező légnyomás szorzatával arányos ($S_3 = k_3 \cdot D \cdot p$).

Mindezek figyelembevételével a veszteségek, valamint a névleges adatokból számítható ideális fékező erő ($P = k_4 \cdot D^2 \cdot p$) összevetése kapcsán a légfékhenger hatásfokára végül az alábbi kifejezés adódik:

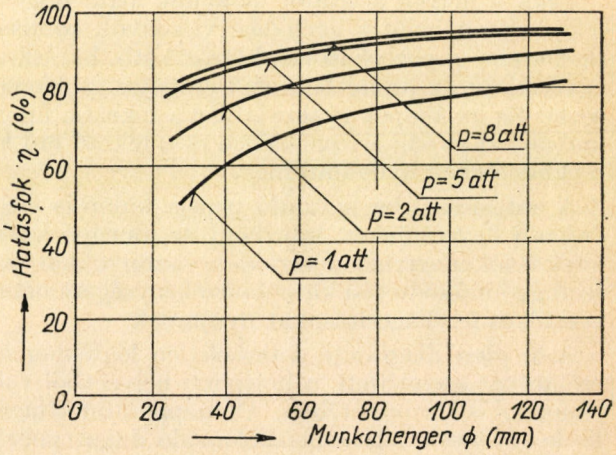
$$\eta = 1 - \left(\frac{C_1}{p} + \frac{C_2}{D \cdot p} + \frac{C_3}{D} \right)$$

A képletben „p" a fékező légnyomást, „D" pedig a henger átmérőjét jelenti. A C_1, C_2 és C_3 konstansok számszerű értékeit kísérleti adatokból dimenzióra helyesen meghatározva, a fenti összefüggés segítségével a *6. ábra* hatásfokgörbéihez jutunk. A képletből és a görbék alapján egyaránt felismerhető az az elvi törvényszerűség, hogy a munkahengerek hatásfoka mind az átmérő, mind pedig a fékező légnyomás csökkentésével számottevő mértékben romlik.

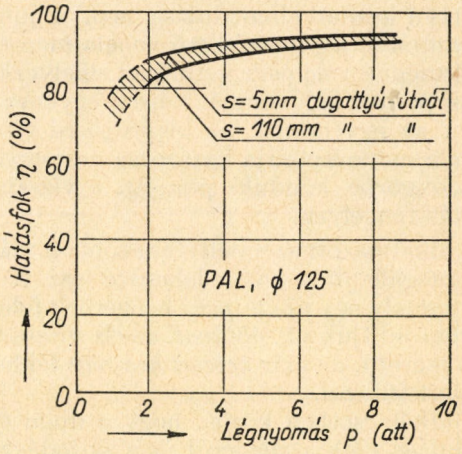
Adott méretű fékhenger esetén a hatásfokot elvileg csak a pillanatnyi fékező légnyomás nagysága befolyásolja, mégpedig hatásfokgörbe helyett hatásfokmező által adott összefüggés szerint, ha figyelembe vesszük, hogy a visszatolórugó ellenállása a lökettel változik *(7. ábra)*. A hatásfokmező létezése arra utal, hogy a hengerben hasznosítható légnyomás az üresjárati lökethossz nagyságától, azaz az utánállítás gondosságától is függ.



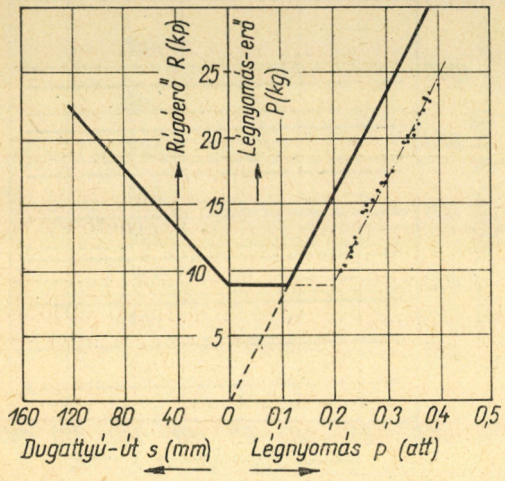
5. ábra. Dugattyús fékhenger karakterisztikái, mindkét löketirányban, különböző fékezőnyomásoknál



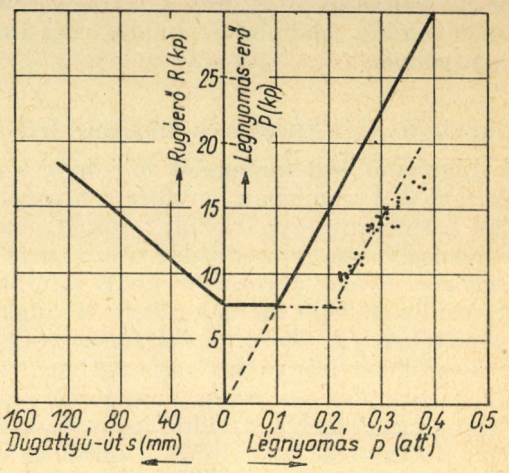
6. ábra. A légfékhenger hatásfokának változása a hengerátmérő, illetve a fékező légnyomás függvényében



7. ábra. Fékhenger hatásfokmezeje a fékező légnyomás függvényében



8. ábra. Új állapotú fékhenger működtetési küszöbérzékenységét szemléltető diagram



9. ábra. A működtetési küszöbérzékenység változása keveset használt fékhenger esetében

Ezen a helyen is utalni kívánunk arra, hogy a fékhengeren belül a súrlódási viszonyok romlása (kenetlenség, porbehatolás, korrózió stb. hatására) egyértelmű az üzemi hatásfok erőteljes csökkenésével. Ez az állapot gyakorlatilag a fékezési finom szabályozhatóság elvesztésében és a fékező erő lecsökkenésében nyilvánul meg.

A hatásfokgörbe kiinduló pontja külön is megérdemli figyelmünket, minthogy az idevágó kísérletek a fékhengernek a súrlódási viszonyokkal összefüggő működtetési küszöb-érzékenységére nézve is értékes felvilágosításokat nyújtanak.

A *8. ábra* diagramja a terheletlen légfékhenger erőjátékát szemlélteti, a holtponti helyzetből való elmozdulás környezetében. A középponton átmenő ferde egyenes a légnyomásból adódó dugattyúerőt ábrázolja, míg a bal oldali ferde vonal a dugattyúúttal lineárisan változó visszatoló rugóerőnek felel meg.

A fellépő súrlódási ellenállások következtében a dugattyú kezdeti elmozdulása nem a jobb oldali diagrammező légnyomás-erő vonala mentén történik, hanem a vele párhuzamosan elhelyezkedő és a mérési pontok súlyvonalát képező egyenes mentén. Ennek az egyenesnek az alaprugóerő vízszintesével való metszéspontja határozza meg egyébként a hatásfokgörbe kiinduló pontját, a vízszintes légnyomás-tengelyen.

Az alkalmazott szemléltetés azonban más, fontosabb megállapításokat is lehetővé tesz, ha a *8. ábrát* — amely egy *új állapotú* hengernek felel meg — összehasonlítjuk a *9. ábrával*, amely viszont egy hasonló méretű, de már *keveset használt* fékhenger viszonyait tükrözi.

Mindkét esetben közös, hogy a dugattyú megmozdulása csak a rugóerőt és a súrlódást leküzdő küszöbnyomás elérése után következik be. Közös továbbá, hogy a küszöbnyomás nagysága a löket mentén állandóan nő, tehát a berendezés érzékenysége a dugattyú üresjárati löketével arányosan romlik.

Kézenfekvően érzékelhető azonban a két diagram összevetése alapján, hogy az indítási érzékenységet jellemző küszöbnyomás, a súrlódási ellenállás hatása következtében, általában annál nagyobbá válik, minél hosszabb a karbantartás nélkül eltöltött üzemidő. Mérési tapasztalatok szerint a küszöbnyomás az új állapotnak megfelelő 0,2 att értékről 0,5—0,6 att értékre is megnő, aminek oka a súrlódási viszonyok leromlása a fékhengerben, annak belső korróziója révén. Ez a fajta súrlódásnövekedés szembetűnő módon fokozottabb a keveset használt löketmezők környezetében, amint ezt a mérési pontoknak a bejelölt egyenestől való erőteljes eltérési tendenciája is szemlélteti *(9. ábra)*.

Belátható, hogy a fékezés szabályozási finomságát a megnövekedett küszöbnyomás nagy mértékben lerontja, és az a fékezési biztonságra nem közömbös. A megelőzésről a tervszerű karbantartás hivatott gondoskodni azáltal, hogy a légfékberendezés szelepszerkezeteinek rendszeres kitisztítási és ápolási tevékenységét a fékhengerekre sem mulasztja el kiterjeszteni.

A légfékrendszer belső korróziója

Tényként kell egyelőre tudomásul venni, hogy a légfékrendszerbe elkerülhetetlenül tekintélyes vízmennyiség is belekerül a beszívott levegővel együtt, tehát tartósan fennállnak a belső korrózió feltételei.

A belső felületek korróziójának egyik káros hatása az, hogy lerontja a súrlódási viszonyokat és ezáltal befolyásolja a rendszer helyes működését, amint azt a fékhengerek kapcsán már érintettük. Másik veszélye abban rejlik, hogy a korróziós termékek az egyes fékszerelvények belsejében lerakódnak, ezáltal meggátolják a belső finom szabályozó szerkezetek helyes működését, vagy éppenséggel eltömik az átömlő keresztmetszeteket, és végső soron balesetveszélyt idéznek elő.

A korrózió okozta eltömődések tipikus következménye a fékezési késedelem jelentős (több másodpercet is kitevő) megnövekedése a nyomáskialakulási folyamat lelassítása révén [5]. Késedelmes fékezés miatt balesetet szenvedett csuklós autóbusz részletes felülvizsgálata azt igazolta, hogy a fokozott késedelmet a főfékszelep egyes fékköreinek

nyílásánál elhelyezett védőszita részleges eltömődése idézte elő. Az eltömődést okozó kemény üledéket belső korróziós termékek képezték.

A levegőrendszer belső korróziója tehát alattomos és számottevő veszélyeket rejt magában. Ezek elhárításának egyik fontos segédeszköze a megfelelően kialakított *kondenzvíz-leeresztő berendezés*, aminek könnyen kezelhető kivitelben jelen kell lennie minden egyes légtartályon. Az üzemeltetés feladata és felelőssége, hogy a lecsapódó kondenzvíz rendszeres és sűrű időközönkénti leengedésével meggátolja a korróziós folyamatot annak éltető eleme, a nedvesség eltávolítása révén. Ebben hatásos segédeszközt jelentenek a legújabban kifejlesztett automatikusan működő víztelenítő szelepek.

Az elhárítás másik tevékenysége a légfékrendszer belső felületének *passzív korrózióvédelmét* célozza és a gyártás feladatát képezi. Légfékberendezések gyártásában vezető világcégek is beismerik azonban [1], hogy a hagyományos korrózióvédő bevonatok nem eléggé hatásosak: mintegy 1,5 évi üzemeltetés után már olyan erős mértékű rozsdásodás jelentkezhet, hogy ennek következtében baleseti veszélyt jelentő zavarok lépnek fel.

A biztos és tartós hatású korrózióvédelem céljára ezért újabb és újabb technológiai eljárásokat dolgoznak ki világszerte. Ezek között az egyik legkorszerűbb és jó eredményt ígérő eljárás a *műanyag felületi védőbevonat*, amely hazánkban az ATUKI kutatási eredményei alapján egyes fékszerkezeti részeknél (fékhengereknél) gyakorlati bevezetés alatt áll.

Általános szabályként fogadhatjuk el azonban, hogy légfékberendezéseink hatásos korrózióvédelme még ma sincs minden szerkezeti részre nézve megoldva. A korrózió balesetveszélyes következményeinek elhárítása lényegében véve továbbra is elsősorban az üzemeltető gondja és kötelessége marad.

A kísérleti eredményekből levonható következtetések

A légfékrendszeren belül a kerékfék-működtető berendezések nagyon fontos feladatot látnak el, minthogy azok szolgáltatják a kerékfékszerkezet működtetéséhez közvetlenül alkalmazható fékező erőt. Fontosságuk ellenére sajátságos módon mégis kissé távol esnek a szakember érdeklődésétől és a karbantartás figyelmétől. Veszteséges (rossz hatásfokú) működésük jelentősen csökkentheti a fékezés hatékonyságát és ezáltal károsan befolyásolhatja a közlekedés biztonságát. Hatásfokukat azonban éppen a karbantartás gondosságával lehet kedvező értéken tartani.

A kerékfékműködtető berendezések típusának megválasztásánál, és az azt követő üzemeltetési gyakorlatban feltétlenül figyelembe kell venni a membránkamrák és a dugattyús légfékhengerek egymástól eltérő működési sajátosságait. A membránkamrák előnye az érzékenység, kis helyszükséglet, mérsékelt légfogyasztás, a korrózióra való viszonylagos érzéketlenség. Ezzel szemben rossz üzemeltetési tapasztalatokat eredményezett a rövid löket, valamint a hazai gyártmányoknál a fékező erőnek a löket menti jelentős ingadozása. A dugattyús légfékhengerek üzeme általában igénytelenebb, löketük lényegesen hosszabb, a nyerhető szabad fékező erő gyakorlatilag nem változik a löket mentén. Hátrányuk, hogy hatásfokuk erőteljesen változhat a belső korróziós jelenségektől függő súrlódási viszonyok szerint. Túlzottan nagy lökethosszaknál jelentőssé nőhet a fékezési késedelem [5].

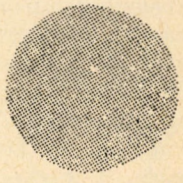
A fenti szempontok mérlegelése alapján a hazai üzemeltetési viszonyok között jelenleg a *fékhenger* mutatkozik előnyösebb szerkezetnek. Alkalmazása esetén azonban elsőrendű szempont a jó hatásfokú működés üzemi feltételeinek biztosítása, amit csak *fokozottan gondos karbantartás* tehet lehetővé.

IRODALOM

[1] *Westinghouse, GmbH.:* ATÜ — Ausgabe Bremsentechnik, Hannover, 1966—1967.
[2] *Rozanov, V. G.:* Gépkocsik, vontatók és pótkocsik pneumatikus felszerelése, Bp. 1952.
[3] *Bosch, R., GmbH.:* Geräte mit Luftbetrieb, Stuttgart.
[4] *Sidó F.:* Fékvizsgálatok. Mérnöki Továbbképző Intézet. Bp. 1963.
[5] *Sidó F.:* Gépkocsi légfékberendezések késedelmi viselkedésének kísérleti analízise. — A nemzetközi „Gépjármű- és Motortechnikai Konferencián" elhangzott előadás. — Esztergom, 1967 (külön kiadvány).

AUTÓKÖZLEKEDÉSI TRÖSZT
VOLÁN
UTAZÁSI, SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI ÉS KERESKEDELMI KÖZPONTI IRODA

Vegye igénybe
Országszerte
Legkülönbözőbb
Áruszállítási és egyéb
Népszerű SZOLGÁLTATÁSAINKAT



314-902 • 123-171
INFORMÁCIÓ
BUDAPEST VI., LENIN KRT. 98

VOLÁNSPED, VOLÁNPACK, VOLÁNTURIST, VOLÁNEXPRESS, VOLÁNSPED

Gurításdinamikai számítások digitális elektronikus számítógépen

LEHEL JENŐ

1. BEVEZETÉS

A vasúti áruforgalom lebonyolításában rendkívül fontos a szerepük a *rendező pályaudvaroknak*. Itt történik a tehervonatok szétrendezése és összeállítása irányok szerint. Nagyüzemi jellegű munka folyik itt, esetleg napi több ezer kocsi kezelésével.

A rendező pályaudvarok legfontosabb létesítménye a *gurítódomb*, a hozzátartozó fogadó és irányrendező vágányokkal. Ezeknek a tervezésénél, méreteiknek a meghatározásánál rendkívül sok szempontot és követelményt kell figyelembe venni. Egyik követelmény igen sokszor ellentmond a másiknak és tulajdonképpen sokszor csak a gyakorlati tapasztalatok alapján lehet eldönteni, hogy adott helyi körülmények között melyik szempontnak kell megadni az elsőbbséget, a mindenkor kívánt cél optimális elérése érdekében.

A rendkívül sok tényező közül általában csak néhányat veszünk figyelembe, hogy a probléma egyáltalán számítható legyen.

Tervezési gyakorlatunkban pl. jelenleg az a szokás, hogy a gurítódomb magasságát azzal határozzuk meg, hogy a rosszul futó kocsi futási távolságát a biztonsági határjel után 50—100 m-re tervezzük. A jól futó kocsinak azonban nem szabad ráfutnia az irányvágányok túlsó végén a lírára, mert akkor már nyilvánvalóan túl nagy az az energia, amelyet a saruzásnál fel kell emészteni. Ha vágányfékeket építünk be a gurítódombba, akkor azoknak olyan teljesítményűnek kell lenniük, hogy a jól futó kocsit ezekkel meg lehessen állítani. A különböző önműködő vágányhídmérlegek pedig a maximális sebességet korlátozzák, mert a hídmérlegen való átfutás ideje egy megadott állandó érték, amelyet a mérlegelési automatizmus miatt még a mérleg hosszának emelésével is biztosítani kell. Az egymásután futó kocsik között a kitérők állítása, a váltók biztosítási és átváltási automatizmusa miatt egy bizonyos idő szintén kell, hogy rendelkezésre álljon. Ez korlátozza természetesen a szétrendezés, a gurítódombra történő rátolás sebességét.

Egy optimálisan tervezett gurítódomb teljesítőképességét a rátolási sebesség növelésével lehet leghatékonyabban növelni, de ez — a fentiek szerint — csak egy bizonyos határig mehet.

A *gurításdinamikai vizsgálatok* — annak ellenére, hogy meg szoktunk elégedni közelítő pontosságú grafikus vagy analitikus módszerekkel — köztudomásúan rendkívül munkaigényesek. Ha egy kielégítő megoldást találunk a gurítódomb hossz szelvényére és a vágányfékek elhelyezésére, akkor már befejezettnek tekintjük a tervezést és általában nem kutatunk az optimálishoz közelebbi megoldások után.

A vasút e rendkívül fontos üzemi berendezéseinek korszerűsítése és a küszöbön álló automatizálási törekvések nagyon időszerűvé tették a gurításdinamikai vizsgálatoknak és számításoknak *digitális elektronikus számítógépre* való vitelét.

2. KÜLFÖLDI PÉLDÁK

Az NDK-ban készítettek egy ilyen jellegű számítást. A gépi számítási program a ZRA 1 számítógépre készült. Ez két kijelölt szomszédos vágánypáron az egymásután futó kocsik követési távolságát biztosítja, szabályozza, illetőleg az optimális áttolási sebességet számítja ki.

E program részünkre csak hasznos tájékoztatást tudott nyújtani. ZRA 1 gép hazánkban nincsen, tehát a program átvételét nem vehettük számításba.

A második gurítógombi teljes számítási programot a UIC-n keresztül a Schweizerische Bundesbahntól szereztük be. Ennek a teljes, igen részletes és szépen összeállított programnak az ismertetése az Eisenbahntechnische Rundschau különkiadásában, a Rangiertechnik 25/1965. számában jelent meg. A programot *W. Buser* és *H. König* mérnökök ismertetik, mint saját munkájukat. Ez a program IBM 7070-es számítógépre FORTRAN nyelven készült. A svájciak nem optimalizálnak, hanem egyes kocsik vagy több kocsiból álló kocsicsoportok út—sebesség és út—idő diagramját készítik el, illetőleg rajzolják fel. Igen részletes, pontos számítási módszerrel dolgoznak, az irodalomban megjelent legújabb kutatási eredményeknek a felhasználásával. Nemcsak fékek, hanem kocsigyorsítók hatását is figyelembe tudják venni.

A program az automatizálási számítások elvégzésére készült, lyukkártyás inputtal.

A számítási program közvetlen átvételére, IBM gép hiányában, szintén nem gondolhattunk. (Az említett német és svájci programok betekintésre a MÁV Vasúttervező ÜV kibernetikai csoportjánál rendelkezésre állanak.)

3. A VÁLASZTOTT SZÁMÍTÓGÉP ÉS A SZÁMÍTÁS RENDSZERE

Eddigi programozási gyakorlatunkban a GIER gépet használtuk, tehát most is erre orientálódtunk. E számítógépet feltétlenül alkalmasnak tartjuk erre a feladatra és részünkre a gép eddig mindig hozzáférhető volt.

Végeredményben az látszott a legegyszerűbbnek, hogy a program áttétele helyett teljesen *új, önálló programot* dolgozzunk ki, amelynél a mi sajátos adottságainkat és igényeinket vesszük figyelembe. Az adatbevitelnél sokkal pontosabb és részletesebb eljárást alkalmaztunk, mint a német és a svájci példák. Magával a géppel számíttatjuk a pályaadatokat is. Egyszerűsítjük a dinamikai számítást, mivel nem optimalizálunk és csak egyes kocsikat futtattunk. Nem számítunk gyorsítókkal és egyáltalában a fékezés problematikáját nagyon leegyszerűsítve oldjuk meg.

Összesen *3 féle programot* készítettünk.

Az elsőben a *pályaadatokat* számíttatjuk ki magával az elektronikus számológéppel és ugyancsak legyártatjuk a végleges lyukszalagot is.

A második programban a *gurítandó kocsik célfékezéséhez szükséges fékhatásokat* számoltatjuk ki azért, hogy azután a harmadik számítási program segítsétével az *út—sebesség* és az *út—idő* diagramhoz szükséges adatok számíthatók legyenek.

Célfékezési programunk elsősorban *féktáblázatok* készítésére specializált. A különböző ellenállású kocsik különböző növekvő céltávolságokra való futtatásához a fékhatásokat számítja ki. A gyakorlati felhasználások során természetesen a programokat bizonyos feladatokra célszerűen specializáljuk, hogy ezáltal rövidebb gépi futást érjünk el. Erre a témára azonban nem fogunk most kitérni és csakis az említett három alapprogramot ismertetjük.

A következőkben ismertetett számítási algoritmusok végleges GIER—ALGOL programba való foglalását *dr. Marton Mihályné* matematikus végezte el.

4. A GURÍTÓDOMB PÁLYAADATAINAK SZÁMÍTÁSA

(T. 029. GIER—ALGOL program)

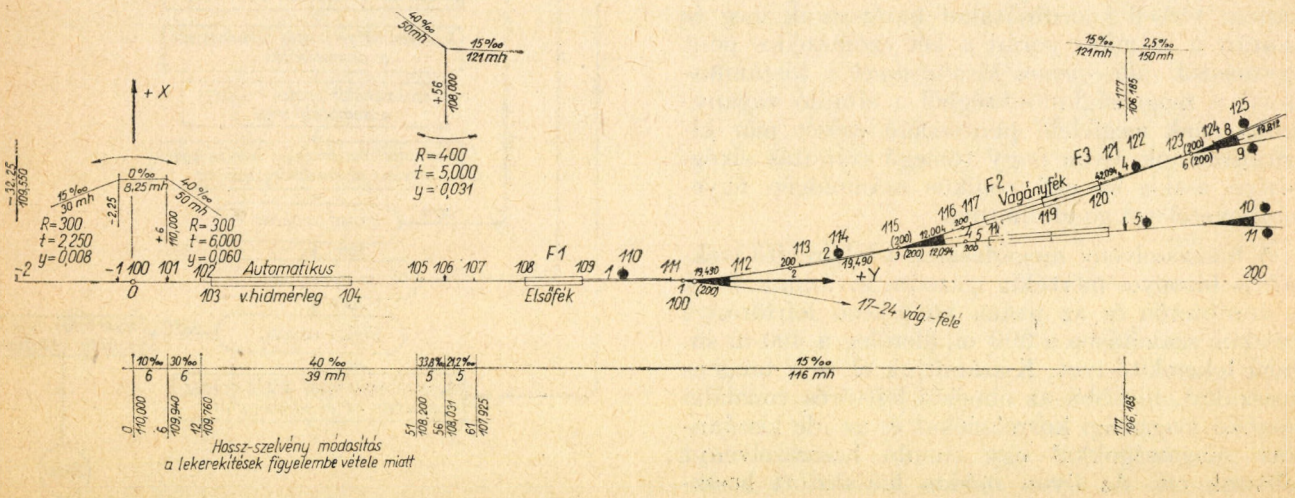
A gurító-rendszert, a gurítódomb és az irányvágányok összességét helyszínrajzilag és hossz-szelvény szempontjából adatnak feltételezzük. Egyetlen vágány végigszelvényezése a dombtetőtől az irányvágány végéig az elosztó kitérőkön, vágányfékeken át igen jelentős adathalmazt képvisel. Ha ezt az irányvágányok számával sokszorozva vesszük figyelembe, láthatjuk, hogy rendkívül sok adat kiszámítására van szükség ahhoz, hogy a helyszínrajzi és hossz-szelvényi adatok a gépi számításhoz rendelkezésre álljanak. A külföldi gurítódomb számításoknál általában csak a gurítódomb méretezése a cél; ezért csak egy-egy kiválasztott vágány vagy vágánypár számítását végzik el és mint *mértékadó vágányt*, önállóan szelvényezik. Mi *minden vágányt* számítani kívánunk. A hossz-szelvény esetleges megváltoztatására is figyelemmel kell lennünk, tehát indokolt, hogy az input adatok gépi előállítását is egy előkészítő program alapján, magával a számítógéppel végeztessük el.

A helyszíni adottságok figyelembevételével az irányrendező vágányokat a kitűzési terv szintjéig megterveztük. A kitérők, ívek adatai, a dombba beépített automata vágányhídmérlegek, fékek helyei már mind meg vannak határozva.

Ábrázoljuk az irányvágányok egyikét olyan formában, ahogyan azt meg szoktuk tervezni, és ezen próbáljuk megvilágítani az irányvágány szakaszokra való bontásának rendszerét. A kitűzési terv készítésénél, új létesítmények esetében mindig a rendezői vágánycsoport szimmetria tengelyét választjuk a számítási koordináta rendszer egyik tengelyéül *(1. ábra)*. A másik a +X tengely a dombtetőnek megfelelő, 100-as indexű helyen felfelé mutat. A 101-es pont a gurítódomb $0^0/_{00}$-es és $40^0/_{00}$-es szakaszának lejttörési pontja. A 102-es pont a 300 m-es lekerekítő ív érintési pontja. A lekerekítő ív tangenshossza jelen esetben 6 m, tehát a 101-es ponttól a 100-as és a 102-es pontok 6—6 m távolságra vannak. A 106-os pont a $40^0/_{00}$-es és a $15^0/_{00}$-es szakasz lejttörési pontja. Itt a lekerekítőív sugara *400* m, tehát a lekerekítőív tangenshossza 5 m, vagyis a 105, 107-es pontok a 106-ostól 5—5 m-re jelölendők ki. A többi lejttörésnél nem számolunk lekerekítőívvel.

A 102. és 105. szakaszban helyezkedik el az automatikus vágányhídmérleg, amelynek az elejét és végét a 103. és 104. pont rögzíti. A 110-es pont az első elosztókitérő elejét jelöli. Ez előtt 7,0 m-re van a kitérő előtti szigetelt vágányszakasz eleje, amely a dombi vágányfék végével esik egybe. A szovjet rendszerű vágányfék a 108—109. pontok között helyezkedik el. A 111-es pont a szimmetrikus kitérő felső ágában levő szigetelt sínszakasz végét jelzi. E szimmetrikus kitérő 200—200 m-es sugarával térít el mindkét irányba. Az eddigi pontok mind egy egyenesen, a +Y tengelyen feküdtek, a 111-es pont azonban már ettől a tengelytől felfelé, 200 m-es sugárral hajlik el. Kitérését a másodfokú parabola képletével számítjuk ki. Ez a mi megközelítő szelvényezési poligonunkban elegendő pontosságú. A 110—111. pont egymástól való távolsága adott.

A 111-es pont helyszínrajzi helyzetét most tehát a 0—1 alapvonalra bemért pontként adjuk meg és a gép ennek alapján számítja ki a pont rendszer-



1. ábra. A gurítódomb tervének részlete

beni helyzetét. Jelenleg a 0—1 alapvonal egybeesik a +Y tengellyel. Később azonban az 1. vágányon, pl. a 117—123. pontok esetében, amikor az alapvonal a 4—6. pontok által van megadva láthatjuk, hogy mennyire célszerű ennek a számításnak gépi programozása, mert igen nagy mennyiségű előkészítő számításra lenne szükség. A pontok számozásánál az utolsó két számjegy a vágányhelyekre vonatkozik, az előtte levő további egy vagy két szám pedig magát a vágányszámot jelöli. A 111-es pont az 1-es vágány 11-es pontját jelöli. Vele átellenben van a 1711-es pont és ez már a harmadik 8 vágányos nyaláb *felülről az első*, vagyis a 17. vágányának 11-es pontját jelöli. Ha a nagy helyszínrajzot néznénk, akkor láthatnánk, hogy a 2. vágány a 128. pontnál vagyis az utolsó elosztókitérő elejénél ágazik el az 1. vágánytól. A teljes 2. vágányt tekintve tehát 100-tól 128-ig az adatokat az 1. vágánytól átvehetjük, és önállóan csak a 229. ponttól kell számolnunk. Hasonlóan haladunk sorra a vágányokon és a közös részt mindig az 1. vágány kiszámított értékeiből vesszük át.

A rendező pályaudvar szintjeit a szimmetriatengelyre merőleges lejttörésvonalakkal tervezzük, a rajzon feltüntetett hosszszelvény tehát a mi esetünkben a szimmetriatengelyre vonatkozik. Az egyes vágányok lejtése ettől mindig eltérő lesz, attól függően, hogy a vágánytengely iránya menynyire követi a szimmetriatengelyt, vagyis esetünkben a platósíkok esésvonalát. Minden vágányt követni fogunk egy simuló sokszögvonallal és erre végezzük el a valóságos lejtviszonyok, magasságkülönbségek megállapításait.

A gyakorlatban ezt úgy valósítjuk meg, hogy az egyes vágányokat a helyszínrajzon célszerű szakaszokra bontjuk úgy, hogy a kijelölt szomszédos szakaszhatárpontokkal egy jól simuló poligont kapjunk. A szakaszhatárpontok a vágány jellemző pontjai lesznek; kitérő eleje, vége, ív eleje, vége, vágányfék eleje, vége stb. Ezeken kívül közbe is iktathatunk pontokat, ha erre a vágányszelvényezés simuló poligonja miatt szükség lenne. Minden vágány minden kijelölt pontjának meghatározzuk az alaprendszerben levő vízszintes koordinátáit és a tervezett hosszszelvény szerinti magasságát. Tehát nem esésekkel, permillekkel manipulálunk, hanem térbeli koordinátákat határozunk meg és azután a számítás során a két szomszédos pont egymástól való *egyenes távolságának* a kiszámításával a magasságkülönbségből a simuló vágányszakasznak megfelelő pontosságú esését már kiszámíthatjuk. Ilyen nagy tömegű számítás elvégzésére csakis az elektronikus számológép figyelembevételével gondolhatunk.

A hosszszelvény megadásánál a lekerekítő ívekhez is bizonyos mértékig igazodni kívánunk. Csak a dombtetőn és az utána következő lejttörésnél vesszük számításba a 300 m, illetőleg a 400 m sugarú lekerekítő ívet. Kiszámítjuk előre a tangens hosszakat, továbbá az elméleti lejttörés vonalába tartozó magassági korrekciókat és az ide kiszámított magasságokkal egy simuló hosszszelvényt állítunk elő. Az ilyen módon kialakított hosszszelvényt input adatképpen kezeljük.

4.1. Adatlap

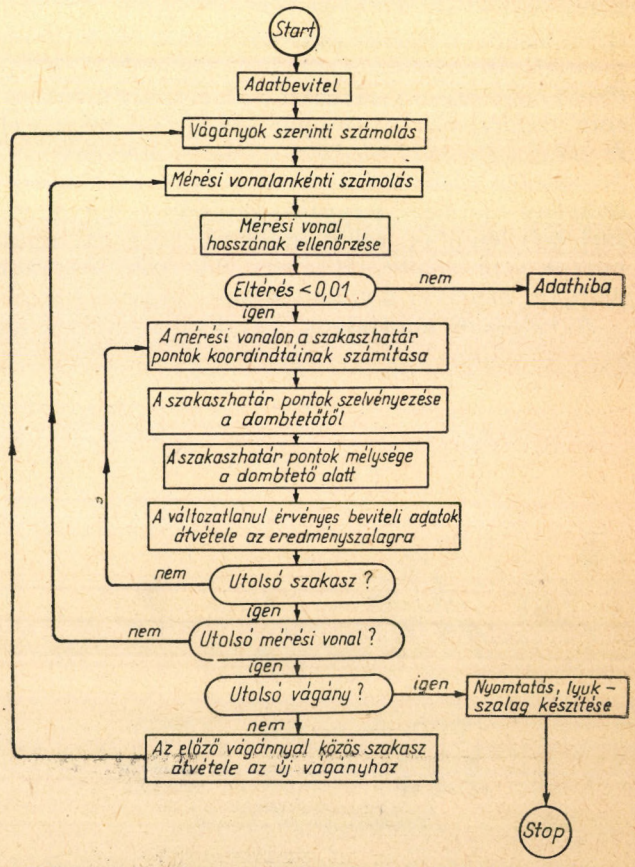
Az egyes szakaszhatárpontok alkalmas megadásához úgy alakítottuk ki a T. 029. Adatlap-ot *(1. táblázat)*, hogy ez mindjárt alkalmas legyen a pályaerőket meghatározó adatok rögzítésére is. Az első oszlop a szakaszhatár indexét jelenti. A második és harmadik oszlopba írjuk a szakaszhatár helyzetének kiszámításához szükséges, a mérési vonalra vonatkozó bemérési adatokat milliméterben. A negyedik oszlopba a fék működtetésénél számításba veendő fékhatást írjuk be milliméterben.

Az ötödik oszlopba kerül a szakasz ívsugara méterben. A hatodik oszlopba 1 érték kerül, ha a szakasz kitérőre esik. Ellenkező esetben nullát írunk be. Az utolsó oszlopba a fékek sorszáma kerül. A dombi féknél pl. 1-est, a célféknél pedig 3-at vagy 4-et, aszerint, hogy a völgyi fék egy- vagy kétrészes.

A fenti adatokat mindig a szakasz végét jelző határpontnak a sorába tüntetjük fel. Az adatlapot matrix alakúra formáltuk. *A pályaadatok táblázatainak felsorolására a formanyomtatványon csak 1 mérési vonal részére van hely. Ezt annyiszor kell megismételve kitölteni, ahány mérési vonalunk van és csak ezek után következhet a gurítódomb hosszszelvényének megadása (2. táblázat:* egy ténylegesen feldolgozott adatlap).

4.2. Eredménylap

Az adatlap alapján a számítás első részében megkapjuk a gurító-rendező minden jelzett pontjának index-számát, az alaprendszerben az Y és X koor-



2. ábra. A pályaadatokat számító T. 029. program blokk-diagramja

1. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 029. Program.
Gurítódomb

ADATLAP

A gurítódomb pályaadatainak számítása

Lyukasztási utasítás: integer, végig sorfolytonosan.

ADAT 1.

A számítandó vágányok száma ..... 3 ,

Mérési vonalak száma: VOSZ. ..... 17 ,

Pályaadatok felsorolása mérési vonal szerinti sorrendben (1, 2, ..., VOSZ-ig).

Mérési vonal sorszáma ..... 1 ,

Mérési vonalon levő részletpontok száma ..... 11 ,

A mérési vonal kezdő pontjának és végpontjának koordinátáinak YK, XK, YV, XV, milliméterben

0 , 0 , 98010 , 0 ,

A mérési vonal hossza milliméterben ..... 98010 ,

A mérési vonalon levő részletpontok bemérési és egyéb pályaadatai. A szakaszt a szakasz végének az indexe jelzi.

Sorszám Index	Ponttávolsága a kezdőpont, mm	Ponttávolsága a vonaltól + jobbra — balra, mm	Fékhatás milliméterben T. 031-hez	Ívsugár méterben	Kitérő 1 ha van, 0 ha nincs	A fék sorszáma
101 ,	6 000 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
102 ,	12 000 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
103 ,	14 000 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
104 ,	39 000 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
105 ,	51 000 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

A pályaadatokból a táblázatot annyiszor kell megismételni, ahány mérési vonalról van szó.

ADAT 2.

A gurítódomb hossz-szelvényének töréspontjai
A számértékek itt is milliméterben adandók meg:
Lyukasztás sorfolytonos

Y	M1
0 ,	110 000 ,
6 000 ,	109 940 ,
12 000 ,	109 760 ,
51 000 ,	108 200 ,
56 000 ,	108 031 ,
61 000 :	107 925 ,
177 000 ,	106 185 ,
327 000 ,	105 810 ,
477 000 ,	105 585 ,
677 000 ,	105 585 ,
1 377 000 ,	106 635 ,

A gurítódomb melletti két lejttörésnél a lekerekítő ívet az adatok megoldásánál figyelembe kell venni a lekerekítő ív elejének, közepének és végének megadásával.

Futtatási utasítások: FACIT és SORNYOMTATÓ bekapcsolva
Run után ADAT 1. resettel, space,
ADAT 2. resettel.

1967. nov. 10.

tervező

2. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 029 program

Az 1. ábrán feltüntetett gurítódomb adatlapjának tényleges formája (részlet)

ADAT 1—2.

Lyukasztási utasítás: integer, sorfolytonosan

```
3 , 17 ,
1 , 11 , 0 , 0 , 98010 , 0 , 98010 ,
   101 ,  6000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   102 , 12000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   103 , 14000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   104 , 39000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   105 , 51000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   106 , 56000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   107 , 61000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   108 , 70000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   109 , 80000 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 1 ,
   110 , 87500 ,     0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,
   111 , 96250 ,     0 , 0 ,200, 1 , 0 ,
2 ,  1 , 98010 , 0 , 117393 , 2037 , 19490 ,
   112 , 10510 , 0 ,     0 ,  200 , 1 , 0 ,

3 ,  3 , 117393 ,  2037 , 136516 , 5803 , 19490 ,
   113 ,  1800 , —122 ,     0 ,  200 , 0 , 0 ,
   114 ,  8800 ,    0 ,     0 ,  200 , 0 , 0 ,
   115 , 17550 , —193 ,     0 ,  200 , 1 , 0 ,

4 ,  1 , 135616 ,  5803 , 148073 , 9368 , 12094 ,
   116 , 10510 ,     0 ,     0 ,  200 , 1 , 0 ,

5 ,  7 , 148073 ,  9368 , 189046 , 22720 , 43094 ,
   117 ,  1584 ,     0 ,     0 ,  200 , 0 , 0 ,
   118 ,  4500 ,     0 ,     0 ,    0 , 0 , 0 ,
   119 , 15000 ,     0 ,     0 ,    0 , 0 , 2 ,
   120 , 25500 ,     0 ,     0 ,    0 , 0 , 3 ,
   121 , 30000 ,     0 ,     0 ,    0 , 0 , 0 ,
   122 , 32500 ,     0 ,     0 ,    0 , 0 , 0 ,
   123 , 41000 , —193 ,     0 ,  200 , 1 , 0 ,

17 ,  5 , 300939 , 65500 , 1300939 , 65500 , 1000000 ,
   338 , 25500 , 255 , 0 , 205 , 0 , 0 ,
   339 , 36376 ,   0 , 0 , 205 , 0 , 0 ,
   340 , 175500 ,  0 , 0 ,   0 , 0 ,
   341 , 375500 ,  0 , 0 ,   0 , 0 , 0 ,
   342 , 788500 ,  0 , 0 ,   0 , 0 , 0 ,

10 ,     0 ,    110000 ,
      6000 ,    109940 ,
     12000 ,    109760 ,
     51000 ,    108200 ,
     56000 ,    108031 ,
     61000 ,    107925 ,
    177000 ,    106185 ,
    327000 ,    105810 ,
    477000 ,    105585 ,
    677000 ,    105585 ,
   1377000 ,    106635 ,
```

Budapest, 1967. nov. 10.

tervező

A T. 029-es program eredménytáblázata (részlet) *3. táblázat*

12079 , 100 , 140.
11710 , 229 , 241 ,
11593 , 326 , 342 ,

100.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000,
101.0000 ,	6.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	6.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000.
102.0000 ,	12.0000 ,	0.0000 ,	0.2400 ,	12.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000.
103.0000 ,	14.0000 ,	0.0000 ,	0.3200 ,	14.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000.
104.0000 ,	39.0000 ,	0.0000 ,	1.3200 ,	39.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000,
105.0000 ,	51.0000 ,	0.0000 ,	1.8000 ,	51.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
106.0000 ,	56.0000 ,	0.0000 ,	2.0000 ,	56.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
107.0000 ,	61.0000 .	0.0000 ,	2.0750 ,	61.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
108.0000 ,	70.0000 ,	0.0000 ,	2.2105 ,	70.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
109.0000 ,	80.0000 ,	0.0000 ,	2.3610 ,	80.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	1.0000 ,
110.0000 ,	87.5000 ,	0.0000 ,	2.4739 ,	87.5000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
111.0000 ,	96.2500 ,	0.0000 ,	2.6056 ,	96.2500 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	1.0000 ,	0.0000 ,
112.0000 ,	108.4623 ,	1.0985 ,	2.7894 ,	108.5116 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	1.0000 ,	0.0000 ,
113.0000 ,	119.1355 ,	2.5045 ,	2.9501 ,	119.2770 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
114.0000 ,	126.0273 ,	3.7374 ,	3.0538 ,	126.2782 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
115.0000 ,	134.5752 ,	5.6175 ,	3.1825 ,	135.0305 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	1.0000 ,	0.0000 ,
116.0000 ,	145.6147 ,	8.6645 ,	3.3487 ,	146.4827 ,	0.0000 .	200.0000 ,	1.0000 ,	0.0000 ,
117.0000 ,	149.5790 ,	9.8588 ,	3.4083 ,	150.6231 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
118.0000 ,	152.3515 ,	10.7623 ,	3.4501 ,	153.5390 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
119.0000 ,	162.3347 ,	14.0155 ,	3.6003 ,	164.0389 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	2.0000 ,
120.0000 ,	172.3179 ,	17.2688 ,	3.7506 ,	174.5389 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	3.0000 ,
121.0000 ,	176.5965 ,	18.6630 ,	3.8150 ,	179.0388 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
122.0000 ,	178.9734 ,	19.4376 ,	3.8209 ,	181.5388 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
123.0000 ,	186.9953 ,	22.2547 ,	3.8410 ,	190.0409 ,	0.0000 ,	200.0000 ,	1.0000 ,	0.0000 ,
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
333.0000 ,	266.3600 ,	54.0194 ,	4.0395 ,	275.5618 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
334.0000 ,	269.5944 ,	55.0679 ,	4.0476 ,	278.9619 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
335.0000 ,	279.2035 ,	57.8621 ,	4.0717 ,	288.9690 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
336.0000 ,	289.4459 ,	60.3354 ,	4.0973 ,	299.5078 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	4.0000 ,
337.0000 ,	299.4378 ,	62.2937 ,	4.1223 ,	309.6878 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
338.0000 ,	326.4390 ,	65.2450 ,	4.1898 ,	336.8498 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
339.0000 ,	337.3150 ,	65.5000 ,	4.2062 ,	347.7288 ,	0.0000 ,	205.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
340.0000 ,	476.4390 ,	65.5000 ,	4.4149 ,	486.8528 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
341.0000 ,	676.4390 ,	65.5000 ,	4.4150 ,	686.8528 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,
342.0000 ,	1089.4390 ,	65.5000 ,	3.7960 ,	1099.8528 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,	0.0000 ,

10 ,	
0 ,	110 ,
6 ,	109.94 ,
12 ,	109.76 ,
51 ,	108.2 ,
56 ,	108 ,
61 ,	107.925 ,
176.595 ,	106.185 ,
326.518 ,	105.810 ,
476.518 ,	105.585 ,
676.518 ,	105.585 ,
1377 .	106.635 ,

dinátáját, valamint a gurítódomb tetőpontjától számított mélységét. Ugyancsak kiszámítja a program a jelzett pont szelvényszámát a dombtetőtől, mint kezdőponttól. Ezen kívül kiírja még az eredetileg beadott fékezési teljesítményt, a szakasz ívsugarát, a kitérőben levő szakasz esetén az 1-es kulcsszámot és végül a szakaszban levő fék sorszámát. Ugyanezeket az adatokat a program a lyukszalagra viszi át és a további számításnál már ez lesz az adatszalagunk.

A *3. táblázat* a számítás eredmény táblája, amely egyúttal a másodlagos lyukszalag ellenőrzőlapja.

A *2. ábra* a T. 029. GURÍTÓDOMB c. GIER—ALGOL program blokkdiagramja.

5. ÚT—SEBESSÉG—IDŐ TÁBLÁZAT SZÁMÍTÁSA

(T. 037. GIER—ALGOL program)

Az előző T. 029. program lefuttatása után az eredményszalag a T. 037-nél bemenő adatképpen szerepel. Ez a szalag konkretizálja azt, vagy azokat a vágányokat, amelyekre a kocsikat futtatni kell.

5.1. Adatlap

A különböző kocsik ellenállási és egyéb technikai adatait, továbbá a gurítás körülményeit külön lyukszalagról kell a gépbe beolvastatni. A *4. táblázat* a T. 037-es program adatlapja.

4. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 037. Program.
Gurítódomb.

ADATLAP

Különböző ellenállású kocsik út-sebesség-idő diagramjának számítása egy megadott vágányon

Lyukasztási utasítás: Sorfolytonosan.

[FÉNYESLITKE ..... RENDEZŐ]

A futtatandó kocsik ellenállásának és egyéb jellemzőinek felsorolása, *n* darab.

Ellenállás [kp/Mp]	2,	2,	2,	4,	4,	5.1,	8.2,
Red. felület [m²]	4.5,	4.5,	4.5,	4.5,	4.5,	7.0,	7.0,
Kocsisúly [Mp]	63.5,	63.5,	63.5,	42.8,	42.8,	24.9,	21.8,
Kocsihossz ütk. között [m]	17,2,	17.2,	17.2,	11.7,	11.7,	8.7,	9.2,
Tengelytávolság [m]	11.9,	11.9,	11.9,	5.6,	5.6,	5.0,	4.5,
F1. Fékhatás [mm]	290,	0,	0,	43,	0,	0,	0,
F2. Fékhatás [mm]	1000,	696,	259,	1000,	0,	684,	0,
F3. Fékhatás [mm]	1000,	1000,	1000,	1000,	309,	1000,	927,
F4. Fékhatás [mm]	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,

Ha kevesebb féklépcső van, akkor a hiányzó féklépcső sorát nullázni kell.

A szél irányának a +Y tengellyel bezárt szöge kerek fok értékben BETA = 25 ,

A szél sebessége a domb tetején számítva VSZ [m/sec] = 3 ,

Áttolási sebesség a dombtetőn, VO [m/sec] 1.4 ,

Integrálási lépésköz a nagyobb szakaszok pályaerőinek számításánál L [m] 5 ,

Futtatási utasítás:

A T. 029. program által készített adatszalag resettel, space, írógépről ellenállások száma, majd a jelen adatlap alapján lyukasztott szalag resettel.

Írógépről beadandó értékek:

Ellenállások száma *n* = 7 .

Az eredménylapot 2 példányban kérem.

Egyéb megjegyzés:

Budapest, 1967. nov. 10.

.....
tervező

5. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 037. program.
Gurítódomb.

A T. 037-es adatlap célszerű formája a számítóközpont részére

ADATLAP

Lyukasztási utasítás: Sorfolytonosan

(FÉNYESLITKE RENDEZŐPU.)

2 ,	2 ,	2 ,	4 ,	4 ,	5.1 ,	8.2 ,
4.5 ,	4.5 ,	4.5 ,	4.5 ,	4.5 ,	7.0 ,	7.0 ,
63.5 ,	63.5 ,	63.5 ,	42.8 ,	42.8 ,	24.9 ,	21.8 ,
17.2 ,	17.2 ,	17.2 ,	11.7 ,	11.7 ,	8.7 ,	9.2 ,
11.9 ,	11.9 ,	11.9 ,	5.6 ,	5.6 ,	5.0 ,	4.5 ,
290 ,	0 ,	0 ,	43 ,	0 ,	0 ,	0 ,
1000 ,	696 ,	259 ,	1000 ,	0 ,	684 ,	0 ,
1000 ,	1000 ,	1000 ,	1000 ,	309 ,	1000 ,	927 ,
0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,	0 ,
25 ,	3 ,	1.4 ,	5 ,			

Futtatási utasítás: T. 029 program által készített adatszalag resettel, space, írógépről ellenállások száma, majd a jelen adatlap alapján lyukasztott szalag resettel.

Írógépről:

Ellenállások száma: 7 .

Az eredménylapot 2 példányban kérem.

Budapest, 1967. nov. 10.

.....
tervező

Az adatlapon végigmenve, az alábbi megjegyzéseket kell tenni. A szögletes zárójelbe bármilyen szövegrészt írhatunk, amely majd az eredménylapon megfelelő azonosító jelként szolgál. A futtatandó kocsik adatait matrix-formában, tömb formájában kell megadni. *Így tudjuk biztosítani, hogy az egymáshoz tartozó értékek egy oszlopba kerüljenek.* Az ellenállásokat növekvő sorrendben soroljuk egymás mellé. (Nem számít azonban hibának, ha ezt nem tartjuk be.)

A fékeknél maximálisan 4 lépcsőnek biztosítottunk helyet. Ennél több fék nem lehet. Ha kevesebb van, akkor nullázni kell a hiányzó fékek sorát. A fékhatás tehát itt 0 lesz. A fékhatás kocsinként változó lehet, a különböző futási távolságtól függően. A nullákat minden egyes helyen ki kell tehát írni.

A kocsik futását a rendező pályaudvar területén uralkodó szél természetesen befolyásolja. Az uralkodó szél irányát az irányrendező szimmetriatengelyével (+Y tengely) bezárt szöggel kell megadni, kerek fok értékben. A többi adat megadásához elegendő magyarázat található az adatlapon. Az integrálási lépésköz azt jelenti, hogy hosszabb indexelt szakasz esetén az utat a számítógép *L* hosszúságú részszakaszokra bontja fel és így kellő pontossággal képes számításba venni a sebességtől függő pályaerőket is. Általában 5 m-t szoktunk felvenni.

Írógépről kell beadni a számításra felírt ellenállások számát. Az adatlapot egyszerűsített formában is elegendő elkészíteni. Bemutatunk erre is egy mintát *(5. táblázat)*

6. táblázat

A 4. táblázatban megadott adatok alapján számított út—sebesség—idő táblázat (részlet)

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 037. Program.
Gurítódomb.

FÉNYESLITKE RENDEZŐPU.

TÁVOLSÁG M	MAGASSÁG M
0.000	107.485
7.200	107.399
14.400	107.140
26.200	106.573
32.200	106.330
38.200	106.177
84.200	105.349
184.700	104.179
291.700	103.897
629.200	103.390
1096.200	103.390
1769.200	104.260

VO = 1.400 M/SEC
VSZ = 3.000 M/SEC
BETA = 25 FOK

KOCSIK ADATAI

W	2.0 KP/MP	2.0 KP/MP	2.0 KP/MP	4.0 KP/MP	4.0 KP/MP	5.1 KP/MP	8.2 KP/MP
Q	63.5 MP	63.5 MP	63.5 MP	42.8 MP	42.8 MP	24.9 MP	21.8 MP
FO	4.5 M2	4.5 M2	4.5 M2	4.5 M2	4.5 M2	7.0 M2	7.0 M2
LP	17.2 M	17.2 M	17.2 M	11.7 M	11.7 M	8.7 M	9.2 M
A	11.9 M	11.9 M	11.9 M	5.6 M	5.6 M	5.0 M	4.5 M
1. FÉK 106	0.290 M	0.000 M	0.000 M	0.043 M	0.000 M	0.000 M	0.000 M
2. FÉK 118	1.000 M	0.696 M	0.259 M	1.000 M	0.000 M	0.684 M	0.000 M
3. FÉK 119	1.000 M	1.000 M	1.000 M	1.000 M	0.309 M	1.000 M	0.927 M

		2.0 KP/MP		2.0 KP/MP		2.0 KP/MP		4.0 KP MP		4.0 KP/MP		5.1 KP/MP		8.2 KP/MP	
	M	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC	M/SEC	SEC
100	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000	1.400	0.000
	5.000	1.701	3.255	1.701	3.255	1.701	3.255	1.635	3.315	1.635	3.315	1.593	3.355	1.496	3.457
101	7.200	1.818	4.507	1.818	4.507	1.818	4.507	1.729	4.624	1.729	4.624	1.671	4.704	1.536	4.909
	10.000	2.259	5.897	2.259	5.897	2.259	5.897	2.150	6.085	2.150	6.085	2.079	6.215	1.912	6.552
102	14.400	2.816	7.652	2.816	7.652	2.816	7.652	2.680	7.929	2.680	7.929	2.593	8.122	2.386	8.625
	15.000	2.907	7.862	2.907	7.862	2.907	7.862	2.769	8.149	2.769	8.149	2.680	8.349	2.468	8.872
	20.000	3.578	9.421	3.578	9.421	3.578	9.421	3.418	9.784	3.418	9.784	3.315	10.036	3.069	10.699
	25.000	4.142	10.723	4.142	10.723	4.142	10.723	3.962	11.146	3.962	11.146	3.845	11.441	3.569	12.214
103	26.200	4.266	11.008	4.266	11.008	4.266	11.008	4.081	11.444	4.081	11.444	3.961	11.748	3.678	12.545
	30.000	4.578	11.869	4.578	11.869	4.578	11.869	4.379	12.344	4.379	12.344	4.248	12.675	3.944	13.544
104	32.000	4.749	12.341	4.749	12.341	4.749	12.341	4.542	12.837	4.542	12.837	4.405	13.184	4.089	14.092
	35.000	4.877	12.923	4.877	12.923	4.877	12.923	4.660	13.446	4.660	13.446	4.515	13.812	4.183	14.769
105	38.200	5.020	13.570	5.020	13.570	5.020	13.570	4.791	14.123	4.791	14.123	4.637	14.511	4.287	15.524
	40.000	4.987	13.929	5.073	13.926	5.073	13.926	4.825	14.498	4.838	14.497	4.678	14.898	4.318	15.943
	45.000	4.896	14.941	5.218	14.898	5.218	14.898	4.918	15.524	4.965	15.517	4.790	15.954	4.403	17.090
106	49.710	4.809	15.912	5.350	15.790	5.350	15.790	5.004	16.474	5.082	16.455	4.894	16.927	4.481	18.150
	50.000	4.818	15.972	5.359	15.844	5.359	15.844	5.011	16.532	5.089	16.512	4.900	16.986	4.486	18.215
	55.000	4.970	16.994	5.496	16.765	5.496	16.765	5.134	17.517	5.210	17.483	5.007	17.996	4.567	19.320
107	56.710	5.002	17.336	5.542	17.075	5.542	17.075	5.175	17.849	5.250	17.810	5.043	18.336	4.595	19.693
	60.000	5.069	17.988	5.585	17.667	5.585	17.667	5.226	18.482	5.300	18.434	5.086	18.986	4.621	20.407
127	226.248	1.753	64.629	3.766	50.037	4.734	46.952	1.698	65.754	5.859	46.305	1.816	64.489	2.083	63.915
128	228.865	1.654	66.166	3.721	50.736	4.698	47.507	1.619	67.333	5.835	46.753	1.731	65.966	1.980	65.204
	230.000	1.626	66.858	3.708	51.042	4.688	47.749	1.592	68.040	5.828	46.947	1.700	66.627	1.940	65.783
	235.000	1.496	70.067	3.652	52.400	4.643	48.821	1.468	71.314	5.793	47.808	1.558	69.702	1.754	68.497
	240.000	1.353	73.586	3.595	53.780	4.598	49.903	1.332	74.893	5.758	48.674	1.403	73.088	1.545	71.540
	245.000	1.193	77.529	3.537	55.183	5.552	50.996	1.182	78.885	5.723	49.545	1.229	76.904	1.305	75.094
129	245.205	1.186	77.701	3.534	55.241	4.550	51.041	1.175	79.059	5.721	49.580	1.221	77.072	1.294	75.232
	250.000	1.009	82.098	3.478	56.608	4.506	52.100	1.010	83.743	5.687	50.421	1.026	81.371	1.010	79.457
	255.000	0.783	87.767	3.418	58.059	4.460	53.215	0.802	89.067	5.652	51.303	0.774	87.038	0.584	86.209
	260.000	0.457	96.431	3.357	59.535	4.413	54.342	0.517	97.023	5.616	52.190	0.382	96.814	257.526	94.852
130	264.086	262.584	107.739	3.307	60.761	4.374	55.272	263.557	110.790	5.587	52.920	261.619	105.294		
	265.000			3.308	61.037	4.375	55.481			5.585	53.083				
	270.000			3.316	62.547	4.381	56.623			5.571	53.980				
	275.000			3.324	64.052	4.386	57.764			5.558	54.878				

5.2. Eredménylap

Az eredménylap, amint a *6. táblázat* mutatja, nagyon könnyen olvasható és megérthető.

Az első oldalon a távolság és magasság jelű oszlopokban a gurítódomb hossz-szelvénye van feltüntetve úgy, amint azt a T. 029-es program adatlapjánál vázoltuk, tehát a dombi 300 m-es lekerekítőív és a közvetlen alatta levő 400 m-es lekerekítőív függőleges ívközepeinél átmeneti lejtőt iktattunk be.

A rátolási sebesség, a szélsebesség és a szélirány után a futtatandó kocsik adatait adja vissza a számítógép, ellenőrzés céljából. A 2. oldaltól kezdve az első oszlopban a szakaszok indexszáma, a másodikban pedig, *M* jel alatt a szakaszhatár távolsága van feltüntetve *m* dimenzióban, a gurítódomb tetejétől számítva. A különböző alapellenállásoknak megfelelően 2—2 oszlop adja a kocsi sebességét és az út megtételéhez szükséges időt másodpercben.

Figyeljük meg, hogy a sebességek oszlopaiban az utolsó számok a megállásnál bekövetkező 0 sebesség feltüntetése helyett a megállási távolságokat adják.

Az eredménylapok alapján az egymást követő különböző ellenállású és megállású kocsik út—idő diagramjait könnyen fel lehet rajzolni és ebből a szükséges ellenőrzések kellő pontossággal elvégezhetők. A program lapváltással dolgozik. A bemutatott eredménylap eredeti részletekből van összevágva.

5.3. Az algoritmus kialakítása

A számítás *alapképlete:*

$$vki^2 = vbe^2 + 2 \cdot g \cdot h - 2 \cdot g \cdot l \cdot w$$

ahol *vki* a szakaszból kilépő kocsi sebessége m/sec-ban,

vbe a szakaszba belépő kocsi sebessége m/sec-ban,

g a redukált nehézségi gyorsulás m/sec-ben,

h a vizsgált szakasz magasság különbsége m-ben,

l a vizsgált szakasz hossza m-ben,

w mindazon ellenállások összege, amelyek a lejtőn futó kocsit mozgásában akadályozzák. Dimenziója általában kp/Mp, vagyis $^0/_{00}$ jellegű.

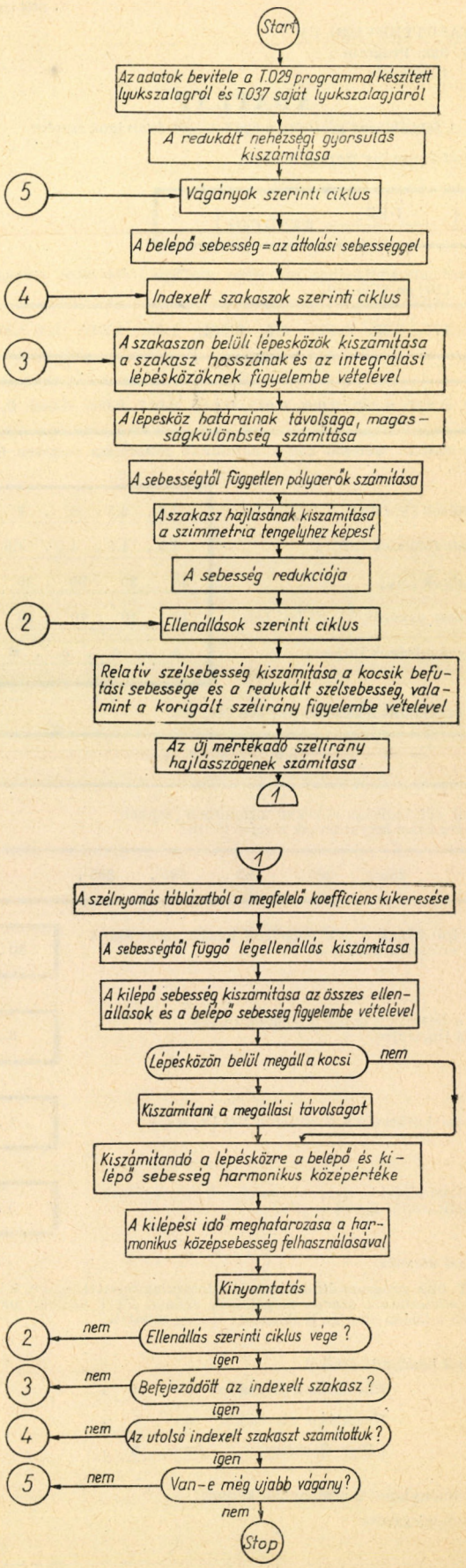
Az alapképletben szereplő *redukált nehézségi gyorsulás* értékét függésbe hoztuk a kocsi alapellenállásával. A számítási képlet a következő:

$$g = 9{,}81 - 0{,}16\ w$$

ahol a *w* kp/Mp dimenzióban szerepel. E képlet alapján pl. a 3,5 kp/Mp alapellenállású kocsinál 9,25 m/sec² redukált nehézségi gyorsulással számolunk.

A *kanyarulati ellenállást Protopapadakis* képlete alapján vesszük számításba és ennek a nyári állandóit használjuk:

$$wk = \frac{233 \cdot 2 + 103 \cdot 4a}{R}$$



3. ábra. Az út-sebesség-idő táblázatot számító T.037-es program blokkdiagramja

7. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV
T. 032. Program.
Célfékezés.

ADATLAP

A féktáblázat készítése megadott céltávolságok esetére

Lyukasztási utasítás: Sorfolytonosan.

[..... DEF ..... RENDEZŐ]

A szélerő kiszámításához szükséges grafikon táblázatos megadása TAL [10] és TCO [10]

0, 0.175, 0.35, 0.525, 0.7, 0.875, 1.05, 1.225, 1.4, 1.575,

0.059, 0.077, 0.083, 0.086, 0.075, 0.048, 0.017, 0.005, 0.002, 0,

A számításban szereplő kocsik adatainak felsorolása összesen $5 \times n$ érték.

Ellenállások [kp/Mp]	1.5 , 2.5 , 5 , 7 ,
Redukált felületek [m²]	4.5 , 4.5 , 4.5 , 4.5 ,
Kocsisúlyok [Mp]	30 , 30 , 30 , 30 ,
Kocsihossz ütközők között [m]-ben	10 , 10 , 10 , 10 ,
Tengelytávolságok [m]-ben	6 , 6 , 6 , 6 ,

Fékek maximális fékhatása [m]-ben fsz., db:

0.8 , 2 , 1 ,

A kocsik céltávolsága növekvő sorrendben [m]-ben *m* megállási helyszámnak megfelelő db:

285 , 385 , 485 , 685 , 885 ,

A szél irányának a +Y tengellyel bezárt szöge kerek fok értékben BETA= 30 ,

A szél sebessége a domb tetején számítva VSZ [m/sec]= 3 ,

Az áttolási sebesség a dombtetőn VO [m/sec]= 1 ,

Integrálási lépésköz nagyobb szakaszok pályaerőinek számításánál L [m]= 5 ,

Futtatási utasítás:

A T. 029. program által készített adatszalag resettel, space, írógépről ellenállások száma, megállások száma, fékek száma, majd a jelen adatlap alapján lyukasztott szalag resettel.

Írógépről beadandó értékek:

Ellenállások db-száma, $n=$ 4 ,
Megállások db-száma, $m=$ 5 ,
Fékek db-száma, $fsz=$ 3 ,

Az eredménylapot 2 példányban kérem.

Egyéb megjegyzés:

Budapest, 1967. nov. 10.

.....
tervező

ahol *wk* a kanyarulati ellenállás értéke ezrelékben,
a a kocsi tengelytávolsága m-ben,
R az ív sugara m-ben.

A *kitérők ellenállását* $0{,}76^0/_{00}$-kel vesszük fel ívben és egyenesben egyaránt, de ehhez természetesen az ív ellenállását megfelelő hosszban hozzászámítjuk. Vágányátszelés vagy angol kitérő esetében dupla ellenállással számolhatunk. Az adatlapon a megfelelő szakasznál a kitérő jelenlétét 1-gyel jelezzük. Átszelés esetén, ha a 2-es jelzést alkalmazzuk, $2 \times 0{,}76$, azaz $1{,}52^0/_{00}$ ellenállás kerül a számításba.

A *fékezés* problémáját nem részleteztük. A fékhatást egyszerűen úgy vesszük számításba, mintha az egy ellenemelkedő lenne. A kezelése a pályaeséshez hasonlóan történik.

A *légellenállás* figyelembe vétele a legkomplikáltabb, ugyanis az a kocsi mindenkori saját sebességétől is függ.

A levegő fajlagos ellenállását az alábbi képlet szerint számítjuk;

$$wle = c \cdot vre^2 \cdot \frac{F}{Q}$$

ahol *wle* a levegő fajlagos ellenállása,
c kísérletekkel meghatározott koefficiens, amely pl. *Hendel* könyvében is megtalálható,
vre a lefutó kocsi és a levegő közti relatív sebesség m/sec-ban,
F a kocsi redukált homlokfelülete m²-ben,
Q a kocsi bruttó súlya tonnában.

A szél irányát mindig a rendező pályaudvar szimmetriatengelyéhez képest állapítjuk meg, az erősségét pedig a dombtető magasságában mérjük.

A szél erősségét a kocsinak a dombtetőtől való mindenkori távolságának függvényében, redukált értékkel vesszük számításba. A dombtetőtől 150 méterre, felére és 300 m-re negyedére csökken a szél ereje. A kocsi sebessége vektorális érték, hasonlóan a szélsebességhez, tehát az iránya és nagysága lefutáskor folyamatosan változik. A *vre* meghatározásához, tehát mindig meg kell oldani egy cosinustétel tartalmú egyenletet. A relatív sebesség irányának meghatározása után táblázatból lineáris interpolálással kell kiszámítani a *c* koefficienst.

A kocsi az ívekben, a szélső vágányoknál jelentősen elhajlik a szimmetriatengelytől. Ezt a tényt is számítja a program.

A *futó kocsi saját ellenállását* futás közben változatlannak tekintjük.

Az elmondottakból láthatjuk, hogy a számításnál messzemenő pontosságra és a valóságos körülmények hű leutánzására törekedtünk, tehát a már ismertetett eredménylapok alapján minden nemű ellenőrzést szabatosan elvégezhetünk.

A *3. ábra* az út—sebesség—idő táblázat számítóprogramjának blokk-diagramja.

6. A CÉLFÉKEZÉS SZÁMÍTÁSI PROGRAMJA (T. 032. GIER—ALGOL program)

E program segítségével az egyes pontosan meghatározott futási tulajdonságokkal rendelkező kocsi esetében ki akarjuk számítani azokat a fékha-

tásokat, amelyek működtetése esetén a vizsgált kocsi az irányvágányon az előre megadott célpontot 1,0 m/sec sebességgel éri el. Gyakorlati szempontból ugyanis a folyamatos gurítás esetében, az egyes féklépcsők működtetése céljából ezekre az értékekre van szükségünk. Az 1,0 m/sec sebességű ráütközések még nem okoznak kocsirongálódást és a gyakorlatban a kocsik zöme ráütközés következtében áll meg. Természetesen a megállási pontok, tehát a v = 0 m/sec sebességű helyek kiszámításának is megvan a lehetősége.

6.1. Adatlap

A célfékezést a T.032. sz. programmal számítjuk és ehhez az ADATLAP c. űrlapot kell kitöltenünk *(7. táblázat)*.

A tulajdonképpeni adatlap alapján az eredménylap azonosítása céljából a rendező pályaudvar nevét vagy jelzőszámát, betűjelét be kell írni a [ ] szögletes zárójelek közé. A szélerő kiszámításához a *Hendel:* Vasútállomások tevrezése c. könyv 264. oldalán levő 1. táblázatot visszük be a gépbe. Az első sorban a 0, 10, 20 stb. fékértékekhez tartozó radiánokat, a második sorban pedig a szakaszhatárokhoz tartozó *c* faktorok értékeit adjuk meg. Az űrlapokon jelenleg előre beírhatjuk ezeket az értékeket, mert állandóknak tekinthetjük őket. Egy más görbe alkalmazása esetén fognak majd megváltozni. Ez a táblázat tehát 2×10 konstansból áll.

A következő 5 soros táblázatnak *n* számú oszlopa lesz tehát annyi, ahány különböző ellenállású kocsi célfékezését kívánjuk számítani.

Az adatok sorai előtt szövegesen megadtuk, hogy mit kell, milyen dimenzióban a megfelelő sorokba beírni. A táblázatos összeállítás az egymáshoz tartozó tulajdonságok helyes megadása miatt igen alkalmas forma.

A gurítódombon általában 3 helyen, 3 lépcsőben helyezhetjük el a vágányfékeket. Lehet azonban 1, 2, esetleg 4 lépcső is. *A fékek maximális fékhatását m dimenzióban kell megadni, a fékeknek a gurítódombtól számított elhelyezkedési sorrendjében.* Tehát az első érték mindig a dombi fék maximális fékhatását adja meg, ha ilyen van.

A következő számsor a céltávolságokat jelenti, növekvő sorrendben.

A szél irányát kerek fokokban adjuk meg. A +Y tengellyel bezárt szöget jelenti a BETA fokokban.

A szél sebességét a dombtetőn mérve adjuk meg. A gurítódombon történő áttolás sebességét ez a program állandó értéknek tekinti.

Az integrálási lépésköznél a próbaszámítások szerint az 5 m-es távolság megfelelő pontosságúnak mutatkozott. Ennek a távolságnak a megadása azért fontos, mert a gurítási úton az indexelt szakaszok, amelyen belül a pályaerők nem változnak, elég nagyok lehetnek és ezért a sebesség négyzetes változása, valamint a sebességtől függő pályaerők miatt a kisebb szakaszokra való bontás szükséges. Különböző körülmények között az 5 m-nél kisebb vagy nagyobb integrálási köz is szóba jöhet; ezért szerepeltetjük ezt is a bemenő adatok között.

8. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV.
T. 032 Program.
Célfékezés.

A célfékezési adatlap célszerű formája a számítóközpont részére

ADATLAP

Lyukasztási utasítás: Sorfolytonosan

[CEF RENDEZŐPÁLYAUDVAR]

0 ,	0.175 ,	0.35 ,	0.525 ,	0.7 ,	0.875 ,
0.059 ,	0.077 ,	0.083 ,	0.086 ,	0.075 ,	0.048 ,
1.05 ,	1.225 ,	1.4 ,	1.57		
0.017 ,	0.005 ,	0.002 ,	0 ,		
1.5 ,	2.5 ,	5 ,	7 ,		
4.5 ,	4.5 ,	4.5 ,	4.5 ,		
30 ,	30 ,	30 ,	30 ,		
10 ,	10 ,	10 ,	10 ,		
6 ,	6 ,	6 ,	6 ,		
0.8 ,	2 ,	1 ,			
285 ,	385 ,	485 ,	685 ,	885 ,	
30 ,	3 ,	1 ,	5 ,		

Futtatási utasítás: A T. 029 program által készített adatszalag resettel, space írógépről ellenállások száma, megállások száma, fékek száma, majd jelen adatlap alapján lyukasztott szalag resettel.

Írógépről beadandó értékek:

Ellenállások darabszáma = 4 ,
Megállások száma = 5 ,
Fékek száma = 3

Az eredménylapot 2 példányban kérem.

Budapest, 1967. nov. 10.

tervező

Az adatlap végén meg kell adni az utasítást arra, hogy a feltüntetett adatokat hogyan, milyen formában és milyen sorrendben kell lelyukasztani. Helyes, ha közöljük azokat az adatokat is, amelyeket a konzol írógépen keresztül kell futtatásnál közölni az elektronikus számítógéppel. A program bevitele után ugyanis a konzol írógép megindul és jelen esetben kiíródik a gépen a következő szöveg: ellenállások szám= és ezután megáll az írógép. Ekkor a gépen dolgozó az írógépbe beüti a 4-es számot. Utána beindul ismét az írógép és megjelenik a következő szöveg: megállások száma=. Itt beírjuk az 5-ös számot. A további szövegekre, kérdésekre is meg kell adni a megfelelő választ.

Az adatlapon jegyezzük fel, ha az eredménylapot több példányban kívánjuk.

Az ADATLAP formanyomtatvány sok útmutatást tartalmaz, amely tulajdonképpen csak a tervező részére fontos. A számítóközpont részére az adatokat a *8. táblázat* szerint célszerű megadni. Mindkét adatlapon a szaggatott vonalak közti adatokat kell sorfolytonosan lyukszalagra vinni. Az adatlapról lelyukasztott szalag ellenőrző lapján az adatok ellenőrzést könnyen el lehet végezni.

6.2 Eredménylap (9. táblázat)

A rendező pályaudvar nevét vagy azonosító jelét az eredménylap visszaadja. Hasonlóképpen kiiratjuk a rendező pályaudvaros változat számításba vett hossz-szelvényét. Ez részben a bemenő adatok

9. táblázat

MÁV VASÚTTERVEZŐ ÜV.
T. 032. Program.
Célfékezés.

A 8. táblázat alapján kiírt célfékezési táblázat

DEF RENDEZŐPÁLYAUDVAR

TÁVOLSÁG	MAGASSÁG
M	M
0.000	95.943
7.500	95.849
15.000	95.568
77.500	92.443
84.500	92.154
91.500	91.988
173.500	90.758
299.500	89.624
1099.500	89.624

FÉKEK	INDEXE	MAXIMUMA
F1	104	.800
F2	116	2.000
F3	130	1 000

INDULÓ ADATOK

VO=1.000 M/SEC
VSZ=3.000 M/SEC
BETA=30 FOK

KOCSIK ADATAI

W	FO	Q	A	LP
1.5	4.5	30.0	6.0	10.0
2.5	4.5	30.0	6.0	10.0
5.0	4.5	30.0	6.0	10.0
7.0	4.5	30.0	6.0	10.0

TERVEZETT MEGÁLLÁS=285 M.

W	V	S	T	F1	F3	F3
1.5	9.751	285.000	43.762	0.000	0.000	0.000
2.5	9.400	285.000	44.869	0.000	0.000	0.000
5.0	8.503	285.000	47.952	0.000	0 000	0 000
7.0	3.307	285.000	64.648	0.408	2.000	1.000

TERVEZETT MEGÁLLÁS=385 M.

W	V	S	T	F1	F2	F3
1.5	9.636	385.000	54.019	0.000	0.000	0.000
2.5	9.189	385.000	55.562	0.000	0 000	0 000
5.0	1.084	385.000	107.688	0.654	2.000	1.000
7.0	1.036	385.000	101.156	0.000	1.873	1.000

TERVEZETT MEGÁLLÁS=485 M.

W	V	S	T	F1	F2	F3
1.5	9.387	485.000	64.532	0.000	0.000	0.000
2.5	8.835	485.000	66.659	0 000	0 000	0 000
5.0	1.010	485.000	129.353	0.116	2.000	1.000
7.0	1.051	485.000	119.701	0.000	1.126	1.000

TERVEZETT MEGÁLLÁS=685 M.

W	V	S	T	F1	F2	F3
1.5	8.883	685.000	86.429	0.000	0.000	0.000
2.5	1.050	685.000	198.756	0.798	2.000	1.000
5.0	1.014	685.000	161.905	0.000	1.012	1.000
7.0	1.025	685.000	149.024	0.000	0.000	0.610

TERVEZETT MEGÁLLÁS=885 M.

W	V	S	T	F1	F2	F3
1.5	3.158	885.000	191.406	0.607	2.000	1.000
2.5	1.076	885.000	232.165	0.198	2.000	1.000
5:0	1.079	885.000	186.931	0.000	0.000	0.866
7.0	0.000	773.353	176.683	0.000	0.000	0.000

ellenőrzésére, részben pedig az esetleges változatok azonosításánál jelent segítséget.

A következő adattömb a vizsgált vágányban elhelyezett fékek jelét: *F1*, *F2*, *F3*, a fékszakasz végének indexét pl. 104, 116, 130 és a fékek maximális fékhatását tartalmazza *m* dimenzióban.

Induló adatok címszó alatt a számításba vett *VO* áttolási sebességet és a *VSZ* szélességet láthatjuk m/sec dimenzióban, továbbá a mértékadó szélirány hajlását a szimmetria, illetőleg a +Y tengelyhez viszonyítva, kerek fokban, előjelesen megadva.

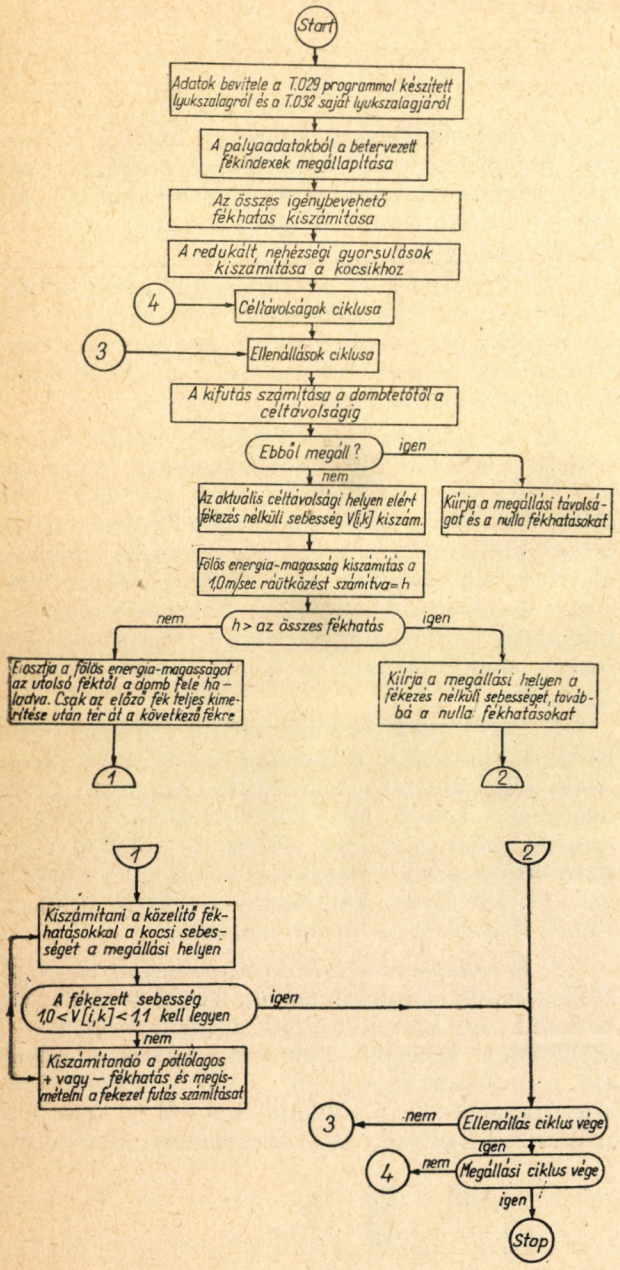
A kocsik adatai alatt visszajelenti a gép a számításba vett jellemzőket. Az első oszlopban *W* alatt a kocsi saját ellenállását látjuk kp/Mp-ban, *FO* alatt a kocsi redukált felülete szerepel m^2-ben. *Q* jelenti a kocsi súlyát tonnában (Mp-ban) *LP* a kocsi hossza az ütközők közt, *A* pedig a kocsi tengelytávolsága *m* dimenzióban.

Mindezek az értékek megfelelő összefüggésben vannak egymással, tehát az adatok kritika nélküli variálása, egymáshoz rendelése már az adatok megadásánál sem engedhető meg. Ez után következik a táblázat érdemleges része.

A tervezett megállapítási hely = 285 m ez esetben azt jelenti, hogy a gurítódomb tetejétől a kérdéses vágányon mérve 285 m-re az alatta felsorolt, kocsik sebességét 1,0 m/sec-ra csökkenti le az *F1 F2*, *F3* fékhelyeken kiszámított és alkalmazott fékhatás. Tehát nem megállásról, hanem 1,0 m/sec-os sebesség beállításáról van szó.

W jel alatt a kocsi saját ellenállása van feltüntetve Kp/Mp-ban. A *V* oszlopban a célfékezés hatására a célpontban elért valóságos sebességet számította ki a számítógép. Ez az érték 1,0—1,1 m/sec között mozoghat, a programban megadott tűrési határnak megfelelően. A 0,1 m/sec tűrést azért vettük aránylag nagyra, mert ezzel csökkenteni kívántuk a számítási iterációk számát. Ezt nyugodtan megengedhetjük, mert a gyakorlatban a fékek ilyen pontosságú működtetését semmiképpen sem tudjuk biztosítani. Az 5. jelű oszlopban a céltávolságot ismételjük meg. Erre azért van szükség, mert előfordul az az eset, amikor a kocsi már a céltávolság előtt megáll. Ebben az esetben a *V* oszlopban nullát és az 5. oszlopban a tényleges megállási távolságot találjuk. A negyedik oszlop *T* jele a kocsi futási idejét jelenti sec-ban. A további oszlopokban, amelyeknek jelei *F1*, *F2*, *F3*, a szükséges fékhatások szerepelnek. A program szerint a legutolsó féket, jelen esetben az *F3*-at működtetjük először és csak azután, ha annak a maximális fékhatása sem elegendő, kezd működni az *F2*, illetve az *F1* féklépcső.

Előfordulhat az az eset, hogy helytelen, illetőleg elégtelen fékmennyiség betervezése történt és ezért a jól futó kocsiknak a lefékezése közeli cél esetében nem történhet meg. Ebben az esetben a program megállapítja a céltávolságon a kocsi sebességét, a cél elérésére szükséges idejét és a megfelelő oszlopokba ezeket az értékeket írja ki, az *F1*, *F2*, *F3* oszlopokat pedig nullázza. A második, tehát a *V* jelű oszlopban jelentkező nagy sebesség mellett az *F1*—*F3* oszlopok nullás értéke az összes betervezett fékmennyiség elégtelenségét jelzi.



4. ábra. A célfékezési táblázatot számító T.032-es program blokkdiagramja

6.3. Az algoritmus alapelve

Az út—idő és út—sebesség diagramok számításánál már elmondtuk a számítás lényegét. Az ott elmondottakon kívül ennél a programnál az történik, hogy egy kiválasztott ellenállású kocsi futását, illetőleg annak út—sebesség—idő adatait kiszámítjuk a megadott céltávolságig. Az ott kapott sebességet kívánjuk 1,0 m/sec-ra lecsökkenteni és kiszámítjuk, hogy ez milyen sebességmagasság felemésztése árán történhet meg. Első közelítésben elfogadjuk azt, hogy az egyenlő a szükséges fékhatással és ezt ráosztjuk a tervezett fékekre, a legutolsó féktől visszafelé haladva. Mindig először a legutolsó fékeket merítjük ki és ha ez nem elegendő, csak akkor haladunk visszafelé fokozatosan, a dombi fék felé.

Említettük, hogy a gyakorlatban nem pontosan így bonyolódik le a fékezés üzeme, mert az egymást követő kocsiknak különböző vágányokra történő irányítása miatt előfékezéseket is kell alkalmazni, a kitérők állításának lehetővé tétele végett.

Ezt a körülményt csak a teljes szimulációs program kialakításánál lehet majd figyelembe venni. A T. 032 sz. programunk *(4. ábra)* csak a célfékezési táblázatok összeállítására szolgál, amelyből természetesen igen sok értékes tapasztalatot szerezhetünk, ha ügyesen összeválogatott kocsipárok fékadatait kiszámítva, a T.037-es programmal a hozzátartozó út—sebesség—idő diagramokat is kiszámíttatjuk.

7. BEFEJEZÉS

Sok kísérleti számítást és vizsgálatot kell még a továbbiakban is elvégezni, hogy a *gurítási folyamatról* a mainál helytállóbb ismereteket szerezhessünk.

A kifejlesztett *számítási programokkal* a vasútüzemi kutatóknak és tervezőknek kívántunk elsősorban segítségére lenni, mivel a jelenlegi számítási gyakorlat igen sok manuális munkát követel.

Az üzemszervezési és automatizálási törekvések csak úgy lehetnek eredményesek, ha a mindennapi tervezési munkába az *elektronikus számítógépeket* is be tudjuk kapcsolni.

IRODALOM

Dr. Gajári J.: Menetellenállások vizsgálata, különös tekintettel a gurítódombos rendezőpályaudvarok üzemére, kutatási jelentés (kézirat), Bp. 1965.

Hendel, J.: Vasútállonások tervezése, Bp. 1959. Műszaki Könyvkiadó.

Müller, W.: Nagyvárosok pályaudvari berendezései, Bp. 1958. KÖZDOK.

Dr. Nemesdy E.: Vasútállomások és pályaudvarok tervezése, Bp. 1964. Tankönyvkiadó.

Roginszkij, N. O.—Rodjimov, R. A.—Zubriljin, G. I.: A gurítódomb gépesítése, Bp. 1951. KÖZDOK.

Robbantóanyagok korszerű szállítása

Dr. MUELLER OTHMÁR

A bányászatban, a magas- és mélyépítőiparban, a mezőgazdaságban és az erdészetben egyre több *robbantóanyagot* (a robbanóanyag és a robbantószerek együttes fogalma a robbantóanyag) használnak fel a korszerű robbantástechnikában.

A robbantóanyagoknak a felhasználás helyére való eljuttatása — különösen a gyors szállítás megszervezése, a sokszor nem kielégítő útviszonyok mellett — több összetett műszaki, gazdasági és biztonságtechnikai feladat megoldását kívánja meg a közlekedési technika, a szállításszervezés terén is.

1. Néhány, a szállítással összefüggő robbantástechnikai fogalom összefoglalása és pontosítása

A legtöbb országban az ún. *robbantási biztonsági szabályzatok*, *szabványok* és a különböző robbantóanyagipari *gyártási utasítások* határozzák meg egyrészt a robbantóanyagok kezelésének, raktározásának, szállításának és felhasználásának körülményeit és módozatait, másrészt körülhatárolják a robbantóanyagok „kezelésbiztosságát", tehát azt a *viszonylagos* érzéketlenséget mechanikai és más behatásokkal (pl. hővel, kóboráramokkal stb.) szemben, amelyek a szállítás, a kezelés és a robbantási munkák végzése közben — rendszerint *szokványos* „behatási szintet" feltételezve — óhatatlanul is előadódhatnak. Hazánkban az — átdolgozásra kerülő — *Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat* (a továbbiakban: ÁRBSZ) és a különböző robbantóanyagipari *szabványok* irányadóak. A robbantóanyagok szállításával kapcsolatban néhány — több esetben félreértett, illetve figyelembe nem vett — fogalommal kell bevezetésként foglalkoznunk.

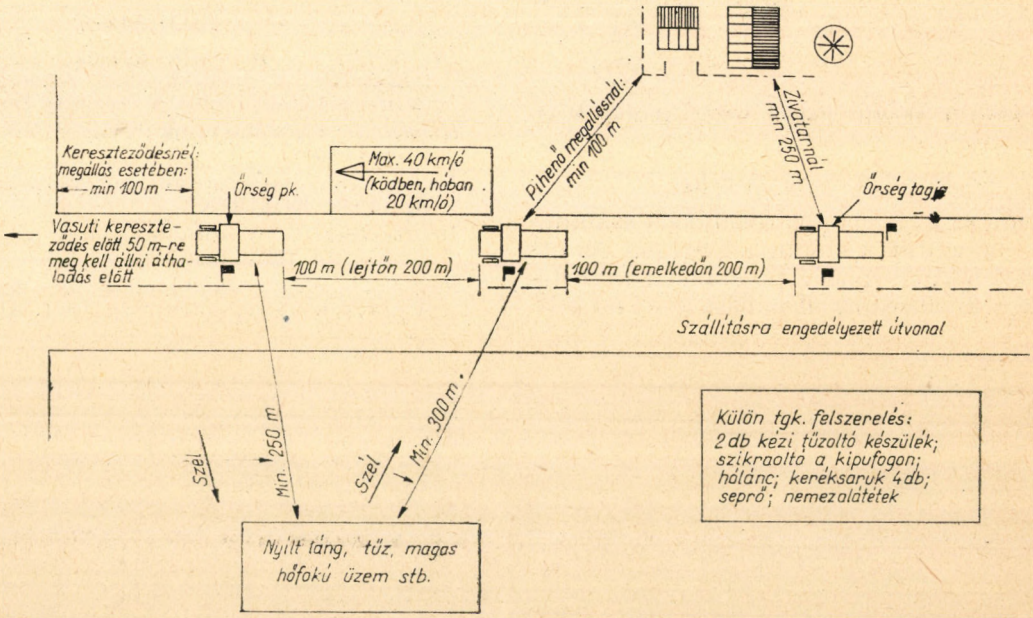
1.1. Robbanóanyag az az anyag, amely a robbantási műveletek során a tulajdonképpeni jövesztő vagy célmunkát végzi. A robbanóanyagokat többféle — a szállításra is kiható — szempont szerint *csoportosíthatjuk:*

1.11. Felhasználási és összetételi jelleg szerint *pirotechnikai* (oxidáló és éghető anyagokból álló) keverékek; nagy érzékenységű, gyutacsokba használt *iniciáló* és romboló hatású, ipari *brizáns* robbanóanyagok ismeretesek.

1.12. Az összetétel és a felépítés együttes szempontjai szerint megkülönböztethetünk *önmagukban* közvetlenül használható (pl. TNT, DNT, NP stb.), valamint a több komponensű plasztikus, illetve poralakú robbanóanyagok egyes robbanó alapanyagait magában foglaló *elemi robbanóanyagokat*. Az elemi robbanóanyagok egy részének és a különböző stabilizátorok, nem robbanó adalékok összetételéből állanak a brizáns ipari robbanóanyagok.

1.13. Megjelenés szerint szilárd, képlékeny, folyékony, poralakú robbanóanyagok ismeretesek. Alaki jelleg szerint préselt (kúpos, hengeres, hasáb, lemezes, félgömb stb.) ömlesztetten csomagolt (papír-, műanyagzsákos, dobozolt, papírhüvelybe patronozott stb.), valamint egyéb, illetve különleges (pl. tartályos; kábelszerűen csévélt nyújtott töltet, füzéres stb.) forma ismeretes.

1.2. Robbantószer az a közvetítő segédanyag vagy eszköz, amely a robbanóanyag felrobbantását közvetlenül vagy közvetve előidézi. Ide tartoznak — a szállításhoz kötegelt, dobozolt, ládázott, csévélt stb. — robbantógyutacsok, a villamos gyutacsok, a gyújtózsinórok, a robbanózsinórok, a késleltető toldatok, a kanócok; átvitt értelemben (a nem rob-



1. ábra. A közúti tehergépkocsis robbantóanyagszállítás biztonsági elrendezése

banásveszélyes) villamos kábelek, a hálózati ellenőrző műszerek, a villamos robbantógépek stb.

1.3. Göngyöleg az *1.1.* és *1.2.* alattiak (a robbantóanyagok) csomagolásához használt, engedélyezett anyag vagy készítmény (pl. láda, hordó, zsák, kéregpapír, bádogtartály stb.) együttes gyűjtőfogalma.

1.4. Az engedélyezés gyűjtőfogalmába tartoznak a robbantási munkák végzéséhez, a robbantóanyagok vásárlásához, tárolásához, *szállításához* az ÁRBSZ 9—23. §-ban felsorolt szervektől meghatározott módon és bizonylatokkal ellátott, beszerzendő külön engedélyek.

1.5. Őrzés és kíséret. Az ÁRBSZ 24—28. §-ai részletesen meghatározzák a szállítmányozott és raktározott robbantóanyagok őrzésének, kísérésének módjait és körülményeit.

1.6. Szállítás. Az ÁRBSZ IV. fejezete (58—129. §) foglalkozik a robbantóanyagok szállításának biztonsági szabályaival *vasúton* (közforgalmú, illetve saját kezelésű; külszíni iparvasúton és föld alatti bányavasúton); (teher- vagy személy-) *gépkocsin (1. ábra)*; fogatolt járművön; evezős csónakon; *repülőgépen*; emberi erővel (kézben — háton) végzett szállításoknál. E fejezet ismerteti az együttesen szállítható robbanóanyagok és robbantószerek jegyzékét is, ami az egymásra ható, önrobbanást okozó robbantóanyagok szállításából eredő balesetek elkerülését célozza *(1. táblázatot)*

1.61. Szállítási jelleg szerint megkülönböztethetjük a robbantóanyagok *üzemeken belüli* gyártásközi és a kiadó — kereskedelmi raktárba való szállítását; a *gyártó műtől a felhasználó* szerv (fő-) *raktárába* való (esetleg többlépcsős, gyár — gépkocsi— vasút — gépkocsi — raktár) eljuttatását; a *felhasználó* szervnél való raktári, *belső* (azaz a fő-, a kézi-, az állandó-, az ideiglenes-, az ún. rövid idejű raktárak közötti) mozgatását; végül a *felhasználás helyére* való szállítását. Bizonyos esetekben a gyártó műtől a felhasználás helyére való közvetlen szállítás is számításba jöhet. Sokszor — a magas raktárlétesítési költségek csökkentésére — több robbantóanyagfelhasználó közös raktárt létesít, illetve tart fenn. Megjegyzendő, hogy a robbantóanyaggyárak és raktárak helyét elsősorban a biztonsági követelmények határozzák meg; a szállítás-gazdaságosság rendszerint csak másodlagos szempontként szerepel.

1.62. A robbantóanyagszállítást az általános szabályokon kívül még sajátos, *egyéb előírások* is szabályozzák. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

1.621. A dinamitokat szállítás közben hideg időben fagyvédelemben kell részesíteni, mert +10°C alatt veszélyes (önrobbanásra vezető) elváltozások következhetnek be; ezért a szállítóeszközt meghatározott ideig és módon *fűteni* kell, vagy hőtartó edényeket kell használni. Ugyanígy hőbomló robbantóanyagoknál *hűtésről*, hőszigetelésről kell meleg időben gondoskodni.

1.622. A *közúti szállításoknál* a KRESZ előírásainál szigorúbb szabályokat kell betartani az elmaradási távolságoknál, a vasúti átjárókon való áthajtásnál, a haladási sebességeknél. A robbantóanyagszállító eszközökön a tényleges teherbírásnál kisebb terhelési maximumok is előírhatók.

1.623. Egyes *szállítóeszközfajták* (pl. motorcsónak, billenős tehergépkocsi, motorkerékpár, autóbusz stb.) használata robbantóanyagok szállítására tilos, illetve ezt külön előírások szabályozzák, az ÁRBSZ-en túlmenően (pl. a repülőgépeknél). Egyes szállítóeszközöknél a szállítás napszaka is előírt (pl. csónakon csak nappal).

Mint látható, a robbantóanyagok szállításánál igen sok tényező figyelembevétele szükséges. A korszerű robbantóanyagszállítás igénye a robbantástechnika fejlődésével együtt több figyelemreméltó eredményt alakított ki a hazai és a nemzetközi gyakorlatban, részben a különböző előírások egyszerűsítésére is.

2. A korszerű robbantástechnika és a szállítás-fejlesztés összefüggései

2.1. Új robbantóanyagok kifejlesztése. A hatékonyabb (adott esetben brizancia-növelés vagy tolóhatás-erősítés stb.) robbantóanyagok kialakítása csökkentheti a fajlagos robbantóanyagszükségletet,

1. táblázat

Az együttesen szállítható robbanóanyag-féleségek

A robbantóanyagok megnevezése	Dinamitféleségek	Nitroszármazékok, ammónium nitrátok	Lőpor	Gyutacsok	Robbanózsinórok	Gyújtózsinórok	Kanócok (gyújtáshoz)	Éles töltények, lövedékek	Megjegyzés
Dinamitféleségek	szabad	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	A robbantóanyagok vasúti szállítását a Vasúti Árufuvarozás Szabályai A) melléklete is szabályozza Az ÁRBSZ 63. §. szerint *kis mennyiségben* aromatikus nitroszármazékokkal és ammóniumnitrátos robbanóanyagokkal együtt gyutacsok is szállíthatók. (100 kg robbanóanyag, 300 db gyutacs, 300 m robbanózsinór max.)
Nitroszármazékok, ammóniumnitrátok	tilos	szabad	tilos	tilos	tilos	szabad	szabad	tilos	
Lőpor	tilos	tilos	szabad	tilos	tilos	szabad	szabad	tilos	
Gyutacsok (robbantó és villamos stb.)	tilos	tilos	tilos	szabad	szabad	szabad	szabad	tilos	
Robbanózsinórok	tilos	tilos	tilos	tilos	szabad	szabad	szabad	tilos	
Gyújtózsinórok	tilos	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	
Kanócok	tilos	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	szabad	
Éles töltények stb.	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	tilos	szabad	

ezáltal a szállítási igény is kisebb lesz. (Pl. hazai viszonylatban a jobb paxitok, a fejlettebb nidinek és a könnyű habrobbanóanyagok kifejlesztése.) Természetesen az új robbantóanyagok (esetleg magasabb) ára is jelentős tényező a szükséglet alakulásában.

Az előbbi törekvésnél sokkal jelentősebbek a robbanóanyagkomponensek helyszíni összekeverése útján létrehozott robbanóanyagok terén elért eredmények, főként, ha a komponensek *önmagukban* (különleges eseteket kivéve) *nem robbannak* a keverés előtt. A nemzetközi (szovjet, amerikai, német, cseh, lengyel stb.) gyakorlatban ilyen az ANO (ANDK, DAP, ANDO, Saletrol stb.) robbanóanyag, amelyet a robbantás helyszínén ~7% Diesel-olajból és ~93% ammóniumnitrátból (megfelelő szemcsézettségű műtrágyából) kézi vagy gépi keveréssel állítanak elő. A szállítási előny és biztonság kétségtelen. Nálunk egyelőre csak a gyári keverésű ANO (Peremartonit) felhasználását engedélyezték; ennek szállítását az ÁRBSZ előírásai szerint kell végezni.

2.2. Az új robbantástechnika alkalmazása részben tehermentesíti a szállítást, részben módosítja az igényeket. Pl. megfelelő fojtási módszerekkel, robbantási időzítéssel stb. csökkenthető a fajlagos robbantóanyagszükséglet, ugyanakkor a „kábeltöltetek" szállítása újfajta szállítóeszközöket kíván meg.

2.3. A szállítási technika és szervezés fejlesztése elsősorban a felszíni munkáknál egyszerűsítheti, biztonságosabbá és gyorsabbá teheti a robbantóanyagok eljuttatását a felhasználás helyére. Itt különösen jelentős a helikopterek megjelenése az építőiparban; továbbá a speciális robbanóanyagszállító kocsik kialakítása; a robbantóanyag—konténer elv, valamint a (felfújható) légpárnás rögzítés kifejlesztése; a poralakú robbanóanyagoknak a fúrólyukba való présléges bejuttatásának megoldása. A szállításszervezés legfontosabb fejlesztési feladatai közé tartozik, hogy a technikai megoldások tökéletesítésével — egyetértésben az illetékes hatóságokkal — igyekezzék csökkenteni a robbantóanyagok átrakásának számát és a rakodások idejét, egyszerűsítse a rakodást.

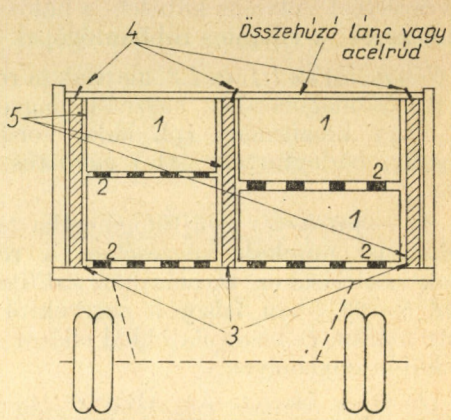
3. Korszerű robbantóanyag-szállítási eszközök és megoldások

A nemzetközi gyakorlatból azokat az eszközöket és megoldásokat emeljük ki, amelyek — figyelembe véve a hazai robbantóanyag-felhasználás jellegét és irányát — nálunk elsősorban számításba jöhetnek.

3.1. A robbantóanyagszállító eszközök elvi felosztása

3.11. Sínpályán mozgó járművek. A földalatti bányászatban és a gyártó műtől való elszállításnál van jelentőségük (a kóboráram veszély miatt a Diesel-vontatás előnyös).

3.12. Repülő szállító eszközök. Robbantóanyagokat a szokványos szállítórepülőgépeken, helikopte-



2. ábra. A légpárnás (lift-bag) robbantóanyagrakomány kitámasztásának elve: 1 — ammóniumnitrátos robbanóanyagos ládák (a többi robbantóanyag csak egy sorban rakható!). 2 — nemez-csík alátétek, 3 — behelyezett laza légzsákok, 4 — légbefúvó szelepek, 5 — kitöltésre váró hézagok

reken és egyes újabb kísérleteknél léggömbökön is továbbítanak.

3.13. A legnagyobb jelentősége *a fúvottkerekű* és (kedvezőtlen terepen) *a hernyótalpas szállítóeszközöknek* van. A Diesel-, illetve benzinmotoros tehergépkocsik több megoldása is ismeretes.

3.131. Szokványos kialakítású szállítójárművek. Ezeknél robbantóanyagszállításnál esetenként rögzítő berendezéseket (légpárna, kitámasztóléc) is találhatunk *(2. ábra)*. Kívánatos a fedett, csukott rakterű járművek használata.

3.132. Méretre szabott rakterű tehergépkocsik használata elsősorban a gyártóműtől induló, adott méretű (szabvány) robbantóanyag-csomagegységek szállításánál előnyös mind a gyári, mind a nagy fogyasztói továbbítás számára. Különösen jelentős az ilyen gépkocsik szerepe az ún. konténeres (előrecsomagolt, tartályos) robbantóanyagszállításnál.

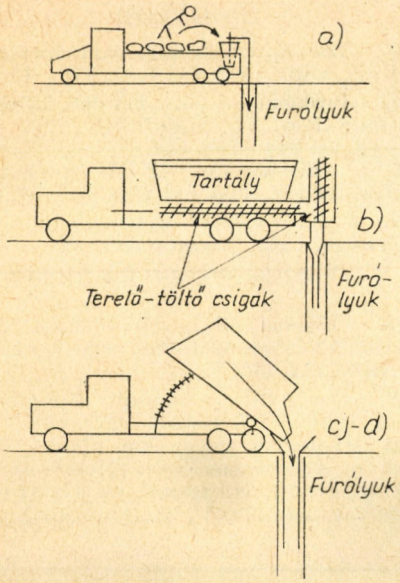
3.133. Cserélhető szekrényű gépkocsiknál a lábakra állítható zárható tárolótér egyben az ideiglenes robbantóanyagraktár is. Főként kieső, de csak meghatározott robbantóanyagigényű építőipari és vízépítési munkahelyeken használják.

3.134. A *3.131—3.132.* alattiakat újabban *adagoló—beöntő—befúvó berendezésekkel* is ellátják, a poralakú robbanóanyagoknak a fúrólyukba való (pneumatikus) bejuttatására. A bejuttató berendezés meghajtása lehet önálló vagy a gépjármű motorja általi. A könnyen leszerelhető, önálló meghajtású berendezés gépkocsira szerelése előnyösebb.

3.135. A tartályos szállítóeszközök a poralakú robbanóanyagok (illetve az ammóniumnitrát) szállításánál terjedtek el. (Folyékony, érzékeny robbanóanyagok — pl. a nitroglicerin — közúti továbbítása a korszerű, viszonylag érzéketlen robbanóanyagok megjelenése után időszerűtlenné vált.)

A tartálykocsiknak többféle kialakításával találkozhatunk:

a) Surrantótartályos (csukható fedelű), ún. silókocsi, mely alul vagy hátul gravitációs úton (esetleg billentéssel) engedi le terhét. Nem mindig előnyös, mert a szállításközbeni rázódástól, párahatástól összeállt anyagot nehéz leüríteni.

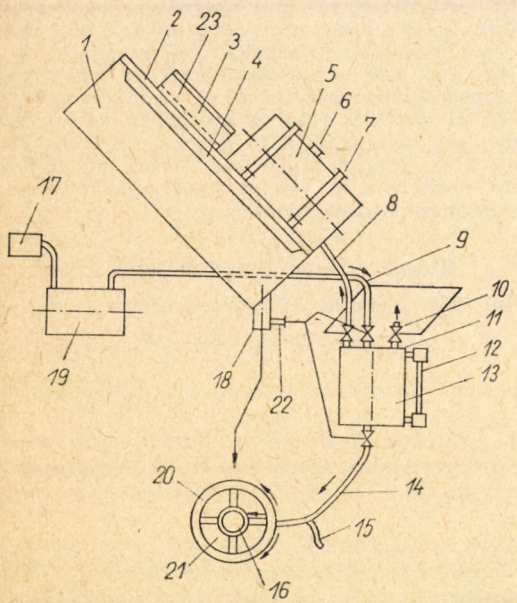


3. ábra. A poralakú robbanóanyag-ürítő és betöltő berendezéssel felszerelt tehergépkocsik megoldásai: a) zsákolt robbanóanyag, kézi töltés a pneumatikus adagoló-szóróba (kezdetleges megoldás), b) terelőtöltő csigás megoldás, c)—d) gravitációs vagy pneumatikus ürítés közvetlenül a billenthető tartályból

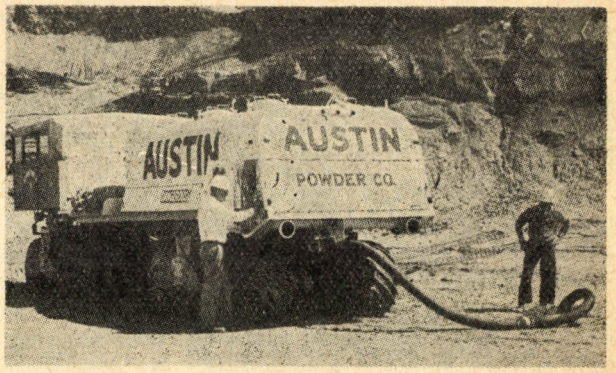
b) Ürítőberendezéssel (pl. csigás adagolóval vagy pneumatikus kifutóval) ellátott tartálykocsi. A pneumatikus megoldás adott esetben a fúrólyuktöltésre is alkalmas.

c) Keverőberendezéssel felszerelt tartálykocsik az ANO (1.2.1.) előállítására alkalmasak a robbantás helyszínén. Külön, kisebb tartályban a Dieselolajat (esetleg növelt üzemanyagtartályban) rendszerint magukkal szállítják a szűrőkkel együtt.

d) Viszonylag ritkán fordulnak elő az ún. komplex robbantókocsik, ezek az *a*—*c* alatti megoldáso-



4. ábra. Billenős ürítésű, ammóniumnitrát-tartályos, ANO keverék előállításához alkalmas tehergépkocsi elvi vázlata: 1 — tartály (AN), 2 — fedő, 3 — (adagoló) peremes garat, 4 — kiegészítő-zárópárkány, 5 — hordó (olaj), 6 — a hordó zárható nyílása, 7 — felerősítő kengyel, 8 — olajvezeték, 9 — légvezeték (sűrített levegő), 10 — leengedő cső, 11 — töltő-leürítő csap, 12 — szintmérő, 13 — tartály (keverés), 14 — olajvezeték, 15 — szelepkar, 16 — szelep, 17 — kompresszor, 18 — adagoló-ürítő, 19 — légtartály, 20 — karika-porlasztó, 21 — tölcsér, 22 — retesz, 23 — szita-háló



5. ábra. ANO előállító és befúvató különleges gépkocsi a robbantólyuk töltése közben

kat egyesítik, illetve a *3.133.* alatti kialakítással párosulnak, amellett robbantó (gép) teleppel is rendelkeznek. (A szeizmikus mérőkocsikban viszonylag kevés robbantóanyagnak jut hely; a műszerek és a kezelő személyzet helye itt lényegesebb.)

Hazai vonatkozásban a *3.131*-ban felsoroltakon kívül leginkább a *3.134.* és a *3.135b*, majd a helyszíni ANO előállítás esetleges engedélyezése után a *3.135c* alattiaknak van létjogosultságuk.

3.2. Pneumatikus töltőberendezésekkel felszerelt tehergépkocsik:

A *3.134.* és a *3.135b* alatti megoldásoknál különféle pneumatikus (fúrólyuk-) töltő-(illetve leürítő-) berendezésekkel találkozhatunk. Ezek a cement- és lisztszállító kocsikhoz hasonlóan lehetnek folyamatos üzeműek (tehát szükség esetén az egész rakományt a tartályból megállás nélkül leüríthetik); vagy szakaszos (25—150 l-es ütemekben ürítő) üzeműek. A folyamatos ürítés az ún. központi ANO telepeknél előnyös (a betongyárakhoz hasonlóan több munkahely számára keverik a nagypontosságú összetételű robbantóanyagot), azonban a gyakorlatban leginkább a szakaszos, 100 l-es pneumatikus tartályra vagy platóra szerelt töltőberendezések váltak be biztonsági és gazdaságossági okokból.

A poralakú robbanóanyagok ürítéséhez és töltéséhez alkalmas (esetleg szokványos) tehergépkocsik elvi felépítését a *3. ábra* mutatja be. Az ismertebb pneumatikus berendezéseket „Atlas Powder", „Blurox", „Wintershall", „Boliden", „Stanrock", SzKGMI", stb. megnevezéssel gyártják. A töltőberendezések üzemi nyomása 2,1—3,5 atü. körüli.

3.3 Keverőberendezéssel ellátott tartályos szállítógépkocsik:

A *2.1* alatt ismertetett ANO robbanóanyagok helyszíni előállítására alkalmas többféle, leginkább „Bandut", „Atlas", „American Cianamid", „Du Pont", „NIPIGORMAS" stb. gyártmányú tartályos keverő — szállítógépkocsik két főbb csoportba oszthatók:

3.31. Pneumatikus ürítőberendezés nélküli csigás vagy billentéses leürítésű megoldással kialakított (ammóniumnitrát és olaj) keverőtelep; surrantós leeresztéssel vagy befúvással *(4. ábra)*.

3.32. Pneumatikus ürítőberendezéses, befúvós kialakítású keverőtelepes tartálykocsi *(5. ábra)*.

Mindkét megoldásnál a szükséges hajtó-, ürítő-, keverő-, fúvóenergiát a gépkocsi motorjáról biztosítják; viszonylag ritka a külön (segéd-) motoros kialakítás.

A fejlett hazai tehergépjárműgyártás a robbantóanyagipar és a bányászat, illetve az építőipar — megfelelő nagyságrendű — igényeinek véleményünk szerint eleget tud tenni, de szükséges volna az igények egyeztetése érdekében a bányahatóság, a BM, a KPM, a NIM, a KGM és az ÉVM kooperációs tárgyalásainak megindítása. Az *Építőipari Tudományos Egyesületben* működő *Robbantástechnikai Szakbizottság* — többek között — célul tűzte ki a robbantóanyagszállítás hazai problémáinak feltárását is, s ebben a közlekedés szakembereinek segítségét kéri.

IRODALOM

Dreyer, W.: Das Sprengen mit Ammoniumnitrat, Zement, Kalk, Gips, 1965. évi 4. sz. 179—185. old.

Lechner, E.: Probleme..... bei der Anwendung von AN-Ölgemischen.... Steinbruch und Sandgrube, 1965. évi 4. sz. 244—258. old.

Markgraf, I.: Einsatz der ANDK Sprengstoffe....., Baustoffindustrie, 1965. évi 2. sz. 57—64. old.

Osztrojusko, I. A. és mások: Mehanizacija vzrüvnüh rabot, Moszkva, 1962. Goszgortehizdat.

Preusser, W.: Versuchssprengen mit losem ANC Sprengstoff.

Stumpf, K.: Eigenschaften, Herstellung und Anwendung des ANC-Sprengstoffes, Glückauf., 1966. évi 15. sz. 765—772. old.

Schiele, E.: Der ANC-Sprengstoff, Bohren, Sprengen, Räumen, 1965. évi 7. sz. 201—220. old.

A fenti összefoglaló anyagokon kívül a *Gornüj Zsurnál* (Moszkva), a *Vzrüvnoje Gyelo* (Moszkva), a *Mine and Quary Engineering* (London) tartalmaznak számos robbantóanyag-szállítással foglalkozó közleményt.

Könyvszemle

Dr. Ivicsics Lajos: Hidromechanikai modellkísérletek

Bp. 1968. Műszaki Könyvkiadó, 300 old. 99 ábra

(ára kötve: 59,— Ft).

A kiadvány a vízépítés során alkalmazott modellkísérletekkel foglalkozik. Bemutatja azokat a módszereket, amelyek segítségével egy-egy nagyobb létesítmény tervezése előtt, a létesítendő műtárgy mérethelyes kicsinyített modelljén a szükséges kísérletek elvégezhetők, s ezzel az előre nem látható hibák kiküszöbölhetők.

A könyv nyolc fejezete közül az I. fejezet áttekintést ad a *kismintavizsgálatok elméletének fejlődéséről*, a II. fejezet pedig részletesen foglalkozik magával az *elmélettel*. Külön fejezetben (III) tárgyalja a szerző a hidromechanikai kismintavizsgálatok elméletének *hiányosságait* és alkalmazásának *nehézségeit*, egy további fejezetben (IV.) pedig azokról a törekvésekről tájékoztat — igen részletesen — amelyek az elmélet ellentmondásainak és alkalmazási nehézségeinek *kiküszöbölésére* irányulnak. Ezt követően fejti ki a szerző a hidromechanikai kismintavizsgálatok *új elméletét* (V. fej.). A VI. fejezetben *példákat* közöl a kisminták felhasználására. A könyv utolsó fejezetei a kismintavizsgálatok *gazdasági hatékonysági értékelésével* (VII.), majd a *mérési eredmények értékelésével* (VIII.) foglalkoznak.

Nagy Ernő: Rakétahajtóművek

Bp. 1968. Táncsics Könyvkiadó, 216 old. 96 ábra
(ára kötve: 20,50 Ft)

Ez a népszerű kiadvány a legszélesebb olvasóréteget nek szól. A szerző a rakétatechnika fejlődését általánosan, tehát nemcsak az űrkutatás, hanem a földi alkalmazásai szempontjából is tárgyalja, érzékeltetve mindazokat a tanulságokat, amelyeket a rakétatechnika az egész műszaki fejlődés számára jelent.

A könyv 13 fejezete végigvezeti az olvasót az egész problémakörön. A *„Mi a rakéta?"* c. 1. fejezet után rövid *történeti áttekintést* kapunk (2), majd a szerző a *hajtóanyagokról* tájékoztat (3). Külön fejezetekben tárgyalja a *folyékony* (4.) és a *szilárd* (5.) hajtóanyagú rakétákat, majd a rakéták *aerodinamikáját* (6.). A további fejezetek a rakéták gyakorlati felhasználásait ismertetik. Így szó esik a *rakétaautókról* és *rakétaszánokról* (7.), a *postaszállító rakétákról* (8.), a *rakétarepülőgépekről* (9.) *és hajókról* (10.). A *levegőben* való rakétaközlekedés sajátosságairól a 11. fejezet, az *űr-rakéta járatokról* a 12. fejezet tájékoztat. Végül a rakétakutatás *„földi" hasznát* a 13. fejezet foglalja össze. A függelék a *rakétamodellekkel* foglalkozik.

Stéger Ferenc: Diesel-motorok hibái

Bp. 1968. Műszaki Könyvkadó, 254 old. 182 ábra

(ára kötve: 22,— Ft)

Az *Ipari Szakkönyvtár* ezen új kötete elsősorban az üzemeltetés és karbantartás színvonalának emelését kívánja szolgálni, felölelve a Diesel-motor jellegzetes meghibásodásainak széles körét, az üzemzavarok, abnormis kopások és egyéb rendellenességek vonatkozásában.

A két fő részből álló kötet első része sorra veszi a *szerkezeti részeket* és mindenütt rámutat a lehetséges jellegzetes hibákra, — a dugattyútól a feltöltő berendezésig. A második rész az *üzemeltetés* kérdéseit tárgyalja a meghibásodások szempontjából. Itt az indítás, az üzem, a motor leállítása mellett szó van a motor konzerválásáról, a karbantartási munkákról, valamint a hibastatisztikáról; a szerző végül néhány üzemben meghibásodott alkatrészt fényképeken is bemutat.

NEMZETKÖZI SZEMLE

A 7. Közlekedéstudományi Napok Drezdában

Dr. FELFÖLDI LÁSZLÓ

A *drezdai „List Frigyes" Közlekedési Főiskola* által kétévenként megrendezésre kerülő Közlekedéstudományi Napok immár hagyományos találkozóját képezik a Német Demokratikus Köztársaság közlekedésének és hírközlésének fejlesztésével, illetve a kapcsolatos tudományos problémáknak megoldásával foglalkozó szakembereknek.

Az 1968. június 24—28 közt rendezett *7. Közlekedéstudományi Napok* ismételten megmutatta, hogy az ezeknek a Német Demokratikus Köztársaság határain túl is jelentősnek tartott nemzetközi rendezvénysorozatoknak a középpontjában mindig olyan kérdések állnak, amelyek nem csupán az NDK közlekedése és hírközlése további műszaki és gazdasági fejlődése tekintetében kimagasló fontosságúak, hanem egyúttal a közlekedéstudományok állandó továbbfejlesztése szempontjából is jelentékenyek.

Az ez évi kongresszus központi témája *„A prognosztika a közlekedés és a hírközlés területén"* volt. E kérdéscsoportnak napjainkban népgazdasági szempontból kimagasló a jelentősége, mert—amint a központi téma értékeléseként az ünnepélyes megnyitó alkalmával is hangsúlyozást nyert — a gazdasági élet minden területén intenzív a küzdelem mind a minőség, mind a költségek terén a világszínvonal eléréséért, annak érdekében, hogy a nemzeti jövedelem növelhető és ezáltal a szocializmus felépítése gyorsítható legyen.

A 7. Közlekedéstudományi Napok rendezvényei *5 szekcióban 18 témacsoportot* fogtak át. A több mint 150 előadás, illetve korreferátum a közlekedés és a hírközlés komplex problémái, az energetikai és közlekedésgépészeti, a kibernetikai és automatizálási, továbbá a nagyvárosi közlekedési problémák mellett a szállítótartály-forgalom, az üzemen belüli anyagmozgatás és a csővezetékes szállítás sajátos kérdéseivel foglalkozott, neves külföldi és hazai szakemberek tolmácsolásában. Ez a kongresszus is megfelelt annak a célkitűzésnek, hogy a bel- és külföldi közlekedési szakembereknek lehetőséget nyújtson a színvonalas véleménycserére, aminek éppen a nemzeteket összekapcsoló közlekedés és hírközlés területein van különös jelentősége. Az ilyen típusú találkozók a tapasztalat szerint számottevően hozzájárulnak a különböző társadalmi rendszerek keretében élő szakemberek közötti kölcsönös megértés megteremtéséhez és elmélyítéséhez.

Az előző évekhez hasonlóan nagyszabású találkozónak több mint 1000 résztvevője volt. A kb. 150 külföldi szakember *15 országból* érkezett. Különösen népes volt Bulgária, Csehszlovákia, a Német Szövetségi Köztársaság, Lengyelország és Magyarország küldöttsége, de több résztvevő érkezett Hollandiából, Jugoszláviából, a Szovjetunióból, sőt az Amerikai Egyesült Államokból is. A külföldi résztvevők közül sokan tartottak előadást, illetve szóltak hozzá az előadásokhoz. Magyarország jelenlevő képviselői közül is többen vettek részt aktívan a kongresszus munkájában.

Az ünnepélyes megnyitót június 24-én rendezték a drezdai Német Egészségügyi Múzeum márványtermében. A megnyitó beszédet *dr. H. G. Müller* professzor, a Közlekedési Főiskola rektora tartotta, amelyet követően *dr. E. Kramer*, a Német Demokratikus Köztársaság közlekedésügyi minisztere tartott ünnepi előadást, vázolva az NDK közlekedése fejlesztésében soron következő feladatokat.

Az egyes szekciók programban szereplő előadásai közül — a teljesség igénye nélkül — az alábbiakat lehet kiemelni, elsősorban azért, mert különösen jól tükrözik a kongresszus fő irányait.

Az *I. szekció* (vezető *dr. Wagener* professzor) előadásai a közlekedés és a hírközlés komplex problémáival foglalkoztak. *Dr. Wagener* és *dr. Rehbein* professzorok előadása a közlekedési és hírközlési prognosztika problémáit tárgyalta. *Dr. Kádas Kálmán* professzor (Budapest) „A tudományos prognosztika alkalmazása a közlekedés távlati tervezésében" c. előadása is egyikét képezte e szekció nagy érdeklődéssel kísért fő előadásainak. *Dr. Elfride Rehbein* professzornő (Drezda) a történettudományi kutatások és a gazdasági prognózisok felállításának kapcsolatairól, *dr. Gauglitz* professzor (Drezda) a prognosztikával kapcsolatos információszerzésről, *dr. Uhlmann* docens (Drezda) a közlekedési munkaerőhelyzet prognosztikájáról és *dr. Tarski* professzor (Varsó) a közelkedés nemzetközi koordinációjáról tartott előadást. E szekcióban tartott előadást. *dr. Szántó Emil* kandidátus (Budapest) a gépjárműközlekedés üzemgazdasági fejlesztési tendenciáiról, *Gyulai Géza* docens (Budapest) a városi közlekedési rendszerek hálózatfejlesztési problémáiról, *dr. Vilmos Endre* kandidátus (Budapest) a légiközlekedési prognosztika piackutatási alapjairól és *dr. Hunkár Dénes* kandidátus (Budapest) a közlekedési technika és technológia fejlesztésének termelékenységnövelési jelentőségéről és hatásairól is. Valamennyi magyar előadás látogatottsága az előadott kérdések iránt megnyilvánuló érdeklődést tükrözte.

A *II. szekció* (vezető *Ziem* professzor) tárgykörét a közlekedésenergetikai és közlekedésgépészeti problémák képezték. Kiemelendők *dr. Elsner* professzornak és *dr. Munsernek* (Drezda) az NDK energetikai problémáit, *dr. Rose* professzornak (Drezda) a Diesel-vontatású vonatok energiaellátási problémáit és *dr. Wiedermann* professzornak (Drezda) a közle-

kedési hajtási rendszerek prognosztikai kérdéseit tárgyaló előadásai A számos érdekes előadás közül meg kell említeni még *dr. Heller Györgynek* (Budapest) a sűrítettlevegő-előállítás energiaszükségletével, a francia *M. Bertinnek* a légpárnás járművek perspektiváival, *Henst* mérnöknek (Drezda) a hidrodinamikus erőátviteli berendezésekkel és *W. Rehnert* mérnöknek (Berlin) az automatikus központi ütköző- és vonókészülékekkel kapcsolatos előadásait is.

A *III. szekció* (vezető *dr. Potthoff* professzor) kibernetikai és automatizálási kérdéseket tárgyalt. Az operációkutatás időszerű problémái mellett itt egy sor érdekes közlekedési jelző- és biztosítóberendezési tárgykörű előadás hangzott el. A résztvevők kiemelkedő érdeklődéssel kísérték az elektronikus számítógépek közlekedési alkalmazásával kapcsolatos előadásokat (többek között *Clauss, Kranz, Wagner* és *Wolf* mérnökök előadásait), de érdekesek voltak a közlekedési biztosítóberendezések fejlesztési kérdéseivel foglalkozó előadások közül *dr. Müller* professzor (Drezda), *dr. Fenner* mérnök (Berlin), *Bretschneider* mérnök (Berlin), továbbá a holland *Verbeek* és *Verheul*, illetve *Matous* mérnök (Prága) beszámolói is.

A *IV. szekció* (vezető *dr. Thieme* professzor) tárgykörét a nagyvárosok és vonzási körzetük közlekedési problémái képezték. Itt *dr. Harpe* docens (Drezda) a nagyvárosok vonzási körzetének közúti forgalmáról, *dr. Grabe* professzor (Hannover) a közlekedés szabályozásának korszerű módszereiről, *dr. Rüger* docens (Drezda) a közforgalmú szállítóeszközök fejlődéséről, *dr. Kilb* professzor (München) az elővárosi gyorsforgalom teljesítőképességi határairól tartott előadásait lehet kiemelkedően érdekesnek minősíteni, bár nagy volt a látogatottsága a közlekedésépítési kérdéseket tárgyaló egyes előadásoknak is (pl. *Köhler, dr. Bobe* professzor és *v. Neetzow* előadásai).

Az *V. szekció* (vezető *dr. Hupe* professzor) három témacsoportot (szállítótartályforgalom, üzemen belüli anyagmozgatás, csővezetékes szállítás) fogott át.

Elsősorban a szállítótartályforgalom fejlesztésével kapcsolatos, napjainkban fölöttébb aktuális tárgyú előadások emelhetők ki. Így *dr. W. Hupe* professzornak (Drezda) a szállítótartályok forgalmának általános kérdéseivel, *dr. Hammer* kandidátusnak (Berlin) az NDK szállítótartály-forgalmának fejlesztési perspektiváival és *dr. Liebernek* (Drezda) a konténerizáció szervezési problémáival foglalkozó előadásai voltak figyelemre méltóbbak. Az üzemen belüli anyagmozgatás tárgykörében *dr. Woithe, dr. Tietböhl* és *dr. Schmigalla* (Magdeburg) előadását („Matematikai módszerek alkalmazása a gépgyártó üzemek belső anyagmozgatásának tervezésekor") és *dr. Gräbnernek* (Drezda) a magasépületek függőleges szállítóberendezéseinek tervezésével foglalkozó előadását lehet kiemelni. Több hozzászólás hangzott el *dr. Felföldi László* kandidátusnak (Budapest) a magyarországi anyagmozgatási fejlesztés időszerű problémáival és a Budapesti Műszaki Egyetemen indított anyagmozgatási mérnökképzéssel foglalkozó előadásával kapcsolatosan is. A csővezetékes szállítással foglalkozó előadások a tárgykör időszerű műszaki és gazdasági problémáit egyaránt felszínre hozták. A programból itt *Bussenius* (Halle), *Schmidt* (Drezda) és *dr. Altmann* (Lipcse) előadásait lehet kiemelni.

A 7. Közlekedéstudományi Napok záróeseményét június 28-án *R. Schulze* postaügyi miniszternek a hírközlési fejlesztés időszerű problémáit tárgyaló előadása képezte.

A rendezvénysorozat bel- és külföldi résztvevőinek ezúttal is számos alkalma volt — az előadások látogatásán felül — a személyes ismerkedésre, sajátos szakmai és tudományos problémáik szűkebbkörű megvitatására, véleménycserékre. A drezdai „Közlekedéstudományi Napok" információs forrás jellege ezúttal is jelentékenyen hozzájárult a közlekedési és hírközlési tudományos eredmények közkinccsé válásához és megteremtette a legfrissebb szakmai tapasztalatok közvetlen hasznosításának lehetőségét. Ennek jelentőségét pedig a korszerű technika szinte viharos fejlődésének időszakában nem lehet elegendő nyomatékkal hangsúlyozni.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

Telefon: 221-285

VÉDŐVIASZ

AERO 46

EXPROTECT

Felület- és korrózióvédelem

járművek, repülőgépek, gépek, készülékek és különböző üzemi berendezések, fedetlen fémrészek, pótalkatrészek stb. részére;

Felület- és korrózióvédelem

az utak téli takarításánál alkalmazott vegyi olvasztószerek ($MgCl_2$-oldat, szórósó) ellen;

Tartósítószer

autógumiabroncsok és egyéb vulkanizált gumiáruk ózonállóságának növelésére;

gépjárművek univerzális védőszere.

GREIF

GREIF-CHEMIE KG.

8122 RADEBEUL

GREIF—CHEMIE KG 8122 Radebeul 2 NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTÁRSASÁG

MAGYAR KÁBEL MŰVEK

IGAZGATÓSÁG ÉS KÖZPONTI GYÁR
Budapest XI., Budafoki út 60
Telefon: 466-770, 266-670

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

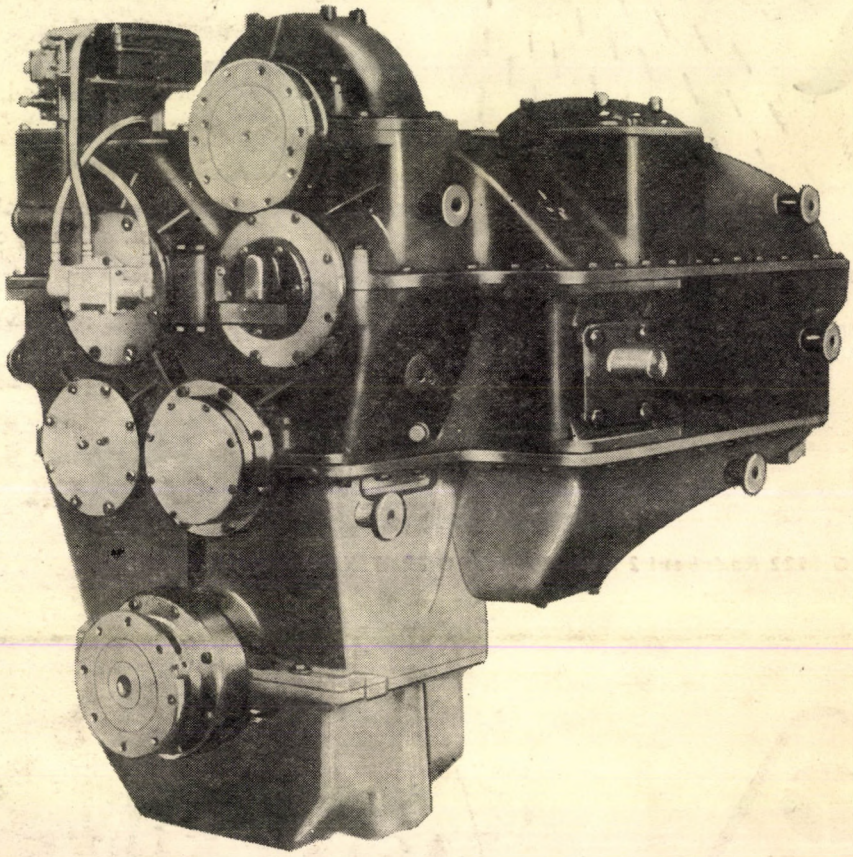
SZEGEDI KÁBELGYÁR
Szeged, Huszár utca 1
Telefon: 15-330

GYÁRTMÁNYOK:

Erősáramú szigetelt vezetékek
Jelző-, mérő-, működtetőkábelek
Erősáramú kábelek 1—35 kV-ig
Alumínium és acél-alumínium szabadvezetékek
Tekercselő huzalok
Switch-kábelek
Gumitömlő-vezetékek
Híradástechnikai vezetékek
Távkábelek
Hírközlő kábelek
Hajókábelek
Zománchuzalok
Zárt acélkötelek
Hullámosított lemezkábeldobok

VEB ÁRAMLÁSTECHNIKA PIRNA
Vezérképviselet: VEB Kraftswerkbau EKE

Hidrodinamikus erőátvitel = korszerű erőátvitel



Szállítunk: Hidraulikus meghajtásokat teljesítményátvitel: 120 kW — 900 kW
Hidraulikus tengelykapcsolókat KUM-U sorozat (korlátolt forgatónyomatékú) teljesítményátvitel: 3 kW — 312 kW
KRL sorozat (szabályozható) teljesítményátvitel: 10 kW — 1000 kW
Hidrodinamikus erőátviteli elemek univerzálisan minden meghajtóműbe beilleszthetők.

Felvilágosítással szívesen szolgál: NDK magyarországi nagykövetségének kereskedelmi ügyosztályán Czichy úr, Budapest XIV., Népstadion út 101-103

Exportáló:

TECHNOCOMMERZ GmbH.
Technocommerz GmbH, 108, Berlin Mittelstrasse 25
NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTÁRSASÁG