

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



2

SZÁM
XVIII. ÉVFOLYAM

1968. FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLÉ

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE
DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la
communication

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

*

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó:

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

*

Terjeszti:

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

Előfizetési ára:

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

Csekkszámalszám: 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., 2. 6359 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16
F. v.: Povárny Jenő.

INDEX: 25 454

XVIII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM 1968. FEBRUÁR HÓ

TARTALOM

Dr. Czére Béla: A közlekedési ágazatok koordinációja — a körzeti állomási rendszer kialakítása	49
Könyvszemle	57,80
Dr. Halász Tibor: A tolatási munka ráfordításai a változott műszaki, üzemi és gazdasági körülmények között	58
Lehotzky Kálmán: Új utak a városi közlekedés tervezésében ...	65
Dr. Altmann, F.: A vonatfűtés egyes kérdései a Diesel-mozdonyokkal továbbított vonatoknál	70
Gyulai Géza: A „honnan-hová” utasszámlálás felhasználási lehetőségei	75
Heidrich László: A kötélpályás szállítás elemzése a munkaszervezés szempontjából	81
Dr. Szabó Dezső: J. O. Slezak „A Szovjetunió gyorsvasútjai” c. könyvéről	89
Egyesületi hírek	90,96
Nemzetközi Szemle:	
Schlegel, D.—Schünemann, R.: A DR rendezőpályaudvarain guruló kocsik önműködő sebességszabályozásának hibáiról ..	91

E számunk szerzői:

Dr. Czére Béla, a közlekedéstudományok doktora, a Közlekedési Múzeum főigazgatója; Dr. Halász Tibor, a műszaki tudományok kandidátusa, az Út-, Vasúttervező V. főtechnológusa; Lehotzky Kálmán, okl. mérnök, az Út-, Vasúttervező V. főtechnológusa; Dr. Fritz Altmann, okl. gépészmérnök (Bécs); Gyulai Géza, a Budapesti Műszaki Egyetem docense; Heidrich László, a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem tanársegédje, a Kazincbarcikai Központi Szénosztályozómű kötélpályáinak üzemvezetője; Dr. Szabó Dezső, a közlekedéstudományok kandidátusa, a Fővárosi Mélyépítési Tervező V. csoportvezetője; Dieter Schlegel és Rolf Schünemann, okl. mérnökök (Drezda).

- Dr. Béla Czére: Co-ordination of Transport Branches - Establishment of the Central Station System** 49
- The item contains a paper read by the author at the first National Transport Economics Conference arranged at Szeged in October 1967. Analysing the last occurrences of the competition of transport branches he deals with the scientific and practical tasks of the co-ordination of transport taking into consideration the new system of economic management that has been introduced in Hungary since 1968. Then he describes the long-range plan that has been established by the research institutes under the author's direction for the realization of the central station system in Hungary.
- Book review* 57, 80
- Dr. Tibor Halász: Costs of Shunting Work under the Changed Technical, Operating and Economic Circumstances** . 58
- The conversion from steam to modern tractive methods has caused basic changes in the railway operating. The author examines with full particulars the operating and economic effects resulting from the dieselisation of the shunting work showing numerically its benefits and the most economical methods of its realization. The second part of the study analyses the changes occurring in the shunting work in course of realizing the central station system leaving the numerical establishment of the changes for the detailed local investigations.
- Kálmán Lehotzky: New Ways in Planning of Urban Traffic** 65
- The study deals first with the increase of motor traffic to be expected in this country and with the experiments aiming the amelioration of traffic conditions in cities. Then are described the statements of principle of the so called Buchanan Report concerning the future of motor car traffic, the essential character of urban traffic, the idea of a "good surrounding area", the establishment of the road system, the notion and capacity of the surrounding area.
- F. Altmann: Some Questions of the Heating of Trains Hauled by Diesel Locomotives** 70
- Based on experimental results of the French and Austrian railways this item compares the profitability of the steam and electric heating of passenger trains hauled by Diesel engines showing the competitiveness of electric heating. The second part of the study examines the possibilities of power supply for electric heating purposes: Diesel motor and generator set in a separate heating van or on the locomotive as well as the case of the generator with direct-drive from the main engine. Finally the perspective development is outlined.
- Géza Gyulai: Possibilities of the Use of Origin and Destination Traffic Countings** 75
- Origin and destination passenger traffic countings in urban areas are means of the planning and control of the establishment of services as well as of long-range planning. By means of the data of passenger countings in Budapest the author shows the use of trip destination statistics for the reckoning of different indices, for the examination of traffic relations of regions (districts, settlements), for the checking and modification of services, for the investigation of the factors creating travel need.
- László Heidrich: Examination of Aerial Cableways from the Point of View of the Organization of Work** 81
- Based on actual operating investigations the author deals in his study with the physiological analysis of the work on aerial cableways aiming the establishment of a correct manpower strength and of wage proportions, taking into consideration the demands made on workers in different spheres of activity and the need of energy of the human organism. The second part of the article deals with the possibilities of the optimal realization of work conditions (temperature, noise, audible and optical signals etc.) on the working places of aerial cableways.
- Dr. Dezső Szabó: About the Book "Rapid Transit Railways of the Soviet Union" by J. O. Slezak** 89
- The writer of the notice appreciates and writes about J. O. Slezak's book mentioned above, quoting some data estimated by him as interesting and important concerning the rapid transit railways in Moscow, Leningrad, Kiev, Tbilisi as well as one of Baku being under construction and the planned system in Charkov.
- Association news* 90, 96
- Foreign review:*
- D. Schlegel—R. Schünemann: About the Insufficiencies of the Automatic Speed Control of Wagons on the Hump Track of Marshalling Yards at the Deutsche Reichsbahn** 91
- Aiming the establishment of modern marshalling yards with great performance the European railways carry out experiments with several automatic speed control systems. In this study the authors deal with the investigation of systems based on the principle of the so called "free (gravity) shunting". Having written about the stopping brake systems they treat the structure of the equations needed for electronic equipment, the magnitude and dispersion of errors in stopping braking and their effects, drawing conclusions for the automation of speed control.

- Dr. Béla Czére: Coordination des différents moyens de transport — développement du système des gares centres ...* 49

L'article contient l'exposé de l'auteur tenu à la première Conférence Générale de l'Économie de Communications organisée au mois d'octobre 1967 à Szeged. Après l'analyse des phénomènes les plus récents de la concurrence des moyens de transport il s'occupe des tâches scientifiques et pratiques de la coordination des communications ayant égard au nouveau système de la direction de l'économie introduite à partir du 1968 en Hongrie. Après cela il présente le projet perspectif élaboré sous la direction de l'auteur par les Instituts de Recherche pour réaliser en Hongrie le système des gares centres.

- Revue des livres ...* 57, 80

- Dr. Tibor Halász: Dépenses du travail de manoeuvre dans des conditions techniques d'exploitation et d'économie modifiées ...* 58

La substitution de l'exploitation à vapeur par des modes de traction modernes provoque des changements essentiels dans l'exploitation ferroviaire. L'auteur examine d'une façon détaillée les effets d'exploitation et économiques provenant de la dieselisation des travaux de manoeuvre en démontrant aussi d'une manière numérique les avantages et les moyens de solutions les plus économiques de celle-ci. La deuxième partie de l'étude analyse les changements résultant dans le travail de manoeuvre lors de la réalisation du système des gares centres, changements qui pourront être établis d'une façon numérique au cours des examens locaux détaillés.

- Kálmán Lehotzky: Nouvelles voies dans les projets de la communication urbaine ...* 65

L'étude s'occupe d'abord de l'augmentation prévisible du trafic automobile en Hongrie ainsi que des essais tendant à améliorer le trafic urbain. Il expose après les constatations de principe du rapport soit-disant Buchanan relatives à l'avenir, à la notion du «bon domaine d'ambiance», au développement du réseau routier, au trafic et à la capacité du territoire d'ambiance.

- F. Altmann: Certaines questions du chauffage des trains auprès des trains acheminés par des locomotives diesel* 70

L'article compare sur la base des résultats d'essai des chemins de fer français et autrichiens la rentabilité du chauffage à vapeur et électrique auprès des trains de voyageurs acheminés par des locomotives diesel en démontrant la compétitivité du chauffage électrique. La deuxième partie de l'étude décrit les possibilités de l'approvisionnement en énergie du chauffage électrique: il analyse les cas d'un agrégat de production d'électricité diesel disposé dans une voiture de chauffage à part ainsi que les génératrices placées sur la locomotive et actionnées directement à partir du moteur diesel principal et esquisse leur développement prévisible.

- Géza Gyulai: Possibilité d'utilisation du comptage des voyageurs «d'où—où» ...* 75

Le comptage des voyageurs «d'où—où» constitue un moyen des projets de contrôle du trace des lignes et de la planification perspective dans la communication urbaine. L'auteur présente à l'aide des données de comptage des voyageurs effectué à Budapest l'utilisation de la statistique des lieux de destination pour les buts de la formation des différents indices, pour l'analyse des rapports de communication, des rayons (arrondissements, agglomération), pour le contrôle et la modification du tracé des lignes et pour l'examen des effets des facteurs incitant à voyager.

- László Heidrich: L'analyse du transport par funiculaire au point de vue de l'organisation du travail ...* 81

L'auteur s'occupe dans cette étude — sur la base d'examen concrets d'exploitation — d'abord de l'analyse physiologique du travail auprès du chemin de fer funiculaire pour pouvoir établir le besoin en énergie de l'organisme ainsi que l'effectif juste de la main d'oeuvre et la proportion des salaires sur la base de la sollicitation des agents affectés aux différents emplois. La deuxième partie de l'article traite les possibilités de la réalisation optimale de l'ambiance de travail (température, bruit, signaux audibles et visibles etc.) sur les chantiers du transport par funiculaire.

- Dr. Dezső Szabó: Sur le livre de J. O. Slezak: «Chemins de fer rapides de l'Union Soviétique» ...* 89

L'auteur de l'article décrit et analyse l'oeuvre de J. O. Slezak mentionné ci-dessus en citant quelques données considérées comme intéressantes et importantes sur les chemins de fer rapides de Moscou, de Leningrad, de Tbilisi, de Kiev ainsi que sur le chemin de fer en construction en Bakou et le chemin de fer rapide projeté à Kharkov.

- Nouvelles d'association ...* 90, 96

Revue internationale:

- D. Schlegel—R. Schünemann: Sur les défauts du réglage automatique de vitesse des wagons roulants dans les gares de triage de la DR ...* 91

Les chemins de fer européens font des essais avec de différents systèmes automatiques de réglage de vitesse pour développer des gares de triage modernes de haut rendement. Dans cette étude les auteurs s'occupent de l'examen des systèmes basés sur le principe du «lancement libre». Après la description des systèmes de freinage d'arrêt, les auteurs traitent la structure des formules servant aux ensembles électroniques, la grandeur, la répartition et les effets des fautes du freinage d'arrêt en déduisant des conclusions sur l'automatisation du réglage de vitesse.

- Dr. Béla Czére: Koordination der Verkehrswege - Gestaltung des Knotenpunktbahnhoftsystems** 49
- Der Artikel veröffentlicht einen Vortrag des Verfassers, den er an der im Oktober 1967 in Szeged veranstalteten ersten Verkehrswissenschaftlichen Landeskonferenz hielt. Er analysiert die neuesten Erscheinungen des Wettbewerbs der Verkehrsträger und befasst sich mit den wissenschaftlichen und praktischen Aufgaben der Verkehrskoordination unter Berücksichtigung des in Ungarn seit 1968 eingeführten neuen Systems der wirtschaftlichen Führung. Anschliessend führt er den Perspektivplan vor, den die Forschungsinstitute, unter der Leitung des Verfassers, zwecks Einführung des Knotenpunktbahnhoftsystems in Ungarn erarbeitet haben.
- Bücherschau** 57, 80
- Dr. Tibor Halász: Aufwendungen der Rangierarbeit unter den geänderten technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Verhältnissen** 58
- Die Umstellung des Dampfbetriebes auf zeitgemässe Traktionsarten verursacht wesentliche Änderungen im Eisenbahnbetrieb. Der Verfasser untersucht ausführlich und zahlenmässig die wirtschaftlichen und betrieblichen Vorteile, die aus der Verdieselung der Verschiebearbeiten entstehen und hebt deren Vorteile, sowie wirtschaftlichen Lösungsformen hervor. Der zweite Teil der Abhandlung analysiert die Änderungen in der Rangierarbeit, die während der Verwirklichung des Knotenpunktbahnhoftsystems entstehen, und deren zahlenmässige Ermittlung im Laufe der ausführlichen lokalen Untersuchungen ermöglicht wird.
- Kálmán Lehotzky: Neue Wege in der Planung des städtischen Verkehrs** 65
- Die Abhandlung befasst sich zuerst mit der voraussichtlichen Zunahme des inländischen Kraftwagenverkehrs, sowie, mit den Versuchen betreffend die Verbesserung des städtischen Verkehrs. Anschliessend werden die prinzipiellen Feststellungen des sog. Buchanan-Berichtes, bezüglich Zukunft des Kraftwagenverkehrs, Wesen des Stadtverkehrs, Begriff des „guten Umgebungsgebietes“, Gestaltung des Strassennetzes, sowie Verkehr und Durchlassfähigkeit des Umgebungsgebietes, bekanntgegeben.
- F. Altmann: Zur Frage der Zugheizung bei Zugförderung mit Diesellokomotiven** 70
- Auf Grund der Versuchsergebnisse der französischen und österreichischen Eisenbahnen vergleicht der Artikel bei durch Diesellokomotiven beförderten Reisezügen die Wirtschaftlichkeit der Dampf- und elektrischen Heizung, die Wettbewerbsfähigkeit der elektrischen Heizung betonend. Im zweiten Teil der Abhandlung analysiert der Verfasser die verschiedenen Möglichkeiten der Energieversorgung der elektrischen Heizung: das stromerzeugende Diesel-Aggregat in einem besonderen Heizwagen bzw. auf der Lokomotive, sowie durch den vom Haupt-Dieselmotor unmittelbar angetriebenen Stromerzeuger; auch die voraussehbare Entwicklung wird geschildert.
- Géza Gyulai: Verwendungsmöglichkeiten der Zielverkehrszählung im Personenverkehr** 75
- Die Zielverkehrszählung der Reisenden im Stadtverkehr ist ein Mittel der Planung und Kontrolle der Linienführung, sowie der Perspektivplanung. Unter Zuhilfenahme der Angaben der Budapester Verkehrszählungen der Reisenden zeigt der Verfasser die Verwendung der Zielverkehrsstatistik für die Berechnung von verschiedenen Kennziffern, für die Analyse der Verkehrsverbindungen der Stadtteile (Bezirke, Wohnsiedlungen), für die Überprüfung und Berichtigung der Linienführung, für die Untersuchung der Wirkung verschiedener Faktoren, die einen Reisebedarf auslösen.
- László Heidrich: Analyse der Beförderung mittels Seilschwebebahnen aus dem Gesichtspunkte der Arbeitsorganisation** 81
- Der Verfasser behandelt in der Studie zuerst die physiologische Analyse der Arbeit auf Seilschwebebahnen, u. zw. auf Grund konkreter betrieblichen Untersuchungen, um einen richtigen Arbeiterbestand und richtige Lohnsätze ermitteln zu können, wobei der Energiebedarf des menschlichen Organismus und die Beanspruchung der Arbeitskräfte in verschiedenen Arbeitsgebieten massgeblich sind. Der zweite Teil des Artikels betrifft die Möglichkeiten der Verwirklichung eines optimalen Arbeitsklimas (Temperatur, Lärm, optische und hörbare Signale) an den Arbeitsplätzen einer Seilschwebebahn.
- Dr. Dezső Szabó: Über das Buch „Schnellbahnen der Sowjetunion“ von J. O. Slezak** 8
- Der Verfasser des Artikels erläutert und würdigt das obenangeführte Werk von J. O. Slezak, wobei er einige Angaben — die ihm interessant und wichtig erscheinen — der Schnellbahnen in Moskau, Leningrad, Kiew, Tbilisi, sowie der im Bau befindlichen Schnellbahn von Baku und des Projektes von Charkow anführt.
- Vereinsnachrichten** 90, 96
- Auslandschau:**
- D. Schlegel—R. Schünemann: Fehlerbetrachtungen für eine automatische Geschwindigkeitsregelung ablaufender Wagen auf Rangierbahnhöfen der Deutschen Reichsbahn** 91
- Zwecks Ausbau moderner Rangierbahnhöfe von grosser Leistung experimentieren die europäischen Eisenbahnen mit verschiedenen automatischen Geschwindigkeitsregelungssystemen. In dieser Abhandlung befassen sich die Verfasser mit den Systemen, die auf dem Prinzip des sog. „freien Ablaufs“ beruhen. Nach der Beschreibung der Systeme mit Laufzielbremsung werden die Gleichungen für elektronische Einrichtungen, die Grösse und die Verteilung der Laufzielbremsungsfehler und deren Wirkungen bekanntgegeben, woraus Folgerungen bezüglich der Automatisierung der Geschwindigkeitsregelung gezogen werden.

- Д-р Бэла Цэре: Координация транспортных отраслей, — создание системы участковых станций** 49
 Данная статья является докладом автора, прочитанном на Всеобщей Транспортно-Экономической Конференции, организованной в октябре 1967 года в городе Сегед. Анализируя новейшие явления конкуренции транспортных отраслей автор занимается научными и практическими задачами транспортной координации, принимая во внимание при этом новую экономическую реформу, введенную в Венгрии с 1968 года. Вслед за этим он знакомит читателей с перспективным планом создания системы участковых станций в Венгрии, разработанным Научно—Исследовательским Институтом под руководством автора данной статьи.
- Библиография** 57,80
- Д-р Тибор Халас: Расходы по маневровой работе в измененных технических, эксплуатационных и экономических условиях** 58
 Замена паровой тяги современными видами тяги влечет за собой значительные изменения в эксплуатации железных дорсг. Автор подробно рассматривает экономические и эксплуатационные эффекты, вытекающие из дизельной тяги и наиболее экономичный способ её осуществления в маневровой работе. Во второй части труда он анализирует изменения маневровой работы, возникающие при осуществлении системы участковых станций. Определение их количественного значения будет возможно только путем подробных местных исследований.
- Калман Лехоцки: Новые направления в деле планирования городского транспорта** 65
 Труд сначала занимается ожидаемым ростом отечественного автомобильного движения и экспериментами, служащими для улучшения городского уличного движения. Вслед за этим он знакомит читателей с теоретическими установлениями т. н. доклада Буханина, касающимися перспективы автомобильного движения, сути городского движения, понятия „хорошей окружающей территории“, разработки сети шоссежных дорог, движения и мощности окружающей территории.
- Ф. Альтман: Некоторые вопросы отопления пассажирских поездов с дизельной тягой** 70
 На основании экспериментальных данных французских и австрийских железных дорог автор статьи сопоставляет экономичность парового и электрического отопления пассажирских поездов с дизельной тягой, показывая при этом конкурентоспособность электрического отопления. Во второй части труда автор анализирует возможные варианты энергоснабжения электрического отопления — агрегат дизель-генератора установленный в отдельном отопительном вагоне, или на самом локомотиве; генератор приводимый непосредственно главным дизельным мотором — и характеризует ожидаемые развития.
- Геза Дюлаи: Возможности использования учета пассажиров со станции отправления на станцию назначения (откуда — куда)** 75
 Учет пассажиров „откуда — куда“ является средством планирования и контроля маршрутных линий городского транспорта и перспективного планирования. Автор статьи, с помощью будапештских данных по учету пассажиров, показывает как использовать статистику целевой поездки для образования различных показателей, для анализа транспортных связей отдельных районов, для контроля и исправления маршрутизации и т. д.
- Ласло Хейдрих: Анализ транспортировки по канатной дороге с точки зрения организации труда** 81
 В данном труде автор, на основании конкретных эксплуатационных исследований, сначала занимается физиологическим анализом работы на канатных дорогах, для того, чтобы определить энергопотребление человеческого организмом, необходимую рабочую силу и пропорцию заработной платы, на основании нагрузки работников на разных рабочих местах. Во второй части статьи рассматривается возможность оптимального создания рабочей обстановки (температура, шум, видимые и слышимые сигналы и т. д.) на рабочих местах при транспортировке по канатной дороге.
- Дэжэ Сабо: О книге Й. О. Шлезака „Скоростные железные дороги Советского Союза“** 89
 Автор статьи знакомит читателей с вышеуказанной книгой Й. О. Шлезака, цитируя при этом несколько интересных и важных данных о скоростных железных дорогах в Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилисси, строящейся в Баку и запланированной строительством в Харькове скоростной железной дороге.
- Деятельность Общества** 90,96
- Международный Обзор:**
- О. Шлегел—Д. Шинеманн: О недостатках автоматической регулировки скорости вагонов, распускаемых с сортировочных горок на сортировочных станциях ДР** 91
 Европейские железные дороги проводят эксперименты различными системами автоматической регулировки скорости с целью создания современных сверхмощных сортировочных станций. В данном труде авторы занимаются системами, основанными на т. н. принципе „свободного катания“. После описания систем торможения в определенной точке, знакомят читателей с построением уравнений, назначенных для электронных устройств, с величиной и распределением ошибок торможения. На основании вышеперечисленного делают выводы для автоматизации регулировки скорости.

A közlekedési ágazatok koordinációja — a körzeti állomási rendszer kialakítása*

Dr. CZÉRE BÉLA

Miközben az ember egyre jobban kiterjeszti uralmát a természeti környezetére, hatalmas tudományos és technikai erőfeszítéseket tesz a térbeli távolságok legyőzésére: a közlekedés fejlesztésére is. Csak a legutóbbi másfél évszázadot tekintve — amióta az emberi és állati izomerőt, valamint a szél és a víz energiájának primitív felhasználását fokozatosan erőgépekkel helyettesítettük — a közlekedés eszközeinek, még inkább az *utazás és a szállítás lehetőségeinek széles skálája* jött létre, úgyhogy napjainkban a közöttük való helyes választás is már fontos gyakorlati és tudományos problémává növekedett.

A közlekedés fejlődési folyamatának egyik legdinamikusabb tényezője a *közlekedési eszközök, illetőleg ágazatok versengése*. Ez a versengés a történeti fejlődés során főként olyankor vált nagyjelentőségűvé, amikor a régi közlekedési eszközök mellett műszaki és gazdasági szempontból lényegesen jobb, új eszközt vettek használatba, amely vagy teljesen kiszorította a régit, vagy legalább is jelentős részt kért — a régiek rovására — a szállítási feladatokból. A versenyben alulmaradni látszó fél azonban nem mindig, illetőleg nem véglegesen adja fel a küzdelmet: az új közlekedési eszközök versenye arra ösztönzi a régieket, hogy technikájukat megújítsák, teljesítményeiket jobbra, vonzóbbá tegyék. Ez az oka annak, hogy a közlekedési ágazatok foglalkoztatási arányaiban időről-időre — lassabban, vagy gyorsabban — *változások* következnek be. De egyben ez az oka annak is, hogy az egyes közlekedési eszközök *összehasonlítása* — fő műszaki és gazdasági paramétereik, használati értékük alapján — történelmileg nézve többé-kevésbé csak *viszonylagos* lehet: mindig adott időszakra, helyre, szállítási feladatra produkálhat csak használható eredményt.

A legutóbbi évszázad közlekedésének története jól példázza ezt a dialektikus fejlődési folyamatot. A múlt század második felére esik a *gőzüzemű vasút* és a *gőzhajózás* hatalmas sikerének ki-

bontakozása. Partnerük a kontinentális közlekedésben: a *fogatolt közúti jármű*, hozzájuk képest olyan alacsony színvonalat képviselt, hogy sokan — összetévesztve a formát a funkcióval — magának a közúti közlekedésnek a halálát jósolták. Amikor pedig a *gépjármű-technika* múlt századvégi kifejlődése nyomán, lényegében a két világháború között, a közúti közlekedés mint új, teljesen megfiatalodott ágazat jelent meg a versenyporondon és térhódítása napjainkban is rohamosan tart, továbbá hatalmas ütemben kifejlődött a *légiközlekedés* és egyre nagyobb utastömegeket szerez magának, sokan a vasút felett kongatták a lélekharangot. Napjainkban már azonban, amikor a gépjárműközlekedés rohamos fejlődésének az árnyoldalai: a nagyvárosokban és környékükön a forgalomnak szinte a lehetetlenüléig való megnehezülése, a balesetek ijesztő aránya, az autópályák és csomópontok kiépítésének hatalmas költségei is kezdenek megmutatkozni, — világosan látszik, hogy a mai jó soknak éppúgy nem lesz igazuk, mint múlt századbeli elődeiknek. A század eleji gőzüzemű vasút, amely akkor gyakorlatilag szinte monopolizálta a szárazföldi közlekedést, a későbbi évtizedekben valóban sok tekintetben lemaradt a versenyben. Elég csak arra utalni, hogy azok a sebességek, amelyekkel a klasszikus vasútüzem a legutóbbi időkig dolgozott, az elmúlt fél évszázadban is alig változtak. A verseny hatására azonban napjainkban előtérbe került a sebességek erőteljes növelése: ma már szinte minden fejlett országban a fővonalai személyszállító vonatok sebességét lényegesen emelni tervezik, több országban a század eleji max. 100–120 km/ó sebességek megduplázását irányozzák elő — némelyhol már meg is valósították — noha tisztában vannak azzal, hogy ez milyen messzemenő műszaki és gazdasági konzekvenciákkal jár. A gőzüzemű vonóerő lecserélése a villamos és Diesel-vontatással, a modern vasúti pálya, a biztosítástechnika gyors fejlődése jelzi a mai igényeknek megfelelő, *korszerű vasút* megszületését. De már kezdenek kirajzolódni egy *második fejlődési lépcső* körvonalai is; az automatizált, kibernetikai módszerekkel és eszközökkel irányí-

* A szerző előadása a szegedi első Országos Közlekedés-gazdasági Konferencián, 1967. október 10-én.

tott vasút jövőbeli megteremtését éppen a kötött pálya, tehát a vasútnak az az alapvető technikai tulajdonsága teszi majd lehetővé, amelyet régebben egyik legnagyobb hátrányának tartottak, s ami miatt a vasút le kell hogy mondjon azokról a szállítási kategóriákról, amelyekben valóban nem versenyképes a fürge, alkalmazkodóképes, háztól-házig fuvarozó és adott esetekben az egyéni igényeket jobban kielégítő, tehát magas használati értéket képviselő gépjárműközlekedéssel: a tehergépkocsival, autóbusszal és a személygépkocsival szemben. Így azután — ha nem következik is be a vasút halála és teljes helyettesítése a gépjárművel és a repülőgéppel — új szereposztás alakul ki e közlekedési ágazatok közt, ami — sok más mellett — a vasút évszázados hálózatára, kialakult állomás-sűrűségére is lényeges befolyással van, illetőleg lesz. Ezt az új szereposztást azonban természetesen nemcsak a vasút várható fejlődése, hanem a fiatal közlekedési ágazatok: a gépjárműközlekedés és a légi közlekedés technikájának és technológiájának további fejlődése, a vasút megújulásához sok tekintetben hasonlóan a *hajózás technikájának újjászületése*, valamint az áruszállításban a *vezetékes szállítás* előretörése: az olaj- és földgázvezetékek, továbbá az energiának egyre nagyobb arányban villamos áram formájában, távvezetéseken történő továbbítása is lényegesen befolyásolja.

Mindezek a változások természetesen időről időre többé vagy kevésbé megváltoztatják — egymáshoz képest is — a közlekedési ágazatok műszaki-gazdasági jellemzőit, a teljesítmények színvonalát és önköltségét.

Hozzá tartozik a képhez, hogy a közlekedés említett eszközei, mint különálló ágazatok, vállalatok, nemcsak versenytársak, nemcsak valamiféle *forgalmegosztás* önálló tényezői. Sokszor és közismerten a fizikai kényszer, más esetekben a célszerűség, a gazdasági megfontolások készítetik őket együttműködésre, *kooperációra*. A vasút — kivéve az iparvágányról iparvágányra irányuló áruforgalmat — nem lehet meg a közúttal való kooperáció nélkül; hasonlóképpen a hajózás is szükségszerűen kooperál a kikötőkben a vasúttal vagy a közúti közlekedéssel. Napjainkra azonban sokkal jellemzőbb a célszerűségből, gazdasági megfontolásokból származó *fejlettebb kooperáció*, ami együtt jár a korszerű szállítástechnikai segédeszközök: a rakodólapok, a szállítótartályok, különösen a nagy szállítótartályok, a különféle gépi rakodóeszközök és más, a kombinált szállításokat szolgáló modern rendszerek fejlődésével. Ezeknek az eszközöknek közös elve az a törekvés, hogy olyan *egységakományokat* lehessen képezni, amelyek a feladótól az átvévoig terjedő *szállítási láncot* műszakilag és gazdaságilag minél tökéletesebben egységes folyamattá alakítják. Ez hovatovább oda fog vezetni, hogy a közlekedési ágazatok klasszikus különállósága sok vonatkozásban megszűnik és hasonlóan egységes technológiában kell hogy együtt dolgozzanak, mint egy modern ipari nagyüzem automata gépsorai. Az áruszállítás némi analógiájaként lehet hivatkozni a személyszállításban — a különböző közlekedési ágazatok menetrendjének gondos összehangolásán túlmenően — az olyan új megoldásokra, amikor az

utas a saját használatú közúti járművét éppúgy viheti magával a vasúton vagy a hajón, mint az útipoggyászat.

Mindez azt jelenti, hogy napjainkban nemcsak a közlekedési ágazatok, hanem egyre nagyobb mértékben a több közlekedési ágazat részvételével megvalósuló *szállítási kombinációk* is versenyben állnak egymással, gazdasági összehasonlítás tárgyát képezik, s ez még bonyolultabbá teszi az értékelést.

Ha még ehhez hozzávesszük, hogy a közlekedési eszközök, illetőleg teljesítményeik értékelése nagy mértékben függ

— az illető ország általános fejlettségétől, nemzeti jövedelmének nagyságától, az életszínvontól,

— a nemzetközi munkamegosztásban való részvételének mértékétől,

— a közlekedési eszközöket és berendezéseket gyártó iparágak fejlettségétől,

— a helyi gazdasági és közlekedésföldrajzi viszonyoktól,

— a meglévő közlekedési hálózat és apparátus adottságaitól, valamint nem utolsósorban

— a társadalmi-gazdasági rendszertől,

akkor előttünk áll teljes bonyolultságában az a feladat, amelyet *közlekedési koordinációnak* nevezünk, és amely a közlekedési ágazatok közti optimális forgalmegosztás kérdéseit éppúgy felöleli, mint együttműködésük, kooperációjuk problematikáját.

Mindez azonban rögtön arra is rámutat, hogy *nincs és nem is lehet olyan egységes, mindig és mindenhol érvényesíthető recept, arányszám vagy bármilyen más norma, amelyet valamely más országból minden további nélkül át lehetne venni.*

Ennyi nehézség láttán önkénytelenül felvetődik a kérdés, lehet-e egyáltalán komolyan arra gondolni, hogy a közlekedési ágazatokat objektíven értékeljük, összehangolt, *komplex fejlesztésüket* tudatosan irányítsuk —, vagy pedig bízunk mindent a *spontán fejlődésre*, vállalva ezzel persze mindazokat a népgazdasági veszteségeket is, amelyek ennek szükségszerű velejárói? Úgy vélem, ennek a kérdésnek különös időszerűséget ad hazánkban az *új gazdaságirányítási rendszer* bevezetése.

Mi a szocialista tervgazdálkodás viszonyai közt gyakran és jogosan hivatkozunk arra, hogy főlegnyben vagyunk a tőkés gazdálkodással szemben, mert gazdasági életünk nincs kitéve a piaci keresletkínálat törvényei vak érvényesülésének, módunk van gazdaságunk fejlődésének tudatos, tudományos megalapozott irányítására. Egészen nyilvánvaló tehát, hogy *közlekedésünk fejlesztésében sem helyezkedhetünk a teljes spontaneitás álláspontjára*, bármennyire nehéz is sokszor a helyes, tudományosan megalapozott közlekedéspolitikai irányelvek, intézkedések kidolgozása, még inkább azok gyakorlati megvalósítása.

Azaz természetesen számolni kell — s ez közismerten az új gazdasági mechanizmus alapvető célkitűzései közé tartozik — hogy a vállalatok, köztük a közlekedési vállalatok is sokkal jobban, mint eddig a vállalati érdekeiket fogják nézni és ez fokozni fogja a *versenyt* is olyan területeken és forgalmi kategóriákban, ahol az egyes közlekedési ága-

zatok közel azonos előnyöket tudnak nyújtani a fuvaroztatóknak. A termékforgalomra vonatkozóan megjelent kormányhatározat nem teszi lehetővé az állami közlekedési vállalatok monopóliumát semmilyen területen, s így előreláthatóan számolni kell azzal, hogy a fuvaroztatók lényegében szabadon választhatnak: saját fuvarszakkal szállítanak-e, vagy igénybeveszik az állami vállalatok szolgáltatásait. Ezért a közlekedési vállalatoknak gazdasági eszközökkel kell majd bebizonyítaniuk életképességüket: mindazonok a területeken, ahol lehetséges, jobb és olcsóbb szolgáltatásokat kell nyújtaniuk, mint amilyenre a fuvaroztató a saját fuvarszakkal képes. Ugyanakkor a vállalati érdek arra kell hogy ösztönözze a fuvarozókat, pl. a vasutat, hogy a nem rentabilis forgalmaktól, így a ráfizetéses kisforgalmú vonalrészektől, állomásoktól szabaduljon. Természetesen, sok esetben a közérdek megkívánja, hogy olyan vonalak és állomások forgalma is megmaradjon, amelyek vállalati szinten nézve nem rentabilisak. E tekintetben a népgazdasági szintű közlekedéspolitikai vezetés feladata, hogy közérdekű döntéseket hozzon. Mindez azt jelenti, hogy a közlekedési koordináció munkaterülete még bonyolultabbá válik, mert az összehangolás során pontosan, számszerűen ismerni kell a közlekedési vállalatok anyagi érdekeit és a népgazdaság egyetemes érdekeit és ott, ahol e kettő nem esik egybe, meg kell találni a beavatkozás legcélszerűbb módját.

Szerencsére — s ez sem véletlen, hanem a fejlődés dialektikájának szükségszerű következménye — ugyanaz az emberi tudás, amely — többek közt — a mi korunk differenciált közlekedési lehetőségeit megteremtette, kifejleszti a közlekedéstudományoknak azt az új ágát is, amely éppen ezzel a bonyolult jelenséggel: az egyes közlekedési ágazatok, szállítási kombinációk hatékonyságának vizsgálatával foglalkozik. Ez az új tudományos diszciplína — ha élünk vele és nem sajnáljuk az időt és fáradságot, hogy ajánlott, néha valóban bonyolult vizsgálatait, számításait elvégezzük — ma már igen értékes segítséget adhat a közlekedés összehangolt fejlesztésében felmerülő, sokszor igen nehéz problémák megoldásához.

Akik a közlekedési ágazatok egymáshoz viszonyított fejlődését figyelik, előszeretettel vizsgálják és elemzik a szállítási teljesítmények kül- és belföldi arányainak alakulását. Ezeknek a statisztikai adatoknak tanulmányozása igen hasznos, sőt nélkülözhetetlen: felismerhetővé teszi a fejlődés egyes tendenciáit, lehetőséget ad bizonyos összehasonlításokra is; arra ösztönöz, hogy az eltérések okait mélyebben elemezzük és ezzel új és új felismerésekhez jussunk. Vigyáznunk kell azonban arra, nehogy a külföldi adatokból — amelyek gyakran messzemenően eltérő körülmények és tényezők eredői — a mi hazai viszonyainkra olyan következtetéseket vonjunk le, amelyeknek nincs komoly, objektív alapja. Sokan — a közlekedési ágazatok arányszámait vizsgálva — megfélemlenek arról, hogy ezek a számok a fejlődésnek csak következményei, és pedig sok hatótényező eredményei, és hogy semmiféle tudományosan megalapozott módszer nincsen arra, hogy valamilyen arányszá-

mot a jövőre nézve optimálisnak jelentsünk ki. Hogy ez mennyire így van, bizonyítja egy viszonylag egyszerű vizsgálat: 12 ország — köztük a Szovjetunió, az Amerikai Egyesült Államok, több európai szocialista ország, valamint Kína és Japán — elfogadhatóan összehasonlítható adatainak felhasználásával megállapítható volt, hogy pl. 1960-ban a vasút részesedési aránya az áruforgalomban 28%-tól 90%-ig, a tehergépkocsi szállítása 3%-tól 71%-ig, a hajózásé a 0%-tól 29%-ig, a csővezeték szállítása a 0%-tól 18%-ig terjedt; a személyszállításban a vasút részesedési aránya a 4%-tól a 84%-os értékig igen eltérő, hasonlóan a gépkocsi szállítása is igen széles skálát mutat: 12%-tól 92% százalékig terjed, ami mellett a hajózás és a légi közlekedés a 0%-tól 8, illetőleg 4%-ig részesedik az összes utasforgalomból — árutonnákm-ben, illetőleg utaskm-ben mérve. Ezek az adatok, úgy vélem, egyedül csak azt igazolják, hogy a különböző országokban — ezek fejlettségétől és viszonyaitól függően — adott időszakban igen eltérő arányok lehetnek indokoltak, ami egyáltalán nincs ellentétben azzal a ténnyel, hogy a legutolsó 3 évtized adatainak dinamikája szerint — mint tendencia — közismerten a gépjárműközlekedés erőteljes térhódítása, mellette a vezetékessé szállítás, valamint a légi forgalom igen figyelemreméltó növekedése, a vasút részesedési arányának csökkentése, egyes időszakokban stagnálása, némelyhol bizonyos növekedése állapítható meg.

Ez és sok más vizsgálat arról győzhet meg bennünket, hogy a közlekedéspolitikai tudomány megalapozásában — ha fontos szerep jut is a külföldi tények, intézkedések tanulmányozásának és értékelésének — alapvetően a hazai viszonyokra elvégzett vizsgálatokra és számításokra szabad csak támaszkodni, akár a mai problémák eldöntéséről, akár a közeli vagy távlati tervek kialakításáról van szó.

Ismeretes, hogy hazánkban — mint sok más kontinentális fekvésű és fejlett vasúti hálózattal rendelkező országban — a közlekedési koordináció legfontosabb problémája a vasút és a gépjárműközlekedés tevékenységének optimális összehangolása. Az erre irányuló elméleti és gyakorlati munka eddig főleg az áruszállítással foglalkozott, de fontos, bár eltérő feladatai vannak a személyszállítás területén is.

Az áruszállítás területén lefolytatott vizsgálatok, illetőleg érvényesített közlekedéspolitikai intézkedések főleg a következők voltak:

- a kisforgalmú (normál-nyomközű) vasútvonalak racionalizálása,
- a MÁV által üzemeltetett keskeny-nyomközű vasútvonalak likvidációja,
- a rövidtávú vasúti fuvarozások közútra terelése,
- a tehergépkocsi-fuvarozások korlátozásának nagymérvű feloldása,
- a központosított fel- és elfuvarozások megszervezése,
- a darabáru-fuvarozás fejlesztése: vonatpótló gépkocsijáratok körzetesítése, központosított darabáru-fuvarozási rend kialakítása,

— a kisforgalmú vasútállomások kocsirakományú áruforgalmának megszüntetése, valamint
— a körzeti állomási rendszer kialakítása.

Az ezeken a területeken tett intézkedéseknek jelentős, ha nem is minden tekintetben számszerűsíthető hatásuk volt és van az áruforgalom arányainak változására. Tükröződik ez a *második öt-éves terv* időszakára vontakozó adatokban is, amelyek azt mutatják, hogy a közlekedés szerkezeti változása — összehasonlítva a korábbi, 1950-től 1960-ig terjedő évtizeddel — az áruszállítás tekintetében meggyorsult. A vasút részesedési aránya 1960-tól 1965-ig árutonnában a 49,4%-ról 45,4 százalékra, árutonnakm-ben 85,3%-ról 81,8%-ra csökkent, a teherautófuvarozási vállalatok részesedése a 36,3%-os árutonnáról 47,1%-ra, a 6,0 százalékos árutonnakm-ről 8,2%-ra nőtt. Ha pedig a közületi szállításokat is figyelembe vesszük, akkor az összes tehergépkocsi szállítások részaránya 1965-re árutonnában a 60,5%-ot, árutonnakm-ben a 11,8%-ot érte el.

Az említett közlekedéspolitikai intézkedések túlnyomó része előzetes tudományos kutatómunkán alapult, ami a közlekedési tárca kutatóintézeteiben: döntően a *Vasúti Tudományos Kutató Intézetben*, az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben* és az *Útügyi Kutató Intézetben*, kisebb mértékben egyes *egyetemi tanszékeken* folyt, általában szoros együttműködés keretében. Az említett elméleti és gyakorlati problémákkal a szakirodalom és számos előadás is foglalkozott. Ez és az a körülmény, hogy mindezeknek a témáknak csak érintőleges tárgyalása is nem egy előadást, hanem egész előadássorozatot kívánna, úgy vélem, felment az alól, hogy velük e helyen részletesebben foglalkozzam. A továbbiakban ezért kifejezetten a körzeti állomási rendszer hazai megvalósítását célzó tudományos kutatómunka eredményeivel és az ezzel kapcsolatban felmerülő néhány fontos probléma megtárgyalásával kívánok foglalkozni.

A *körzeti állomási rendszerrel* kapcsolatosan tervszerű vizsgálatokat hazánkban 1960-tól számíthatjuk. A kutatások megindítására részben a saját, a koordinációs intézkedések kidolgozása és végrehajtása során szerzett korábbi tapasztalataink, részben a külföldi törekvések és eredmények adtak indítékot. Itt említem meg, hogy a körzetesítés kérdéseivel ma már szinte minden fejlett országban foglalkoznak. A szocialista országok közül különösen jelentős eredményeket értek el a *Német Demokratikus Köztársaságban*, valamint a *Szovjetunióban*, ahol az ország hatalmas területe, a most is erőteljesen folyó új vasútépítések, valamint a sok tekintetben nem kielégítő közúthálózat ellenére a legutolsó három év alatt 1500 kisforgalmú vasútállomást zártak be és terelték forgalmukat 600 körzeti állomásra; a távlatban 4000 állomás megszüntetésével számolnak.

Azok a *fő célok*, amelyeket a körzeti állomási rendszer megvalósításával elérni kívánnak, a következőkben körvonalazhatók:

— a vasútnál az áruáramlás meggyorsítása, a kapacitás növelése, az állóeszközökben, az élők munkában és a folyó termelési ráfordításokban — az

önköltségben — megtakarítások elérése, a felújítások és beruházások koncentrálnálási lehetőségeinek megjavítása,

— a tehergépkocsi-közlekedésben a munka jobb megszervezésével, az eszközök jobb kihasználásával, nagyobb raksúlyú gépkocsi egységek beállításával kapacitásnövelés, illetőleg költségmegtakarítások elérése,

— az árukezelés koncentrálnálásával a rakodások gépesítése és ehhez a gépek jó kihasználását lehetővé tevő árumennyiségek biztosítása,

— a fuvarozási és rakodási technológia folyamatosságának tökéletesítése, a korszerű eszközök — rakodólap, szállítótartály stb. — felhasználásához jobb feltételek teremtése,

— a vasúti-közúti kooperáció szilárd alapokra helyezése, az összetett fuvarozások fuvarjogilag elhatárolt szakaszainak jobb összekapcsolása,

— a fuvarozatók számára színvonalasabb, gyorsabb szállítási lehetőségek nyújtása és végső soron

— az egész áru fuvarozási folyamat népgazdasági hatékonyságának növelése.

A körzeti állomási rendszer kialakításának az a legfőbb *alapelve és módszere*, hogy a vasút és a közút csatlakozó pontjainak számát — amelyek egy korábbi történeti korszakban, akkor alakultak ki, amikor a vasút a primitív fogatolt járművel, nem pedig a korszerű gépjárművel működött együtt — lényegesen lecsökkentsük.

A rendszer megvalósításával azonban számos *probléma* merül fel. Közöttük az egyik legfontosabb az, hogy az áruforgalmat lebonyolító vasútállomások száma lecsökken, megnő az állomások egymástól való távolsága és ezzel a közúti fel- és elfuvarozás távolsága is. Ez a körülmény azért is igen jelentős, mert — mint ismeretes — a gépjárműközlekedés átlagos árutonnakm-önköltsége többszöröse a vasúténak, emellett a gépjármű önköltsége a távolság függvényében sokkal erőteljesebben növekszik, lévén a továbbítási költségrész aránya jóval nagyobb, mint a vasútnál. Ez azt jelenti, hogy a körzetesítés folytán megnövekvő közúti fuvarozási teljesítmények számottevő *költségtöbbletet* idéznek elő, amelynek fedezetet kell találniuk a másutt elérhető *megtakarításokban*.

A meglévő helyzethez képest a következő legfontosabb *változásokkal* kell számolni:

1. A *vasútnál* az áruk felvétele és kiszolgáltatása kevesebb számú állomásra koncentrálnódik, aminek következtében — ugyanakkorra tonnateljesítmény mellett — változik, országos méretekben általában csökken az árutonnakm-teljesítmény és az ezekkel kapcsolatos üzemi teljesítmények térbeli megoszlása és nagysága, valamint a hozzájuk tapadó élő- és holtmunka ráfordítás.

2. A *közúti közlekedésnél* a vasútállomási fel- és elfuvarozás kevesebb pontra, illetőleg pontról történik, ugyanakkora, de térbelileg — az egyik végpontot illetően — koncentráltabban jelentkező tonnateljesítménnyel, amihez a megnövekedő fel- és elfuvarozási távolságok révén nagyobb árutonnakm-teljesítmény tartozik és így változik — részben csökken, részben növekszik — az ezzel kapcsolatos teljesítmény, valamint élő- és holtmunka ráfordítás.

3. A vasúti-közúti átrakási pontokon, azaz a forgalmat a körzetesítés után lebonyolító vasútállomásokon nagyobb árutömegeket raknak át, ami fokozott lehetőséget biztosít a gépesített rakodás fejlesztéséhez, javítja annak gazdasági hatékonyságát, csökkenti a rakodási költségeket.

E három pontban röviden említett változások a valóságban igen bonyolultan érvényesülő műszaki, üzemi és gazdasági hatásokban jelentkeznek. A tudományos kutatómunka egyik fő iránya éppen ezért a megfelelő *metodika* kidolgozása, a megbízható gazdasági értékelés céljára.

A körzetesítési terv gazdasági hatékonyságának kifogástalan értékelésére, a jelenlegi helyzet és a jövőbeni helyzet — két vagy több változat — összehasonlítására számba kell venni minden lényeges aktív és passzív hatást, és pedig azoknak az érték-, természetes és minőségi mutatóknak a segítségével, amelyeket a koordinációs vizsgálatoknál általában használunk. Az értékmutatók közt nélkülözhetetlen és elsődleges fontosságú az *üzemi költség* mutatója, amely a jelen esetben a vasútnál, a közúti közlekedésnél és a rakodásnál felmerülő önköltség összegezésével számítandó ki, mind a jelenlegi helyzetre, mind a tervezett új megoldási változatra, illetőleg változatokra. Hasonlóképpen nélkülözhetetlen a szükséges és elmaradó felújítások, valamint *beruházások* számbavétele, összegezése és a beruházások hatékonyságának, megtérülési idejének számítása. E legfontosabb értékmutatók mellett kívánatos további értékmutatók kiszámítása is: a *fuvar költségek* mutatója a fuvarozatók vállalati érdekeinek megítélése szempontjából fontos, a *jövedelmezőség* mutatója pedig a fuvarozó vállalatok érdekeit tükrözi. Végül lényeges értékmutató lehet a sebességnövekedés folytán a fuvarozás folyamatából *felszabaduló árak* értéke, főként a fuvarozási folyamat népgazdasági hatékonyságának megítélése szempontjából. Az említett értékmutatók mellett kívánatos a vizsgált változatokat természetes, illetőleg minőségi mutatókkal is — sokoldalúban — jellemezni; ilyenek a *munkaerőszükséglet*, a felszabaduló, illetőleg lekötött *járművek* mutatója stb.

A felsorolt mutatók közül a legtöbb problémát veti fel, éppen ezért a módszertani munkák előterében áll az *önköltség* megállapítása.

Az önköltségi mutatók kiszámításához először számba kell venni az üzemi teljesítményekben beálló változásokat és kiszámítani az ezekhez tapadó önköltség-változásokat, és pedig célszerűen költségmutatók számításai módszerrel. A vasúti önköltség számítása differenciális vagy marginális módszerrel történhet, amikor is csak a teljesítménykülönbségeket vesszük figyelembe és így a számítás közvetlenül az elérhető önköltségmegtakarítást eredményezi. A közúti szállításokat illetően — minthogy a körzetesítés előtti és utáni helyzet lényegesen eltérhet egymástól — biztonságosabb a teljes önköltségek kiszámítása és ezek különbségének megállapítása.

Az önköltség szempontjából a körzetesítési terv általában akkor tekinthető megalapozottnak, ha megtakarítást biztosít a folyó termelési ráfordításokban, azaz ha a körzetesítés előtti összes költsé-

geknel (K_1) a körzetesítés utáni összes költségek (K_2) kisebbek:

$$K_1 > K_2 \quad (1)$$

Szélso esetben a körzetesítési terv hatékonynak tekinthető akkor is, ha az önköltség ugyan nem csökken, azonban az egyéb mutatókban (pl. a felújítások elmaradásában, a beruházásokban, a szállítási folyamat meggyorsításában) kedvező eredményeket hoz; ilyenkor az önköltségi feltétel tehát:

$$K_1 \geq K_2 \quad (2)$$

Ha az összes önköltséget felbontjuk a vasúti szállítás (K_v), a rakodás (K_r) és a közúti fel-, illetőleg elfuvarozás (K_k) költségeire, akkor a (2) alatti feltételt így írhatjuk fel:

$$K_{v1} + K_{r1} + K_{k1} \geq K_{v2} + K_{r2} + K_{k2} \quad (3)$$

ahol az 1 index a meglévő, a 2 index a tervezett helyzetre vonatkozik.

Nem nehéz belátni, hogy ezt a feltételt a gyakorlatban többféle, néha igen sokféle — a tervezett körzetesítés típusától, a körzet nagyságától, illetőleg a bevonandó állomások számától, a körzetben levő helységek közúti kiszolgálásától stb. függő — kombináció kielégítheti. Az önköltség szempontjából optimális megoldás közülük nyilvánvalóan az lesz, amelynél

$$K_{v2} + K_{r2} + K_{k2} \rightarrow \min. \quad (4)$$

A (3) és (4) formula feltételének együttes kielégítése az egyik fő ok, ami miatt nem tartjuk elegendőnek az országos vizsgálatok eredményeit, hanem csak az igen alapos helyszíni vizsgálattal és a helyi költségértékek figyelembevételével kidolgozott tervek gazdaságossági számításait.

A kutatási munkák másik fő iránya olyan konkrét *országos fejlesztési koncepció* kidolgozása volt, amelyből biztonságosan megítélhető, hogy Magyarországon volna-e lehetősége és haszna a körzeti állomási rendszer kialakításának, s ha igen, milyen méretekben, milyen módokon valósítható az meg.

Ez a munka csak több lépcsőben volt elvégezhető.

Hazánkban ugyanis — noha a *darabáruforgalom* körzetesítésével jelentősen előre haladtunk — a *kocsirakományú áruforgalom* körzetesítése terén kellő tapasztalatokkal és számszerű vizsgálati adatokkal nem rendelkezünk, így nem ismertük a körzetesítés során várható költségváltozások nagyságrendjét sem. Megjegyzem, hogy a *Budapesten*, 1963–64-ben két körzetben megvalósított, a kocsirakományú árukra kiterjedő körzetesítés gyakorlati tapasztalatokon alapult, azzal kutatási szinten nem foglalkoztak. Az előzetes vizsgálódások egyébként is azt bizonyították, hogy a fővárosi körzetesítés sok szempontból más jellegű probléma, mint az országos körzetesítési terv kialakítása, nem kezelhető egyszerűsítettémák — modellek — szerint. A tapasztalatok hiánya természetesen nagyon megnehezítette az életképes, gazdaságilag hatékony körzetesítési terv kidolgozását, — hiszen bármiféle összehasonlító gazdasági vizsgálathoz előzetesen kidolgozott reális műszaki —

üzemi változatnak kell rendelkezésre állnia. Itt tehát az a sajátos feladat adódik, hogy nemcsak egy vagy több kidolgozott változat gazdasági hatásait kell megbízhatóan kiszámítani, hanem éppen a reális körzetesítési megoldások kidolgozhatósága érdekében már eleve olyan költségelemekkel, összefüggésekkel kell rendelkezünk, amelyek ismeretében az előzőekben tárgyalt önköltségi feltételeket jó közelítésben kielégítő körzetesítési kombinációk kialakíthatók. Ezért merült fel annak a szükségessége, hogy egy eléggé nagy és bonyolult körzetet igen részletesen megvizsgáljunk és elemezzünk. Ebből kívántunk számszerű adatokat kapni egy hatékony országos tervvázlat kidolgozásához.

Ilyen *modell-vizsgálat* céljaira igen alkalmasnak látszott *Székesfehérvár* térsége, amely nyolc befutó vasútvonalon 24 állomást ölelt fel. A vizsgálatot 1963-ban végeztük el és az igen sok tanulsággal szolgált, amelyeket az országos tervvázlat kidolgozásánál értékesítettünk.

Ezt megelőzően, már 1962-ben elkészült egy *országos helyzetfeltárás*, amely mintegy 1200 vasútállomás fel- és leadási kocsirakományú áruforgalmára terjedt ki, hatalmas statisztikai adatmennyiség feldolgozásával. A helyzetfeltárás célja az volt, hogy megállapíthassuk: hazánkban egyáltalán hol és hány állomáson lehet szó a kocsirakományú áruforgalom beszüntetéséről, illetőleg nagyobb körzeti állomásokra való összevonásáról. Ebből a célból *két fő paramétert* vettünk fel:

— a körzeti állomásokon megkívánható minimális árumennyiséget évi 150—200 ezer tonnában jelöltük meg, hogy a rakodások gazdaságosan gépesíthetők legyenek;

— olyan körzetek kialakítását teteleztük fel, amelyeknek sugara maximálisan 30 km, abból kiindulva, hogy hazai viszonyaink közt kb. ez az a távolság, ameddig a közvetlen gépkocsifuvarozás kisebb önköltségű az összetett vasúti-közúti fuvarozásnál.

Ilyen feltételek mellett azt az eredményt kaptuk, hogy mintegy 500 állomás nem vonható be a körzetesítésbe, a többi 700-ból pedig 47 körzet kialakítása lehetséges.

Ez a vizsgálat is sok tanulsággal szolgált. Összevetve a székesfehérvári modell-vizsgálat adataival, megállapítható volt, hogy mindkét fő paraméter a mi jelenlegi viszonyaink közt túlzott értékű és az áruforgalom ilyen mértékű koncentrációja gazdaságosan nem valósítható meg. Ilyen előzmények után került sor az *1966. évi országos körzetesítési tervvázlat* kidolgozására, amely azóta az érdekelt megyei és országos szervek kezébe került és megvitatás, egyeztetés alatt áll. Ennek a tervvázlatnak a következőkben csupán néhány lényeges vonására térek ki.

Értekesítve a korábbi vizsgálatok eredményeit, a vasútállomásokra — a reális helyzetnek megfelelően — a tervezet *5 kategóriát* állapít meg, a következők szerint:

1. Körzeti állomás, számuk	76
2. Forgalmfelvevő állomás, számuk	217
3. Változatlan forgalommal megmaradó állomás, számuk	179

4. Iparvágányos forgalommal megmaradó állomás, számunk	156
5. Megszűnő állomás, számuk	514

Az új nomenklátúra szerint *körzeti állomások* azok a rendszerint elágazó állomások, amelyeken a körzetükbe tartozó, általában kettőnél több más állomás nem iparvágányos kocsirakományú áruforgalmát irányoztuk elő koncentrálni és az összes forgalom átlagosan meghaladja a napi 25 kocsis fel- és leadását. A *forgalmfelvevő állomások* jórészt középállomások és abban különböznek a körzeti állomásoktól, hogy ezekre legfeljebb egy-két, a körzetükbe tartozó állomás forgalmát központosítanánk, s a várható napi összeforgalmuk átlagosan 25 kocsis alatt marad. Az *iparvágányos* forgalommal megmaradó állomások olyanok, amelyeken a vizsgálatkor iparvágányon kezelt kocsirakományú küldemények voltak és működésüket a jövőben kizárólag erre a forgalomra javasoljuk korlátozni. Egyéb forgalmukat tehát a körzeti vagy forgalmfelvevő állomások bonyolítanák le.

Az említett adatokkal kapcsolatban megjegyzem, hogy természetesen számolunk az egyes kategóriákba sorolt állomások mennyiségének változásával, a tervvázlat további finomítása, valamint a megvalósítására elképzelt 10—15 éves időszakban bekövetkező forgalomváltozások folytán. Így a megszüntetésre javasolt állomások száma is változhat, ha egyesekről bebizonyosodik — a részletes helyi vizsgálatok során — hogy nélkülözhetetlenek, illetőleg forgalmuk gazdaságossá tehető. Ebben a kategóriában egyébként célszerű egy alkategória felállítását, amely az ún. *idényállomásokat* öleli fel, a mezőgazdasági területeken. E kategória kimunkálása azonban külön feladatot jelent és a tervvázlat összeállításánál még nem volt megoldható.

A megszüntetésre javasolt állomások száma egyébként az 1965. január 1-i állapotot tükrözi; azóta, 1966 végéig számuk az időközben fokozatosan megvalósított forgalombeszüntetésekkel 62-vel csökkent. Ezek a forgalombeszüntetések a *Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumnak* azon az elhatározásán alapultak, hogy az átlagosan *napi 3 kocsinál kisebb forgalmú állomásokat* részletesebb gazdasági vizsgálat nélkül — ott, ahol a forgalom-átterelés feltételei, így a megfelelő közutak megvannak — a helyi szervekkel egyetértésben fokozatosan be kell zárni. Ezek az intézkedések ugyancsak az áruforgalom koncentrációjának irányában hatnak.

A tervvázlatban a *körzethatárok szűkítését* s ezzel a közúti fel- és elfuvarozási távolságok kisebb arányú növekedését oly módon valósítottuk meg, hogy alapelveként tekintettük: a megszüntetendőnek tervezett állomás vasúti távolsága a körzeti vagy forgalmfelvevő állomástól 15 km-nél ne legyen nagyobb és lehetőleg kemény burkolatú közúti összeköttetése legyen.

A körzetesítési tervvázlat megvalósítása jelentős változást idézne elő a forgalom térbeli struktúrájában. A kocsirakományú árukezelést végző *állomások átlagos távolsága* az 1965. január 1-i állapotnak megfelelő 7,1 km-ről 13,0 km-re növekednék.

Ugyanakkor a tervezett körzeti és forgalomfelvevő állomások központositott forgalmának átlagos *fel- és elfuvarozási távolsága* 3,8 km helyett 5,6 km lenne. A fel- és elfuvarozási távolság átlagos növekedése oly módon áll elő, hogy a központositás az 1965. évi adatok szerint mintegy 36 millió tonna árura terjedne ki, amiből azonban kb. 24 millió tonna a körzeti és forgalomfelvevő állomások helyi forgalma; ennek közúti fuvarozási távolsága a jövőben sem változnék. A különbség 12 millió tonna — az összes vasúti kocsirakományú áruforgalomnak tehát csak kerekén 10%-a — amelynek fel- és elfuvarozási távolsága kb. 9,0 km-re növekszik.

E néhány adattal jellemzett tervvázlatnak igen fontos és kiemelendő tulajdonsága, hogy kielégíti az előzőekben közölt (3) formula önköltségi feltételét, azaz népgazdasági szinten a szállítási folyamat önköltsége nem növekszik, sőt — attól függően, hogy a közhasznátú autóközlekedés milyen mértékben vesz majd részt a forgalom lebonyolításából — mintegy 150—190 millió forint évi *megtakarítást* ígér. Fontos tény, hogy a kalkuláció szerint kerekén 77 millió forint a vasúti közlekedésnél, 46—62 millió forint a rakodásoknál, 26—52 millió forint pedig a közúti fuvarozásoknál jelentkezik, azaz mind a három szektorban költségmegtakarítás érhető el. A kimutatott költségmegtakarításokat néhány természetes mutató is alátámasztja. Ezek közül megemlítem, hogy a vasútnál — ha a terv a mai viszonyok közt teljesen realizálódna — 52 gőzmozdony és 8 Dieselmozdony, 1540 teherkocsi, 1320 fő állomási és utazószemélyzeti létszám, a gépjárműközlekedésnél 900—1700 főnyi létszám, a rakodások gépesítése folytán pedig a rakodó munkaerőben 820 fő volna megtakarítható.

Az ismertett önköltségi értékek — és ezt nyomtatékosan hangsúlyozni kell — csak a költségalakulások nagyságrendjét fejezik ki, mert

— jórészt országos átlagszámokra, részben becslésekre támaszkodnak, s ezért a konkrét helyi értékek lényegesen eltérhetnek;

— egy 10—15 év alatt végrehajtható körzetesítési program teljes megvalósítására vonatkoznak, de lényegében a jelenlegi műszaki színvonal, üzemi technológiák és költségek alapulvételével.

Az óvatos feltételezésekkel végzett számításokkal szemben tehát nagy a valószínűsége annak, hogy a költségmegtakarítások a megvalósítás folyamán lényegesen *nagyobbak* lesznek.

Az említett okok miatt, de azért is, mert noha a tervvázlat kielégíti az előzőekben tárgyalt első önköltségi feltételt, nem állítható, hogy — mint egyetlen változata a körzetesítési tervnek — a (4) formula feltételét: a körzetesítés minimális ráfordítást kívánó megoldási módját is biztosítaná, feltétlenül szükséges a megvalósítás előtt *egy-egy vonal teljes körzetesítési programjának részletes, a helyi értékeken alapuló gazdaságossági vizsgálata* és ennek függvényében a tervvázlatról esetleg eltérő megoldás kidolgozása.

Egyébként hangsúlyozni szeretném, hogy az ország évi áruszállítási ráfordításaihoz képest az em-

lített önköltségmegtakarítás viszonylag nem nagy s ez önmagában talán nem is indokolná eléggé egy ilyen terv megvalósításán való fáradozásunkat. Messze nagyobb jelentőségű az a tény, hogy egy ilyen, méreteiben és kihatásaiban nagyszabású terv megvalósítása hazánkban — amellet, hogy modern áruszállítási rendszert teremt — a folyó termelési ráfordításokban az átállás idején sem okoz költségtöbbletet, sőt nem lebecsülendő azonnali megtakarításokat is ígér.

A számszerű gazdasági kép kialakításához hozzátartozna a *felújítási-beruházási mérleg* elkészítése is. Ez az országos méretű tervre vonatkozóan, amelynek realizálása, mint említettük, 10—15 évre tehető, nem volt elvégezhető, a forgalomlebonyolítás pontos technológiáinak és az azokra épülő műszaki terveknek hiányában. Így ezt a feladatot is csak fokozatosan, a további előkészítő-fejlesztő munkák során lehet megoldani. Az előzetes, hozzávetőleges becslések adatai azonban azt mutatják, hogy a *körzetesítés végrehajtásához nincs szükség a népgazdaság külső erőforrásainak igénybevételére*. A körzeti állomások kiépítéséhez szükséges többletköltségek előreláthatólag fedezetet találnak az elmaradó felújításokban. (Itt jegyzem meg, hogy ez a megállapítás nem vonatkozik a kisforgalmú MÁV rendes- és keskeny-nyomközű, valamint gazdasági vasúti vonalak likvidációjára. Az ezekre elkészített számításaink szerint e vonalak megszüntetéséből lényeges felújítási megtakarítás állhat elő, amely — a realizálás mértékétől függően — milliárd forintos nagyságrendű.)

A körzetesítés *útépítési előfeltételeire* vonatkozóan megállapítható, hogy a tervvázlat megvalósítása közútkapacitás hiánya miatt általában nem ütközik nehézségbe.

A keményburkolatú közút biztosítása azonban — amit előfeltételnek tekintünk, ha a közúti fel- és elfuvarozás más útirányra kényszerül — megkíván bizonyos útépítést. Így összesen kb. 130 km hosszban szükséges olyan utak kiépítése, amelyek a harmadik ötéves terv előirányzatában, függetlenül a körzetesítési tervektől, szerepelnek. Összesen mintegy 280 km hosszban ugyancsak hiányzik a kiépített közút a település és a jelenlegi kiszolgáló vasútállomás közt, azonban a kiszolgáló és a terv szerint megszüntetendő állomás, valamint a körzeti vagy forgalomfelvevő állomás közt van megfelelő közút, s így a körzetesítéssel a fuvaroztatók nem kerülnének a jelenleginél kedvezőtlenebb helyzetbe. Végül is összesen *csak kb. 110 km hosszban* szükséges olyan utak építése, amelyek a körzeti vagy forgalomfelvevő állomás és a települések közt valósítandók meg, a jelenlegi és megszűnő kiszolgáló állomás, valamint a település közt ma is meglevő használható közút pótlására. A körzetesítés okvetlenül szükséges előfeltételének csak ezt a legutóbbi kategóriát tekinthetjük.

A gazdaságosság témakörében végül utalni kell arra, hogy a tervvázlathoz tartozó számítások nem terjedhettek ki azokra a *további előnyökre*, amelyek a korszerűbb, nagyobb sebességet, rendszerességet és pontosságot biztosító áruszállítás révén az egész népgazdaságban éreztetik hatásukat. Noha ezek

számszerűen ma még nem becsülhetők fel, bizonyosra vehető, hogy messze felülmúlják a közlekedésben jelentkező megtakarításokat és végső soron ez lesz a körzetesítés legfőbb gazdasági eredménye.

Az előzőekben megkíséreltem átfogó képet adni arról az előkészítő kutatómunkáról, amely mintegy 6—7 éve folyik hazánkban a körzeti állomási rendszer kialakítása érdekében. A nemzetközi tapasztalatok, az említett és más hazai kutatások egyaránt arra mutatnak, hogy *a körzeti állomási rendszer a legátfogóbb megoldása a közlekedési ágazatok, döntően a vasúti és a közúti közlekedés népgazdasági szintű és érdekű kooperációjának*, amely magába olvasztja a rövidtávú vasúti fuvarozások, a kiskforgalmú állomások és vonalak korábban külön-külön vizsgált és a gyakorlatban is elkülönítetten kezelt problémáit. Hazánkban az 1966. évi országos körzetesítési tervvázlat kidolgozásával befejeződött az ezirányú munka első, elvi — előkészítő szakasza. Ez azonban egyáltalán nem jelenti sem a kutatások befejezését, még kevésbé a gyakorlatbavétel előkészítését; ez az utóbbi jelenleg a *Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumban* — az érdekelt kormányzati és tanácsi szervek bevonásával — most van folyamatban. Mindenesetre azonban, már az eddig elvégzett munka is alapot ad ahhoz, hogy a közlekedési kormányzat a közlekedéspolitikai ezen új irányait a legmagasabb párt és állami szervek számára megfogalmazza, beleillesztve azt egy olyan átfogó, *a közlekedés egészére és annak minden ágazatára kiterjedő közlekedésfejlesztési koncepcióba, amelynek az itt tárgyalt téma csak egy — bár kétségtelenül igen fontos és az ország közvéleményét is élénken foglalkoztató — része.*

Ezzel összefüggésben rámutatok arra, hogy noha a körzetesítési terv megvalósítása a közlekedés fejlesztésében valóban nagy horderejű, annak gazdasági vonatkozásairól, főleg a megvalósításához szükséges áldozatokról, valamint egyáltalán: a körzetesítésnek a közlekedési ágazatok általános fejlesztéséhez való viszonyáról igen téves elképzelések is élnek a köztudatban. A téma helyére tevése érdekében érdemes átgondolni a következő tényeket: a tervvázlat által áttételre javasolt árumenyiség, mint már említettem, *a vasút összforgalmának (tonnában) csak kb. 10%-a*, minthogy éppen a legkisebb forgalmú állomások bezárásáról van szó. A megvalósítására elképzelt *10—15 éves időszak* pedig lehetővé teszi, hogy a közlekedési ágazatoknál a szükséges átalakítások, bővítések, beleértve a vasútnál a körzeti és forgalomfelvevő állomások kapacitásának bővítését, a gépjárműközlekedés többlet-jármű igényét és a szükséges útépitést is, ilyen hosszú időszakban szinte észrevétlenül, a többi, messze nagyobb anyagi kihatású fejlesztésekkel összekapcsoltnak valósuljanak meg. Utalok itt arra, hogy a távlati tervek szerint pl. a vasút fejlesztésére: beruházásra és felújításra 1980-ig fordítandó összeg 80—100 milliárd Ft nagyságrendű, s ehhez képest a körzetesítés folytán felmerülő többlet-beruházási igények csak kb. 1% körül mozognak. Ebből a szempontból tehát *a körzetesítés az ország közlekedésének komplex fejlesztésében csak egy, messze nem a legnagyobb anyagi kihatású tényező.*

Befejezésül legyen szabad szólni azokról a legfontosabb *feladatokról*, amelyek lényegében még ez után kívánnak megoldást.

1. Ahhoz, hogy a tervvázlatból terv legyen, le kellett bonyolítani az egyeztetését a termelést és elosztást irányító minisztériumokkal, illetőleg ágazatokkal, valamint a megyékkel, a távlati termelési, műszaki fejlesztési tervek, a regionális tervek tekintetében. Ennek alapján a tervvázlat módosítása folyamatban van.

2. A tervvázlat csak a kocsirakományú áruforgalom körzetesítését öleli fel és döntően a két legfontosabb közlekedési ágazat: a vasút és a közúti közlekedés korszerű kooperációját kívánja megoldani. Erre a bázisra támaszkodva azonban feltétlenül szükséges a továbbiakban megvizsgálni az áruforgalom körzetesítésének összefüggéseit a *személyszállítással*, különös tekintettel a megmaradó vasútállomások funkcióira, munkájuk gazdaságosságára, továbbá a körzetesítési tervnek a *belvízi hajózással*, sőt a *postaszállításokkal* való összefüggéseit is.

3. Eldöntésre várnak a körzeti állomási rendszerben az áruforgalom mikénti *szervezésének* legfőbb alapelvei, azaz, hogy az új rendszerben melyik fuvarozó vállalat, a vasút vagy a vele kooperáló közhasználatú autóközlekedés, esetleg egy önálló szállítmányozási organizáció álljon-e szemben a fuvarozatókkal, hogyan történjék a vasútállomásokon az átrakások szervezése stb.

4. Az előzőekkel összefüggésben szükséges a körzeti állomási rendszerben történő áruforgalom *fuvarjogi* rendezése, valamint annak az elvnek érvényesítése érdekében, hogy egyes fuvarozatók ne kerüljenek méltánytalanul rosszabb helyzetbe az új rendszerben, a felmerülő *díjszabási problémák* megoldása.

5. A körzetesítési terv realizálása csak fokozatosan képzelhető el. Az egyes körzetek lehetőleg egy-egy vasútvonalra, vagy vonalszakaszra kiterjedő tényleges megvalósítása előtt *részletes helyi vizsgálatra* van szükség, az összes érdekelt szervek bevonásával. E vizsgálatok céljára a kutatóintézetek igen részletes módszertani útmutatót dolgoztak ki. A vizsgálatok javasolt lefolytatása — túlmenően közvetlen célján, hogy *ti. a lehető legjobb körzetesítési változat* legyen megvalósítható — a közlekedés szerveit olyan értékes *információkhoz* juttathatják a fuvarozatók igényei és körülményei tekintetében, amelyek az új gazdasági mechanizmusban különösen nagyjelentőségűek.

6. A gondos ütemezéssel lebonyolított helyi vizsgálatok után válik lehetővé, hogy a körzeti állomások számára *típustechnológiákat* és *típusterveket* dolgozzunk ki, ami kutatási és tervezőintézeti előtanulmányokat is igényel.

7. A körzetesítési terv fokozatos gyakorlati megvalósítása gondos *összehangolást* kíván a vasút állomás- és vonalfelújítási terveivel, a kiskforgalmú állomások és vonalak megszüntetésének programjával, az ún. idényállomások kijelölésével és technológiájuk kidolgozásával, az úthálózat korszerűsítési, fejlesztési terveivel, a gépjárműközlekedés

fejlesztésével, a rakodásgépesítés programjával. Ez az összehangolás biztosíthatja egyben a *felesleges vagy helytelen felújítási és beruházási munkák elkerülését*, az ilyen népgazdasági veszteségek megakadályozását, s ezért ez a körzetesítési program legközvetlenebb és azonnal gyakorlatilag is jelentkező célja.

Mindazok, akik hazánkban ennek a forradalmian újszerű programnak a megvalósításán tudományosan vagy gyakorlatilag fáradoznak, tisztába vannak azzal, hogy a felsorolt feladatokon túlmenően, a terv realizálása során *igen sok nehézséggel* kell majd megküzdeni. Az évszázada kialakult közlekedési rendszer megváltoztatása nemcsak azért talál ellenzőkre, mert sokan ösztönösen idegenkednek az újtól, hanem némelyhol *objektív okok* miatt is. Ezek a nehézségek is bizonyítják annak a gyakran elfelejtett tételnek az igazságát, hogy a közlekedés nemcsak egyszerűen kiszolgálja a többi népgazdasági ágaknak, a termelésnek és a lakosság személyes igényeinek, hanem vissza is

hat mindezekre: a kiépült közlekedő útvonalak, a kialakult állomási hálózat léte mélyrehatóan befolyásolja a termelési és települési viszonyok alakulását. Gyakran tehát valóban nehéz a szervesen kialakult viszonyokat megváltoztatni. Nem is szabad megtenni ott és addig, ahol és amíg ezzel — ahelyett, hogy előnyöket nyújtanánk — komoly károkat okoznánk. Tisztán kell látnunk azonban, hogy választás előtt állunk: a vasút folyamatban levő rekonstrukciója során konzerváljuk-e a régi, elavult hálózati, állomási rendszert, vagy kisebb-nagyobb nehézségek árán ugyan, de elkezdjük egy új, sokkal fejlettebb közlekedési rendszer kialakítását. Nem kétséges, minden erőfeszítésünket megérdemli, hogy a közlekedés fejlődésében valóban történelmi jelentőségű változás: *a közlekedési ágazatok minden eddiginél magasabb színvonalú kooperációja és ezzel a modern technika vívmányai által nyújtott lehetőségek teljes kihasználása* népgazdaságunk egyetemes érdekeinek megfelelően, egész népünk javára megvalósuljon.

Könyvszemle

Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet: Autóközlekedési kutatások 1966.

Bp. 1967. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 210 old.

Az autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet (ATUKI) tudományos közleményeinek IX. köteteként jelent meg az 1966. évi munkásságról szóló új évkönyv, amely a következő 25 — rajzokkal és fényképekkel illusztrált, magyar, orosz, német és angol nyelvű kivenyelt ellátott — tanulmányt tartalmazza:

Dr. Tózsér István: Az 1966. évi autóközlekedési kutatásokról; *Láday István:* A fékerők és dinamikus tengelynyomások összehasonlító vizsgálata; *Gárdos János:* A gépkocsik üzemanyag-fogyasztását befolyásoló tényezők hatásának meghatározása számítással; *Dr. Rózsa Sándor:* Közúti tehergépkocsi vertikális lengéseinek hatása a vezetőfülkében utazó személyek igénybevételére; *Jankó Domonkos:* Gépjárművek fűtése és szellőzése; *Tóth József:* A műszaki megbízhatóság elméletének alkalmazása a járművizsgálatokban; *Dr. Flamisch Ottó:* A korszerű gépjármű-karbantartás új hazai berendezései; *Ecsedy Gábor:* Gépjárműmotorok teljesítményének ellenőrzése országúti menetpróba alapján; *Buna Béla:* Fékhatásmérő berendezések és a mérési eljárás elvi értékelése; *Dr. Gál Tibor—Miklós Ervin:* Forgalmi telepek karbatartó munkájának műszaki-gazdasági elemzése; *Dr. Scherr Károly:* A gépjármű-közlekedés kiszolgáló létesítményei a településtervezésben; *Pável János:* A

kihelyezett gépkocsik karbantartásának és javításának műszaki-gazdasági vizsgálata; *Vadász Emil:* Kristályos szerkezeti műanyagok kopással szembeni ellenállásának vizsgálata; *Örkényi József:* Gépjárműmotorok élet-tartamának szerkezeti előfeltételei; *Dr. Rózsa Sándor:* A forgalom akadályoztatásának következtében létrejövő sorbanállási problémák hatásának gazdasági vizsgálata a közúti gépjármű-közlekedésben; *Radóczy Tamás:* A rakodógépek kihasználtságának hatása a közvetlen rakodási költségigényre és a fuvarlebonyolítás összköltségére; *Molnár László:* Járatszerkesztési módszerek összehasonlító értékelése; *Dr. Lakatos Lajos:* A körzeti állomási rendszer hatása a fel- és elfuvarozásra; *Gera György—Temesi József:* Rakodógépek és azok alkalmazása a mezőgazdasági jellegű körzeti állomásokon; *Dr. Tótfalusi István:* A népgazdaság tehergépjármű-állományának optimális felhasználása; *Hegedüs Ágoston:* Az autóbussz-közlekedés szerepe a helyközi személyszállítás fejlesztésében; *Dr. Gacs István:* Gumiabroncsbérleti rendszer; *Honti Péter:* A többműszakos munkarend bevezetésének kérdései az autójavító vállalatokban; *Dr. Csendes Béla:* Meglevő elemekből felépített vizuális lyukkártyarendszer alkalmazása a kutatóintézeti és szakágazati műszaki-gazdasági téjékoztatási munkában; *Hingl János:* Szabványosítás az autóközlekedésben.

A kötet függeléke az ATUKI korábbi kiadványairól tájékoztat.

Az évkönyvet *Fodor György* szerkesztette, az előző évkönyvekhez hasonló összeállításban.

A tolatási munka ráfordításai a változott műszaki, üzemi és gazdasági körülmények között

Dr. HALÁSZ TIBOR

Bevezetés

Vasutunk az elmúlt 121 év alatt sohasem fejlődött olyan nagymértékben, mint napjainkban. Most a műszaki fejlődéssel egyidejűleg — részben abból kifolyólag, részben attól függetlenül — az üzemeltetési és gazdasági viszonyok is jelentősen változnak.

Műszaki szempontból — ha csak a tolatási munkát tekintjük — a legjelentősebb változás a dieselesítés. Ezen kívül a korszerű biztosítóberendezések, a nagyobb raksúlyú kocsik használata is nagy változást okoz. Mindezeket felül fogja múlni és forradalmi átalakulást fog okozni az önműködő kocsi kapcsoló, illetve vonó- és ütközőkészülék bevezetése.

A felsorolt műszaki fejlesztéssel együtt az *üzemeltetési* viszonyok is megváltoztak, de ezektől függetlenül nagyobb jelentőségű még:

- az irányvonati forgalom fejlesztése, .
- a vonali tolatómozdonyok bevezetése,
- a darabáru forgalom fokozatos közútra terelése, a körzeti állomások szervezése.

Gazdasági szempontból is van átalakulás, — olyan is, ami független a műszaki és üzemeltetési munkák fejlesztésétől. Ilyen pl. az eszközkötési járulékos bevezetése, az értékcsökkenési kulcsok megváltoztatása, továbbá az a körülmény, hogy a vonatjárművek után az értékcsökkenési leírás alapja nem az idő, hanem a kilométerben mért teljesítés lesz.

Ebben a tanulmányban azokkal a változásokkal foglalkozunk, amit a tolatási munkánál a dieselesítés és a körzeti állomások szervezése okoz.

I. A tolatási költségek alakulása a tolatómozdony kihasználtságától függően

Az előzőekben felsorolt változások a tolatási munka ráfordításait jelentősen módosítják és az egyes költségek közötti arányok is eltolódnak. A gazdaságos és üzemi szempontból helyes munkavégzés céljából vizsgáljuk meg a gőz- és Diesel-üzemű tolatás ráfordításait.

Az alább végzett számításainkban szereplő adatoknak egy részét statisztikai nyilvántartásból vettük, másrészt pedig becsléssel állapítottuk meg.

Az utóbbira azért volt szükség, mert a jelenlegi átmeneti időben — amikor különösen a Diesel-üzemben a költségek nem alakultak ki — a jelenlegi statisztikai adatok a jövőben nem megfelelőek.

A ráfordítások értékét csak akkor állapíthatjuk meg helyesen, ha azt is megvizsgáljuk, hogy az egyes költségek a mozdony milyen idejére vonatkoznak.

A tolatómozdonyokat az időbeli kihasználtság alapján a következők szerint csoportosíthatjuk:

- a) dolgozó mozdonyok,
- b) javításban levő mozdonyok.

A dolgozó mozdonyok idejét az alábbiak szerint osztjuk fel:

- a_1) tényleges tolatási munka,
- a_2) tolatások közötti szünetek,
- a_3) üzemi okokból szükséges szünetek (üzemanyag vételezés, mozdonyvizsgálat stb.)
- a_4) tartós üzemszünet, amikor a mozdonyt a vonatási telepre visszaküldik.

Jól kihasznált tolatómozdonyoknál az a_4) pont alatti várakozási idő a gyakorlatban nem fordul elő, kisebb forgalmú helyeken azonban ez az idő igen jelentős lehet. Ilyen az ún. 12 órás, vagy 18 órás „tartalék”, ahol a napi 24 órából rendszeresen csak 12, illetve 18 órát van a tolatómozdony üzemben.

Az alábbi példánkban először jól kihasznált tolatómozdonyok költségeit fogjuk összehasonlítani a gőz- és Diesel-üzemben, azután vizsgáljuk meg, hogy miképpen változnak a ráfordítások, ha a kihasználtsági fok csökken.

Mind a gőz-, mind a Diesel-mozdonyoknál 23 százalékos javítási állapotot tételezünk fel. A dolgozó mozdonyok idejének — tehát a megmaradó 77%-nak — a felosztása a következő:

Gőzmozdonynál:

Üzemi okokból szükséges szünet	12,3%
Tolatások közötti szünet	13,8%
Tényleges tolatás	50,9%
Összesen	77,0%

Diesel-mozdonynál:

Üzemi okokból szükséges szünet	4,2%
Tolatások közötti szünet	15,5%
Tényleges tolatás	57,3%
Összesen	77,0%

Az üzemi okokból szükséges szünetet a tényleges helyzetnek megfelelően vettük fel, úgyszintén a tolatások közötti szünetek és a tényleges tolatási idő arányát a gőzüzemben. A Diesel-üzemű tolatásnál a tolatások közötti szüneteket úgy vettük fel, hogy annak aránya a tényleges tolatási időhöz ugyanaz legyen, mint a gőzüzemű példánkban. Ez arány nem a tolatómozdonytól, hanem a tolatási feladattól, az állomás helyi viszonyaitól stb. függ, tehát az összehasonlítás akkor helyes, ha azonos arányokat tételezünk fel.

Az 1. ábrán feltüntettük az egy átlagos mozdonyóra jutó költségeket. Az ábrán az abszcissz tengelyre az idő százalékos megoszlását rajzoltuk,

az ordinátatengelyen az egy órára jutó költségeket tüntettük fel.

A ráfordítások egy része az állási időkben is felmerül, másokat csak a tényleges munka ideje alatt kell figyelembe venni. Ábránkon és számításainkban csak a közvetlen vontatási költségekkel foglalkozunk, mert a többi — közvetett ráfordítás — nagyságát a vontatási nem gyakorlatilag nem befolyásolja.

Példánkban 411 sor. gőz-, és M44 sor. Diesel-mozdonyt vettük figyelembe, mert a tolatási munkát túlnyomó részben ilyen mozdonyok végzik.

A figyelembe veendő ráfordítások a következők:

1. *Eszközleltési járulék.* Az évenként befizetendő eszközleltési járulék a jármű értékének 5%-a; ezt mind a dolgozó, mind a nem dolgozó mozdonyok után fizetni kell. Az egy mozdonyóra jutó eszközleltési járulék a Diesel-mozdonyoknál — lévén a mozdony értéke nagyobb — több, mint a gőzmozdonynál.

2. *Értékcsökkenési leírás.* Az értékcsökkenési leírást eredetileg a mozdony várható élettartamának figyelembevételével, évente befizetendő százalékkal határozták meg. Ez után megállapították az évi átlagos kilométer-teljesítést és annak alapján a kilométerfutás szerinti értékcsökkenést.

A javasolt leírási arányszámok és évi várható teljesítések az alábbiak:

gőzmozdonynál 30 éves élettartam, évi 4%-os leírás, a 411 sor. mozdonynál évente 45 000 km út;

az M 44 sor. Diesel-mozdonynál 40 éves élettartam, évi 3%-os leírás és évente 60 000 km út.

A Diesel-mozdonyra előírtak elfogadhatók, a gőzmozdony 30 éves élettartama és 4%-os leírási kulcsa vitatható. A gőzmozdonyok élettartama több mint 30 év, ennek megfelelően a 4%-os leírás is magas. Az UIC 371. E. sz. döntvényben 2,5%-os leírási kulcsot javasol. Annak ellenére, hogy véleményünk szerint az évi 2,5%-os leírás a helyesebb, a továbbiakban a 4%-os kulccsal számíthatunk, mert a valóságban a vasútnak ezt kell befizetnie. Ennek alapján kiszámítjuk az egy km-re, illetve egy tolatási (=7 km) és egy gőztartási (=3 km) órára jutó értékcsökkenési leírást.

A Diesel-mozdonyoknál az évi 3%-nak megfelelő értékcsökkenési leírást osztva 60 000-rel, megkapjuk az egy kilométerre jutó részt. Ez a számítási mód azonban helytelen, mert a Diesel-motor elhasználódása nem a megtett úttal, hanem a motor üzemóráival arányos. A tolatásnál egy órát 7 km-nek számítva, az elhasználódás mértéke km-enként sokkal nagyobb lesz, mint a vonali mozdonyoknál, amelyeknél óránként 20—30 km futással is lehet számolni. Ezért helyesebb lenne a vasúti Diesel-járművek elhasználódásának mérőszámául a kilométerben mért futás helyett a motorüzemórát venni alapul*.

A futási kilométernek, mint mérőszámoknak a helytelenségét a MÁV-nál úgy küszöbölték — legáltalább részben — ki, hogy egy tolatási órát a javítások szempontjából nem 7, hanem 14 km-nek számítanak. Természetesen a mozdony teljes elhasználódásánál is azonos a helyzet, azért ebben az esetben is egy tolatási órát 14 km-nek számítunk. Így az M 44 sor. mozdonyok egy tolatási órájára 40 Ft értékcsökkenési leírást kapunk. Ennek a számnak helyességét igazolja az is, hogy ha az évre előírt leírási összeget a várható üzemórák számával osztjuk, hasonló értéket kapunk.

3. *A mozdonyjavítási költségeket* a gőzüzemben a vontatójárműkm-rel arányosnak tekintjük. A felmerült összes javítási költséget osztva a megtett vontatójárműkilométerrel, 4—5 Ft közötti értéket kapunk. Az 1966. évi tényszám 4,79 Ft/km, ebből 3,35 Ft/km a nagyjavítás és 1,44 Ft/km a vontatási műhelyben felmerült költség.

A tolatómozdonyok javítási költségét az átlagos egységárral nem számíthatjuk, mert azokra a nagyjavítási költségekből viszonylag több jut.

A vizsgált 411 sor. mozdonyok két nagyjavítása között átlagban 125 ezer km a teljesítése. A tolatómozdonyok átlagos napi teljesítése 100 km, ebből adódik, hogy fővizsgálatától főjavításig, vagy főjavítástól fővizsgálatig kb. 80 000 km teljesítést számolhatunk. A 411 sor. mozdonyoknak kb. 36 százaléka végez tolatási munkát, ebből adódik, hogy a vonali mozdonyok teljesítése a két nagyjavítás között kb. 150 000 km. A gyakorlatban ez az éles különbség nem mutatkozik, mert a mozdonyok az idő egy részét vonali, más részét tolató szolgálattal töltik. Ezért a tolatómozdonyok egy járműkm-re jutó nagyjavítási költsége 5,27 Ft/km, a vonali mozdonyoknál pedig csak 2,92 Ft/km. A vontatási műhelyi egységköltség — 1,44 Ft/km — mind a tolató, mind a vonali mozdonyokra megfelelő. Ezt reprezentatív felvételekkel is igazolni lehet. Így a tolatómozdonyok javítási költsége 6,71 Ft/km, azaz egy tolatási órára jut 46,97 Ft.

A Diesel-mozdonyok javítási költségeinek megállapítása lényegesen nehezebb feladat és több bizonytalanságot tartalmaz, mert a rendelkezésünkre álló statisztikai adatok még nem kialakult rendszerre vonatkoznak. 1966. IV. 1-től 1967. III. 31-ig az M 44 sor. mozdonyok javítási költsége 74 328 ezer Ft volt, ez idő alatt teljesített vontatójárműkilométer 6770 ezer, tehát egy kilométerre jut 10,97 Ft. Tekintettel arra, hogy az M 44 sor. mozdonyok teljesítésének nagy része tolatás, amelynél a 6 770 ezer kilométerben csak 7 kilométernek számítottunk egy tolatási órát, ebben az esetben is annyival kell számolni, azaz a tolatási óránkénti javítási költség 76,79 Ft. Ez az összeg megfelel a másféle számításokkal kapott értékeknek is.

4. *Személyzeti bérköltség.* A mozdonyoszemélyzet bérköltségét a tényszámok alapján vettük figyelembe. Tolató gőzmozdonyokon mozdonyvezető és fűtő, a Diesel-mozdonyokon csak mozdonyvezető tesz szolgálatot. Mivel a fűtői bér a mozdonyvezetőinek 86%-a, az egy órára jutó személyzeti bérköltség a Diesel-üzemben 1:1,86 arányban kisebb, mint a gőzüzemben.

* Lásd Halász Tibor: Vasúti járművek tervszerű fenntartási rendszerének elvi szempontjai, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 1. sz.

5. *Közteher.* A személyzet bérével kapcsolatosan felmerülő költségek címén, továbbá az egyéb juttatások (egyenruha, fizetett szabadság stb.) miatt a bérköltség 50%-át a tolatási költségekhez hozzáadtuk.

6. *Tüzelőanyag.* A szén-, illetve gázolajköltségeket az 1966. évi egységáron a fajlagos fogyasztás tényszámának megfelelő mennyiségben (gőzüzemben 22,45 kg/km, Diesel-üzemben 2,22 kg/km) vettük figyelembe. Az első- és másodrendű gőztartás (G_{tI} és G_{tII}) fajlagos szénfogyasztását a normaérték szerint vettük fel. A Diesel-motor üresjárási fogyasztását óránként 4,67 kg-ra vettük. Ugyanis tolatási óránként a norma szerinti fogyasztás 16 kg, ezt 7 km-nek tekintik, a várakozási időket pedig 1967-től kezdve óránként 2 km-nek számítják; ennek az aránynak felel meg a 4,67 kg/óra.

7. *Kenőanyagköltség.* A kenőolaj fogyasztási költségeket is az 1966. évi tényszámok alapján vettük fel, megjegyezve, hogy egy tolatási órát a Diesel-üzemben is ebből a szempontból 7 km-nek számítottunk.

8. *A vonatatás egyéb költségeit* (gőzüzemben a kazánmosás, a vontatási telepen felmerülő munkák stb.) a személy-, teher- és tolatószolgálatra az összes költség arányában vettük fel, és azután a tolatásra jutó részt a tolatási órák arányában osztottuk.

A fenti számítás szerint az egy mozdonyóra jutó költség a Diesel- és gőzüzemben nagyságrendileg nem tér el. Példákban a Diesel-üzem költsége csak 5,9%-kal kisebb, mint a gőzüzemű tolatásé. Javítja az arányokat, hogy egy mozdonyórából a gőzüzemben tényleges tolatással csak 50,9% órát, a Diesel-üzemben pedig 57,3% órát töltenek.

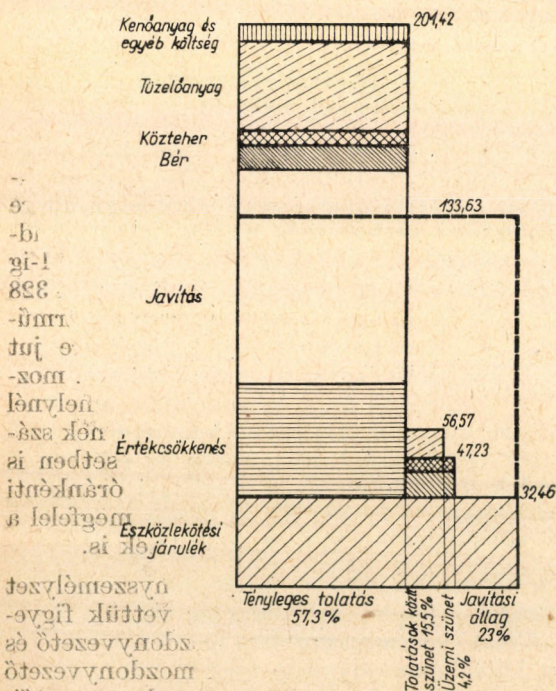
Az 1a és 1b ábrán feltüntettük a gőz- és Diesel-üzemű tolatási költségeket abban az esetben, ha 23%-os javítási százalékon kívül a mozdony ideje csak az üzemi okokból szükséges, valamint tolatások közötti szünetekre és a tényleges tolatási időre oszlik meg.

A 2a és 2b ábra azt az esetet mutatja be, ha a javításon kívüli időnek 25%-a, azaz a teljes időnek 19,3%-a tartós várakozási idő, amikor a mozdonyt a vontatási telepre visszaküldik; ez megfelel a napi 18 órás tolatási szolgáltatnak. Ugyanígy kiszámítható az az eset, ha a mozdony üzemi idejének (javításon kívüli idő) csak 50%-ában dolgozik (12 órás szolgálat).

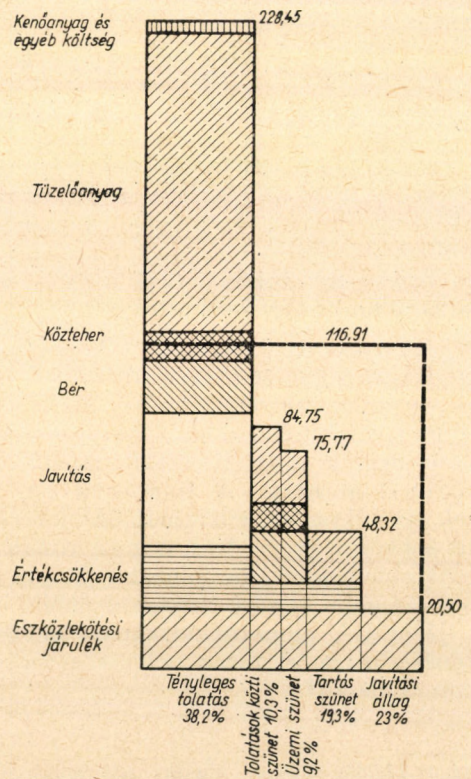
Példánk szerint a gőz- és Diesel-üzemben a tényleges tolatással eltöltött idő és a költségek alakulását, az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

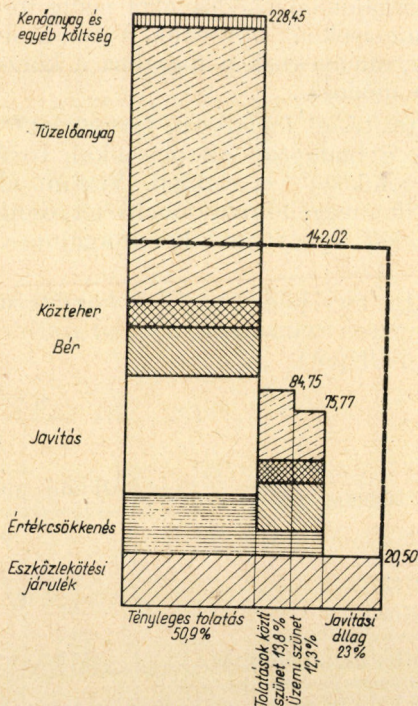
Megnevezés	Üzemi idő kihasználása		
	100 %	75 %	50 %
Gőzüzem			
Tolatás a teljes idő %-a	50,9	38,2	25,5
Egy mozdonyóra költsége (Ft)	142,02	116,9	91,89
Egy tolatási óra költsége (Ft)	279,01	305,83	316,77
Diesel-üzem			
Tolatás a teljes idő %-a	57,3	42,9	28,6
Egy mozdonyóra költsége (Ft)	133,63	108,23	86,72
Egy tolatási óra költsége (Ft)	233,21	252,28	302,16



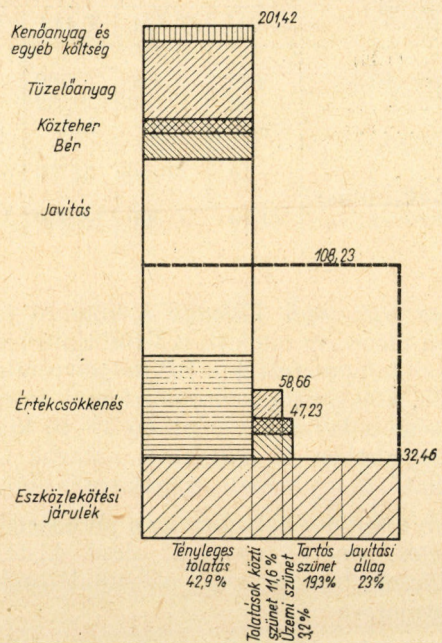
1a ábra. Az egy mozdonyóra jutó tolatási költség a mozdony teljes kihasználása esetén : gőzüzem



1b ábra. Az egy mozdonyóra jutó tolatási költség a mozdony teljes kihasználása esetén : Diesel-üzem



2a ábra. Egy mozdonyóra jutó tolatási költség a mozdony 75 %-os kihasználása esetén : gőzüzem



2b ábra. Egy mozdonyóra jutó tolatási költség a mozdony 75 %-os kihasználása esetén : Diesel-üzem

A táblázat adataiból látható:

1. A gőzüzemű tolatás költsége kb. 20%-kal nagyobb, mint a Diesel-üzemű. Tekintettel arra, hogy a Vasúti Tudományos Kutató Intézet megállapítása szerint egy Diesel-mozdonyal végzett tolatási óra teljesítése megfelel kb. 1,2 gőzüzemű tolatási órának, a Diesel-mozdony előnye nagyobb mértékű.

2. Ha a teljes időt nem lehet kihasználni, a tolatási költségek rohamosan növekednek. Ezért arra kell törekedni, hogy a tolatómozdonyokat napi 24 órán át használják.

Az az előny, hogy a Diesel-mozdony tolatási teljesítése nagyobb, mint a gőzmozdonyé, csak abban az esetben használható ki, ha:

a) Több gőzmozdonyt kevesebb Diesel-mozdonyal, pl. négy gőzmozdonyt három Diesel-mozdonyal lehet pótolni.

b) Ha a tolatási munkát egy gőzmozdonyal nem lehet elvégezni, de egy Diesel-mozdony már elegendő.

A fenti esetektől eltekintve a tolatási munkák dieselesítése nem jelent számottevő megtakarítást.

A költségek részletes elemzésénél látjuk, hogy a mozdony értékével arányos ráfordítások, mint az eszközleltési járulé és az értécsökkenési leírás részaránya különösen a Diesel-vontatásnál nagyon nagy. Az egy mozdonyóra jutó eszközleltési járulé és értécsökkenési leírás a 2. táblázatban látható.

Az eszközleltési járulé és értécsökkenési eírasi költség a Diesel-üzemben tehát igen nagy; ha figyelembe vesszük, hogy a javítási költség nagyrészt szintén arányos a vontatójármű beszer-

2. táblázat

Kihasználás	100 %	75 %	50 %
Költség, Ft/ó, gőzüzemben	34,40	32,79	31,17
A teljes költség, %	24,2	28,1	33,9
Költség, Ft/ó, Diesel-üzemben	55,38	49,62	43,92
A teljes költség, %	41,4	45,8	50,7

zési költségével, az arányok még kedvezőtlenebbek. A fentiekből következik, hogy a mozdony jó kihasználásán kívül arra kell törekedni, hogy lehetőleg olyan Diesel-mozdonyokat használjanak, amelyeknek beszerzési költsége kicsi.

Ha pl. az M 44 sor. mozdonyok helyett M 31 sor. mozdonyokat használunk, amelyeknek beszerzési költsége 37,5%-kal kisebb, jelentős költségmegtakarítást lehet elérni, még akkor is, ha ezáltal a teljesítőképesség esetleg csökken. Ebből a szempontból még előnyösebb az M 28 sor. mozdony, amelynek ára az M 44-eséhez viszonyítva csak 30,5%.

Ha figyelembe vesszük, hogy a tolatómozdonyok feladata egyes középállomásokon csak néhány kocsis mozgatóját igénylő pár órai munka, míg a gurítódombon éjjel-nappal nehéz szerelvényeket kell emelkedőben vontatni, a követelmények különbözősége miatt a mozdonyok teljesítőképességének is kb. 50-től 2000 LE-ig kell változnia.

A külföldi vasutak ennek megfelelően többféle tolatómozdony típust használnak.

A 3. táblázatban példaként közöljük a csehszlovák vasutak tolatómozdonyainak főbb adatait.**

** The Railway Gazette, 1964.

3. táblázat

Megnevezés	Típus			
	T 211	T 324	T 444	T 475
Teljesítmény (LE)	165	410	700	1 400
Súly (Mp)	22	42	52	66
Erőátvitel	mech.	hydr.	hydr.	hydr.
Legnagyobb sebesség (km/ó)	40	30/60	35/70	50/100
Vonóerő 25% tapadásnál (kp)	5600	10 500	13 000	16 500

A *Német Szövetségi Vasutak* a könnyű tolató, V60 típusú mozdony mellett, a V100 típusú vonali mozdonyból kifejlesztették a BB tengelyrendezésű, 1100 lóerős, V90 típusú tolatómozdonyt, amelynek két sebessége a lassúbb menetben 4–40 km/ó, a gyorsabb menetben 15–70 km/ó határok között változtatható, és így vonali szolgálatra is alkalmas.

A kisebb forgalmú helyeken igen jól használható a *lokotaktor*, amely egyszerű, olcsó, kisteljesítményű, Diesel-, benzin- vagy akkumulátoros üzemi vontatójármű.

A 4. táblázatban közöljük egy francia gyár (Decauville s.a. Paris) által készített és ajánlott három lokotaktor főbb adatait.

4. táblázat

Megnevezés	Típus		
	TE 2401	TE 901	TE 801
Teljesítmény (LE)	260	130	84
Súly (Mp)	39	20	14
Erőátvitel	hidraulikus		
Vonóerő (kp)			
4 km/ó sebességnél	8600	3950	.
8 km/ó sebességnél	5100	2200	.
12 km/ó sebességnél	3200	1810	.

Gőzüzemben a mozdony értékével kapcsolatos költségek aránya kisebb, azonban még elég jelentékeny. A 326 sor. mozdony ára a 411 sorozatúnak csak 26,6%-a. Azonban figyelembe kell venni, hogy amíg a gőzüzem megmarad, a mozdonyok egy részét — különösen a nagy teljesítményű mozdonyokat — még akkor sem selejtezik, ha rendes körülmények között nincs rájuk szükség, hanem letétbe helyezik, így az eszközlektési járulék továbbra is felmerül.

II. A körzetesítés hatása a középállomásokon végzendő tolatási munkára

Vizsgáljuk meg, hogy az áruszállítás körzetesítése milyen módon befolyásolja a tolatást. A körzetesítés lényege, hogy a kisebb forgalmú állomásokon a kocsirakományú teherárak fel- és leadását megszüntetik és a közelben lévő nagyobb forgalmú, ún. körzeti vagy forgalomfelvevő állomásokra irányítják. A körzeti és forgalomfelvevő állomások között csak nagyságrendi a különbség; azokat az állomásokat, amelyekre több megszűnő állomás forgalmát irányítják általában körzeti állomásoknak,

a kisebb forgalomnövekedésűeket pedig forgalomfelvevő állomásoknak nevezzük. Vannak olyan állomások is, amelyeknek a forgalma a körzetesítés miatt nem módosul.

A körzetesítéssel foglalkozó tervvázlat*** nem foglalkozik a budapesti állomásokkal, továbbá a keskeny-nyomközű vonalakkal. Viszont állomásoknak tekintik a megálló rakodóhelyeket, esetleg más olyan helyeket, amelyeknek kocsiforgalma van (pl. szertár).

Az előzetes terveknek megfelelő körzetesítés esetén az állomások száma az 5. táblázat szerint alakul (1965. I. 1-i állapot).

5. táblázat

Megnevezés	Állomás összesen	Ebből tolatómozdony van állomáson
Körzeti állomás	76	58
Forgalomfelvevő állomás	217	29
Megmaradó forgalmú állomás	179	22
Megszűnő állomás és csak iparvágányos forgalommal megmaradó állomás	670	17
Összesen	1142	126

A körzetesítés következtében az eddigi 1142 állomás (és megálló rakodóhely) helyett csak 472-n marad meg a kocsiforgalom; ehhez járul még az iparvágányok kiszolgálása, amelyet a körzetesítés nem érint. Ezek szerint a vonatok összeállítása, továbbá a kezelőtehervonatok munkája jelentősen csökkenni fog, a tolatási munka koncentráldódik. Természetesen a kocsiforgalom szempontjából megszűnő állomások általában kisforgalmúak, így ezek nagy részén nem minden nap van felveendő vagy odairányuló koci, tehát nem mondhatjuk azt, hogy a leadandó kocicsoportok száma az üzemben maradó állomások számának arányában fog csökkenni.

Azzal a kérdéssel, hogy a vonatok összeállításánál és a kezelőtehervonatoknál felmerülő tolatási munka mennyivel fog csökkenni, ebben a tanulmányban nem foglalkozunk. A továbbiakban — csak elvi szempontból — azt vizsgáljuk, hogy milyen állomásokon lesz szükség tolatómozdonyra, illetve a kocsirendezés módjának a megoldására.

A közölt szám adatok közül a legfeltűnőbb az, hogy 17 olyan megszűnő állomás van, amelyen eddig tolatómozdony tett szolgálatot. Az első pillanatra ez érthetetlennek látszik, mert nyilván a kisforgalmú állomásokon szüntetik be a le- és feladást. Ha a 17 állomást egyenként megvizsgáljuk, azt látjuk, hogy mindegyiken igen jelentős az *iparvágányforgalom*. Többek között ebbe a csoportba tartozik Diósgyőr-vasgyár, amelynek iparvágányán a forgalom az 1964. évi 200 000 kocsit is megha-

*** Kidolgozta a *Vasúti Tudományos Kutató Intézet*, az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* és az *Ütügyi Kutató Intézet*.

ladja. Ebbe a csoportba tartoznak még: Tata-bánya felső, Almásfüzitő, Oroszlány, Szuhakálló-Mucsony, Pécsbánya rendező stb. állomások. A körzetesítés az iparvágányforgalmat nem érinti, tehát ezeken az állomásokon a jövőben is szükség van tolatómozdonyra.

A második megvizsgálandó kérdés az, hogy azon a 18 körzeti és 188 forgalomfelvevő állomáson, amelyeken jelenleg nincs tolatómozdony, a tolatási munkákat hogyan fogják ellátni?

Nyilvánvaló, hogy ezeken az állomásokon a tolatási munka a körzetesítés következtében jelentősen nő. A 18 körzeti állomás forgalom-változását megvizsgálva, az alábbiakat látjuk:

Százalékosan a heti kocsiforgalom legnagyobb mértékben nő:

- Veszprémvarsány (+300%)
- a Balatonboglár mellett létesítendő „X” állomás (+155%)
- Csorna (+105%) állomásokon.

A megnövekedett helyi le- és feladásokat tekintve a legnagyobb forgalmú a 18 állomás közül:

- Szekszárd (évi 15 571 kocsi)
- „X” állomás (évi 15 035 kocsi)
- Szarvas (évi 13 771) kocsi.

Ha az iparvágányok forgalmát is figyelembe vesszük, a legjelentősebb:

- Tata (évi 142 712 kocsi)
- Fertőszentmiklós (évi 42 011 kocsi).

Azt, hogy milyen kocsiforgalmú állomás az, amelynél már állomási tolatómozdonyra van szükség, a le- és feladási kocsik számából megállapítani nem lehet. Ez nagy mértékben függ a helyi viszonyoktól, a kocsiforgalom időbeli elosztásától, a fel- és leadandó áruk fajtáitól stb. is.

Feltételezhető azonban, hogy 18 körzeti állomás közül több olyan van, amelyeken tolatómozdony üzembehelyezésére lesz szükség.

Ugyanígy meg kell vizsgálni a forgalomfelvevő állomások munkáját is. Tekintettel arra, hogy ezek túlnyomó részben kisebb forgalmú állomások, amelyen a le- és feladott kocsik száma kisebb mértékben nő, feltételezhető, hogy ezeken újabb tolatómozdonyok üzembehelyezésére szükség nem lesz. Azokon a körzeti állomásokon, amelyeken már van tolatómozdony, előreláthatólag a forgalom növekedése esetén sem lesz szükség a tolatómozdonyok számának szaporítására, részint azért, mert ezek a mozdonyok általában nincsenek teljesen kihasználva, részint pedig azért, mert — mint már említettük — a Diesel-mozdonyok teljesítő-képessége valamivel nagyobb, mind a gőzmozdonyoké.

Az eddigieket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az állomási tolatómozdonyokat üzemeltető szolgálati helyek száma a körzetesítés folytán nem fog csökkenni, sőt előreláthatólag növekedni fog. Ez azonban nem jelent többlet tolatási munkát, mert bőven megtérül a rendező pályaudvarok munkájának csökkenéséből, ahol remélhető, hogy

a dolgozó tolatómozdonyok darabszámából is megtakaríthatunk valamit. Továbbá fedezi ezt a többletet a kezelő tehervonatoknál elérhető megtakarítás is.

Vizsgáljuk meg, hogy azokon a körzeti és forgalomfelvevő állomásokon, amelyeken ezután sem lesz tolatómozdony, az állomásrendezés munkáját miként fogják végezni. A szükséges tolatási munka a kocsiforgalom növekedésével nem arányosan, hanem sok esetben annál nagyobb mértékben növekedik, illetve annak jellege megváltozik. Ennek megvilágítására egy példát közlünk:

Tegyük fel, hogy három egymás mellett levő állomáson naponta egy-egy olyan kocsit adtak fel, amelyet az élórakodónál lehet megrakni. Az élórakodóhoz egyszerre csak egy kocsit lehet állítani. Amíg ezt a munkát három állomáson bonyolították le, a kezelő tehervonat mozdonya az üres kocsikat az élórakodóhoz állította, ott azokat megrakták és a következő tolatóvonatba besorozták. A körzetesítés után ezt a forgalmat egy állomáson kell lebonyolítani. Mivel az élórakodóhoz csak egy kocsit lehet állítani, ennek megrakása után a kocsikat mozgatni kell. Ha a következő tolatóvonatot kell megvárni, hogy annak mozdonya végezze el a munkát, a forgalom nem gyorsul, hanem meglassul.

A körzetesítés folytán egyes állomásokon megnövekedett és a tolatóvonatok közelekedési ideje között is felmerülő tolatási munkák elvégzésére, illetve ezeknek a munkáknak a csökkentésére több mód van, ezek a következők:

1. Nagyobb forgalmú állomásokon tolatómozdony rendszeresítése.

2. A tolatóvonatok számának növelése, illetve más vonatok mozdonyának felhasználása tolatásra.

3. Vonali tolatómozdonyok üzembehelyezése, amelyek üres menetben közlekednek és közben az állomásokon elvégzik a tolatási munkát.

4. A rakodóhelyek és rakodóberendezések olyan átalakítása, hogy a ki- és berakáshoz a kocsikat mozgatni ne kelljen.

5. Kisebbséggel beszerezhető, az állomási személyzet által üzemeltethető kocsimozgató eszközök (vontató traktor, vágányon közlekedő kocsitoló stb.) használata.

A helyi viszonyoktól függ, hogy a fenti öt megoldás közül melyiket leghelyesebb választani. Anélkül, hogy a költségek számszerű értékét kimutatnánk, azoknak nagyságrendjéről tájékoztatást kapunk, ha a tanulmányunk első részében foglaltakat figyelembe vesszük.

Láttuk, hogy a rosszul kihasznált — tehát naponta hosszabb ideig álló — tolatómozdonyok esetén a tolatási költségek milyen nagyok. Azokon az állomásokon, ahol eddig tolatómozdony nélkül látták el a forgalmat, a tolatási munka általában kevés, tehát a rendszeresítendő tolatómozdony kihasználása igen rossz lesz, így a tolatási költségek is kedvezőtlenül alakulnának.

A tolató vonatok mozdonyának tolatási költsége gyakorlatilag majdnem megegyezik a 100%-osan kihasznált tolatómozdony költséggel. Eltérés

annyi, hogy vonali mozdonyról lévén szó — Diesel-üzem esetén is — azon egyszerre két dolgozó (mozdonyvezető és gépkezelő) tesz szolgálatot, tehát az egy órára jutó tolatási költség, még azonos mozdonyorozat esetén is, valamivel több. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt a tény sem, hogy a tolatás tartama alatt a vonatba sorozott kocsik is várakoznak. A vasúti kocsik értéke után is évi 5% eszközökötési járulékot és évi 3% értékcsökkenési leírást kell fizetni.

Egy teherkocsi értéke átlagban kb. 200 000,— Ft, ez után évente fizetendő $5+3=8\%$ =évi 16 000,— Ft, azaz egy órára jut 1,83 Ft. Ha átlagban vonatonként harminc kocsit számítunk, ez maga az egy órai tolatás költségét 55 Ft-tal növeli. Ugyanez a helyzet, ha más vonat mozdonyát használják fel tolatásra. Számszerűleg sokkal nehezebben mutathatók ki az *egyéb hátrányok*, úgymint:

a) A vonat foglalja az állomási vágányt, ezzel esetleg forgalmi akadályt képez.

b) A vonattal továbbított áruk szállítási ideje meghosszabbodik, ami romlandó áruknál, élő szállítmányoknál jelentős kárt okozhat.

c) A középállomásokon végzendő tolatási munkák időtartama természetesen nagy mértékben változik, azért az ehhez szükséges időt előre nem ismerjük és így azt a menetrend készítésénél nem vehetjük figyelembe. A tolató-tehervonatokat a legkivételesebb esetben közlekedhetnek menetrendszerűleg. A menetrend szerinti közlekedéstől való eltérés, különösen a nagyforgalmú vonalakon mind üzemi, mind gazdasági szempontból nagyon hátrányos.

d) A nagyforgalmú vonalakon a középállomások tolatási munkáját a vonatforgalom sok esetben a nap bizonyos szakára korlátozza, mert ahol külön kihúzóvágány nincs, csak vonatmentes időben lehet tolatni. A tolatóvonat munkáját nem lehet úgy megszervezni, hogy az minden állomásra megfelelő időben érkezzenek.

Ebből a szempontból kedvezőbbnek látszik az *üres menetben közlekedő vonali tolatómozdony* rendszeresítése. Az ezekkel a mozdonyokkal végzett tolatás költsége még a rosszul kihasznált állomási tolatómozdonyokénál is nagyobb. Itt ugyanis az

üres menettel töltött időt nem azonosíthatjuk az állomási mozdony veszteségeivel, mert ez alatt az összes üzemköltség felmerül és a mozdony elhasználódása is jelentős. Figyelembe véve azt, hogy a körzetesítés folytán a teherforgalmat lebonyolító állomások száma nagy mértékben csökken, a két tolatási hely között levő távolság és az annak befutásával járó költségek igen jelentősek lesznek.

A fenti 4. pontban a rakodóhelyek és rakodóberendezések helyes megválasztását említettük. Ezt természetesen a lehetőséghez képest meg kell valósítani. A legkedvezőbb eset az, ha a ki- és berakásra beállított kocsikat érkezésüktől indulásukig egyáltalában nem kell mozgatni. Ez azonban nem minden esetben valósítható meg, sok esetben pedig ennek érdekében a rakodótereket nagyon nagy mértékben bővíteni kellene. De abban az esetben is, ha a kocsik rakodás közbeni mozgatására szükség nincs, a tolatómozdonyra hárul az a feladat, hogy a kocsikat a különböző helyekre állítsa, az induló kocsikat összegyűjtse, szükség esetén rendezze és a vonatba sorozza.

Véleményünk szerint, amelyet a külföldi vasutak gyakorlata is alátámaszt, az esetek jelentős részében legcélszerűbbnek látszik valamilyen *kisméretű kocsimozgató eszköz* beszerzése. Ilyenek a vágány mellett járó vontató, motoros pályakocsi, egyke-rekű kocsitoló stb., — elsősorban az előzőekben már ismertetett lokotraktorok. Ezek az eszközök nemcsak a régebben kézi erővel végzett tolatási munka pótlására alkalmasak, hanem nagyobb mértékű kocsimozgatásokat is lehet velük viszonylag gyorsan végezni. Az ilyen eszközök kezelését akár az állomási, akár a rakodó személyzet végezheti. Fenntartásuk sem okoz különös gondot, mert az a rakodógépek fenntartási munkáival együtt végezhető el.

A körzetesítési munkák előkészítésével, de azoktól függetlenül is, *vonalanként és állomásonként külön-külön részletesen meg kell vizsgálni, hogy a változott körülmények között a tolatási munkák elvégzésének melyik módja a leggazdaságosabb.* Különös tekintettel arra, hogy a Diesel-mozdonyok nagyobb értéke után fizetendő eszközökötési járulékok és értékcsökkenési leírás miatt a mozdonyok jó kihasználásának a jelentősége megnövekedett.

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10.

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

Hírlapboltokban

Új utak a városi közlekedés tervezésében

LEHOTZKY KÁLMÁN

BEVEZETÉS

A városi forgalom növekedése mind nehezebb feladat elé állítja a közlekedés tervezőit. E feladat még az újonnan telepített városokban is igen nehéz, de szinte megoldhatatlannak látszik a meglévő, régi városokban, amelyeknek szerkezete és úthálózata a lövontatású forgalom idejében alakult ki és annak igényeit elégítette ki.

A gépjármű elterjedése miatt az úthálózatban és a városok szerkezetében szükségessé vált átalakításokat sokáig nem ismerték fel és még ma sem tanulmányozták olyan alaposan, hogy az eredményekből végleges és megnyugtató irányelveket lehetne levezetni. Ez pedig már halaszthatatlan volna, mert a gépjárművek minden elképzelést meghaladó szaporodása mind súlyosabb helyzetet teremt városainkban és veszélyezteteti további életét is.

A gépjárműforgalom igényeihez való olyan tökéletes alkalmazkodás, mint azt egyes amerikai városokban (pl. Los Angeles) láthatjuk, a nyugodt emberi életkörülmények teljes feladását jelenti és így nem lehet a helyes út. A meglévő városokban egyébként sem valósítható meg. Ezen igények teljes elhanyagolása viszont súlyos gazdasági következményekkel jár. Vitathatalanul tényként kell ugyanis elfogadnunk, hogy *a személygépkocsi már ma a modern ember nélkülözhetetlen helyváltoztató és munkaeszköze*, és még inkább azzá válik a jövőben. Egyúttal az életszínvonal emelkedésének elválaszthatatlan velejárója és jelzője. Meg kell tehát találni a módját annak, hogy tömeges használata a városokban is lehetséges legyen.

A hazai gépkocsiforgalom távlata

Hazánk gépkocsiállománya még fejlődése kezdetén van. Az ország személygépkocsi állománya az 1967. év elején mintegy 120 000 db volt, ami 12 szgk/1000 lakos ellátottságnak felel meg. A hivatalosan elfogadott előrebecslés szerint a gépkocsival való telítettség idejében — amit a 2040. év körül várnak — az 1000 lakosonkénti gépkocsiszám országos átlaga 300 lesz. Miután ez idő tájt az ország lakossága 15 millió fő körül várható, a gépkocsik száma meghaladja majd a 4,5 milliót. Ehhez járul a tehergépkocsik és autóbuszok mintegy 1,5 millió szgke-re (személygépkocsi egységre) becsült mennyisége. A motorkerékpárokat nem vesszük figyelembe. Így az ország gépkocsiállománya a telítettség idejében kereken 6 millió szgke-re becsülhető.

Hazánkban jelenleg az autóközlekedésre alkalmasan kiépített országos és városi utak hossza kereken 33 000 km. A telítettség idejében várható kiépített úthosszat igen nehéz megbecsülni, mert az sok körülménytől függ. Egyik fő nehézséget az egyre fokozódó városodási folyamat okozza. Jelenleg az ország lakosságának mintegy 42%-a lakik városokban. A gyorsuló városodási folyamat következtében 2040 körül várhatólag mintegy 80%-a

él városokban vagy város csoportokban (agglomerációkban). Így a városi utak építését kell majd elsősorban nagyobb ütemben végezni.

Ha a mai útépitési és felújítási ütemet tételezzük fel továbbra is, akkor a távlati — országos és városi — gépkocsiközlekedésre alkalmas úthossz mintegy 50 000 km-re volna tehető. Egy útkilométerre tehát kereken 120 egységjármű jutna. Ma ez az érték 6 körül van. A növekedés tehát *20-szoros*, szemben az úthálózati hossz *1,5-szeres* növekedésével.

Ez a szám természetesen nem jelenti egyúttal az utak terhelésének növekedési mértékét is, mert az — többek között — az útszélességtől, a futási teljesítménytől stb. is függ. Azonban élesen rámutat arra, hogy *a mai útépitési ütemet* — különösen városokban — *a többszörösére kell fokozni*, ha nem akarjuk, hogy az úthálózat fejlesztése mindjobban elmaradjon a közúti forgalom fejlődésében, ami előbb-utóbb közlekedési csődhez, a gazdasági élet súlyos akadályozásához vezet.

Különösen vonatkozik ez a városi úthálózatra. Minthogy a gépjárművel való telítettség idején — amint erre már rámutattunk — a lakosság túlnyomó többsége városokban lakik, jóformán minden utazás egyik vagy mindkét végpontja városban fekszik. Bármilyen kis futási teljesítményt tételezzünk is fel, ez a körülmény a városi utak ma szinte elképzelhetetlen zsúfoltságát, a város — főképpen belső — területének parkoló járművekkel való elöntését jelenti.

Megjegyzendő, hogy a hivatkozott előrebecslés készítésekor még nem volt ismeretes, hogy az európai szocialista államok — hazánk és Albánia kivételével — a 70-es években már igen jelentős személygépkocsigyártó iparral rendelkeznek. Ez a körülmény nemcsak alátámasztja a becslés helyességét, hanem valószínűvé teszi, hogy a megjelölt telítettségi érték túllépésére is számítani lehet. A tényleges fejlődés ez esetben is — mint eddig mindig — a legmerészebb előrebecsléseket is túlszárnyalhatja.

A városodási folyamat folytán városlakóvá lett 12 millió fő a telítettség idején — az előzőek szerint — kereken 3,5 millió szgk-val rendelkezik. Ezek gépkocsijukat azért vásárolták, hogy használják és így részt vegyenek a városi forgalomban, tekintet nélkül arra, hogy a városban milyen a tömegközlekedés. A forgalom minden olyan előrebecslése tehát, amely a gépkocsihasználat nagymérvű korlátozását veszi alapul, ezzel a tényre szöges ellentétben van és csak a szükséges intézkedések elmulasztásának indokál szolgál. A városok élete és fejlődése szempontjából alapvető fontosságú, hogy a gépkocsik mozgása és tárolása milyen körülmények között történik, hiszen ez az ország lakosságának mind nagyobb részét a legközvetlenebbül érinti.

Minthogy erre a megfelelő irányelvek ma még nem állnak rendelkezésre, a városfejlesztés is hatá-

rozatlanul és állandóan változó szempontok alapján, a közúti forgalom nagyobb vagy kisebb mérvű figyelembevételével történik. Még új városaink kialakításánál sem vették kellőképpen figyelembe a nagytávlatú gépkocsiforgalom igényeinek kielégítését. Gondolunk itt *Dunaújváros* vagy *Kazincbarcika* esetére, ahol a legújabb tanulmányok szerint ez nagy nehézségekbe ütközik. De vehetjük *Budapest* példáját is, ahol a forgalomvonzó létesítmények telepítésénél — a kellő távlatú fejlesztési terv híján — nem számoltak a nagytávlatú forgalom követelményeivel.

Kísérletek a városi forgalom javítására

A városi forgalom növekedésével járó nehézségeket eddig főképpen úgy kísérelték megoldani, hogy a meglévő úthálózaton kisebb-nagyobb javításokat végeztek, illetve a gépkocsit használó emberi tevékenységet enyhébb vagy szigorúbb rendszabályokkal korlátozták. Ilyenek pl. egyes utak elzárása a gépkocsiforgalom elől, egyirányú útszabályozás bevezetése, parkolási korlátozások és tilalmak stb. Emellett pedig nem vették figyelembe a fokozódó motorizálódásnak a városi lakosok életére és egészségére gyakorolt káros hatását. Elég, ha csak a közúti balesetek számának nálunk is tapasztalható ijesztő növekedésére, a fokozódó zajra, a mérgező égéstermékekre és az állandó veszélyeztetésre hivatkozunk.

A bevezetett rendszabályok eredménytelensége mind nyilvánvalóvá tette, hogy az eddigi módszerekkel nem lehet a városok közlekedését és ezzel életét, egészséges fejlődését biztosítani, a város statikus tartalmának és a közlekedés dinamikus lüktetésének ellentmondásait megszüntetni, valamint a köztük jelentkező állandó összeütközést kiküszöbölni. Az eddigi módszerek csak időleges enyhülést, átmeneti megkönnyebbülést eredményeztek, amelyet a rohamos fejlődés csakhamar megszüntetett. Az így előálló helyzet pedig még súlyosabb, mert már nem maradt semmi enyhülést eredményező javítási lehetőség.

Megállapítható, hogy a kérdést csak messze előrelátó és a bajok gyökeréig ható rendszabályok következetes megvalósításával lehet megoldani. De milyenek legyenek ezek a rendszabályok? Ez a kérdés merült fel világszerte és erre keresik a megnyugtató választ.

A BUCHANAN-JELENTÉS ELVI MEGÁLLAPÍTÁSAI

Sok tanulmány készült és sok elgondolás látott napvilágot. Ezek közül is kiemelkedik azonban az ún. „*Buchanan-jelentés*”, amely „*Traffic in Towns*” címmel jelent meg és talán a legátfogóbban tárta fel a problémákat.

A jelentést az angol Közlekedésügyi Minisztérium megbízásából három évi munkával készítette el egy munkabizottság, *C. Buchanan* professzor vezetésével. Az angol kormány a jelentésben foglaltakat — a munkabizottság tevékenységét irányító kormánybizottság javaslata alapján — irányelvként elfogadta és közzétette. A tanulmány

sok vitát, hozzászólást váltott ki, más nyelvre is lefordították. Az alapelveket azonban túlnyomórészt helyeselték és mind kiterjedtebb mértékben alkalmazni is igyekeznek.

A következőkben a tanulmány legfontosabb, hazánkban is felhasználható megállapításait foglalkozunk.

A gépkocsiforgalom jövője

A tanulmány készítői arra a meggyőződésre jutottak, hogy a városok gépjárműközlekedésének kérdése nem egyszerű forgalmi kérdés, és mint ilyen nem is lehet megoldani. Az e kérdés megoldásával kapcsolatos feladatok ma már szociális probléma jellegét öltötték fel és így megoldásuk csak hosszú időn át végzett következetes és kitartó munkával érhető el.

Természetesen igen alaposan meg kellett vizsgálni azt a lehetőséget is, hogy nagyobb távlatban a gépjárműközlekedést valami újfajta és a városi forgalomra alkalmasabb közlekedési eszköz váltja fel. Azonban arra a következtetésre jutottak, hogy a technika mai állása mellett ilyen lehetőségre egyelőre számítani nem lehet. A gépjárműgyártással és közlekedéssel kapcsolatosan dolgozók létszáma, az erre fordított beruházások összege világszerte évről-évre emelkedik és mind jelentősebb részét teszik a népgazdaságoknak. A zavartalan fejlődés tehát népgazdasági érdek is. Ezért Angliában a gépkocsival való ellátottság további növekedésére számítanak. A telítettséget 400 szgk/1000 lakos értékkel 2010-re várják.

Ehhez hozzáfűzhetjük, hogy a legújabb műszaki fejlődés valószínűvé teszi az elektromos energiával (energiacella stb.) működő gépkocsiknak a városi közlekedésben való mind nagyobb szerepét. Ez azonban a gépkocsik által okozott károsodásoknak csupán egy részét — égéstermék, zaj stb. — küszöbölné ki, illetve mérsékelné, a probléma lényegét azonban nem oldaná meg.

A városi forgalom lényege

Ha megvizsgáljuk a városokban végbemenő forgalmi mozgásokat, akkor azt állapítjuk meg, hogy azok — a tiszta átmenő forgalomtól eltekintve — a város épületei között bonyolódnak le, illetve onnan erednek vagy oda irányulnak. Ezek az épületek az emberi tevékenységek színhelyei, hiszen a város az emberi tevékenység összefoglalója. Gyakorlatilag minden munka az épületekben történik és a járművek mozgását, annak irányát és útvonalát az épületek elrendezése szabja meg. A gépjárműveknek ezekhez az épületekhez kell mindenképpen odaférkőzniük, mert az épületekben folyó munka folyamatossága a gépjárművek által való kiszolgálás zavartalanságától függ.

Miután a városi utak rendszere nem a gépjárműforgalomnak megfelelően alakult ki, a gépjárművek előzönlök a város egész területét, a legszűkebb utcákat és a legnagyobb gyalogos forgalommal terhelt területeket is. Ezzel együttjár a nagy zaj, rázkódás, az állandó baleseti veszély, az égéstermékkel történt levegőszennyeződés és számos egyéb kellemetlenség, a városképet rontó és a forgalmat

akadályozó zsúfolt parkolásokról nem is beszélve. Hovatovább nincs a városnak — különösen annak belső területén — olyan hely, amely ne szenvedne a gépjárművek okozta károsodásoktól. És ez még csak a kezdet.

Forgalomtervezési szempontból a gépjárművek használata két nagy csoportra osztható: szükséges és tetszés szerinti célra való használatra.

Szükséges célnak tekinthetők a kereskedelemmel, üzlettel, iparral és vásárlással kapcsolatos utazások, amelyek elvileg számbavehetőek, mert ismert vagy előrelátható gazdasági és ipari eseményekkel kapcsolatosak, valamint egyéb meghatározható társadalmi követelményektől függenek.

A saját kedvtelésből vagy kényelemből eredő *tetszés szerinti gépkocsi igénybevételek* ezzel szemben sok ismeretlen és kiszámíthatatlan tényezőtől függenek, kezdve a gépkocsitulajdonos kedvétől az időjárási viszonyokig. Ezek az utazások ezenfelül más közlekedési eszközzel is lebonyolíthatók.

A közlekedéstervezés során a *szükséges* célú gépkocsi igénybevétel messzemenően lehetővé kell tenni, mert akadályozása gazdasági károsodást okoz. A *tetszés szerinti* gépkocsi utazások korlátozásának gazdasági jelentősége alárendeltebb és a tömegközlekedési eszközre való áttérése is könnyebben megoldható.

A jó környezeti terület

A városrendezés újabban a városi települések szétszórásával, vonalasan, gyűrűsen és sugarasan fejlesztett városok, valamint szatelit lakótelepek létesítésével kísérletezik. Bár ezen a téren bizonyos eredményeket értek el, ez a kérdés lényegét nem oldja meg. A városi forgalom növekedése ugyanis olyan rohamos, hogy a gépkocsival való telítettség idejére a jelenlegi városok legtöbbször még fennáll és vajmi kevés lesz a közlekedési szempontból is korszerűnek mondható új város. Így ebben az időben a ma is fennálló városokban él és dolgozik a városi lakosság legnagyobb része, egyre romló életkörülmények között. Angliában — mint már említettük — a telítettség időpontját a 2010-évre becsülik 400 szgk/1000 lakos értékkel. A tanulmány is ezt az időpontot veszi alapul vizsgálatainál.

A városi lakosok egészségének és munkaképességének fenntartása érdekében a városban való élet egyre kedvezőtlenebb viszonyain javítani kell. Az olyan területet, amely mentes a gépjárműforgalom okozta veszélyektől és kellemetlenségektől, amely tehát alkalmas a nyugodt és egészséges emberi tartózkodásra, a tanulmány „jó környezeti területnek” — *environmental area* — nevezi, ahol csendes és veszélytelen körülmények között lehet gyalogolni, sétálni. A gyaloglás az emberi közlekedés alapformája és gyakorlatilag minden járművel történő utazás kezdete és befejezése. Az a megállapítás tehető, hogy a városi terület civilizáltságának jelzője az a szabadság, amellyel az emberek ezen a területen járhatnak és körülszűrhetnek.

A forgalmi kérdéseket tehát úgy kell megoldani, hogy a nagyszámú épület a nagyszámú gépkocsi által a *környezet* tönkretétele nélkül *megközelíthető*

legyen. E két követelmény ellentétes, mert a megközelítés a sok jármű nagy sebességű mozgását, a környezet pedig a forgalom mennyiségének és sebességének csökkentését kívánja meg. Ezt az ellentétet nem lehet csak korlátozások bevezetésével vagy minden intézkedés elhagyásával kiküszöbölni. A járműmozgásoknak olyan szintre való korlátozása, amely megfelel a jelenlegi városi környezetnek, veszélyeztetné a város életét. Viszont a környezet teljes figyelmen kívül hagyása sem oldja meg nagyobb távlatra a kérdést, mert ebben az esetben a városban való élet válik tűrhetetlenné.

A megoldást tehát az épületek elhelyezésének és a hozzáférési útvonalak elrendezésének racionalizálásában kell keresni, vagyis az egyes tevékenységek között jobb viszonyt kell elérni. Erre szemléltető példát nyújt valamely nagy kórház belső forgalmának megoldása, ahol személyek, áruk és felszerelések komplex mozgása történik. Itt a „környezeti területeket” (kórterem, műtő, konyha, laboratórium stb.) folyósók kötik össze. Ezek az elsődleges elosztókon bonyolódik le az átmenő forgalom, amely így a környezeti területeket nem terheli és azok belső forgalma minimális. Emellett az egyes pontok közötti összeköttetés nem tesz felesleges kerületeket. Hasonló elvek volnának alkalmazandók a városi belső területek fejlesztésénél vagy átépítésénél is.

Ezen elv felhasználásával a környezeti területek rendszere alakul ki. A környezeti területen belül csupán az a minimális forgalom van, amely az ottani élethez, a munka, a vásárlás, az üdülés, az iskolázás és hasonlóak érdekében szükséges, továbbá az a forgalom, amelynek eredete vagy célja e területen van.

Az egészséges élet minden funkcióját magába foglaló, tehát lakóhelyül szolgáló környezeti területen kívül lehetséges üzleti vagy ipari környezeti terület is. A lényeges az, hogy csupán a környezethez kapcsolódó forgalom bonyolódjék le benne, minden egyéb forgalmat távol kell tartani tőle. Ebből adódik az is, hogy a különböző nagyságú környezeti területek jóságát és forgalmi kapacitását különböző normák határozzák meg.

Az úthálózat kialakítása

A környezeti területeket „folyósók”, elsődleges elosztó utak kötik össze egymással és a városon kívüli területtel. Ezekben bonyolódik le minden egyéb forgalom is. Ennek az elképzelésnek megvalósítása sejtekből álló szerkezetet eredményez az elosztó utak hálózatában. Az elosztó utak feladata tehát a környezeti területek kiszolgálása és nem fordítva.

Az elosztó úthálózat és a környezeti területek között ezek szerint kapacitási viszonyoknak kell fennállnia. Az ilyen sejtekből álló szerkezet ezt a kapcsolatot számítható alapra hozza. Ez a felismerés arra hívja fel a figyelmet, hogy kerülendő az úthálózatnak olyan nagy kapacitással történő kiépítése, amely nagyobb forgalomra ösztökél, mint amennyit a központi területek befogadhatnak, illetve a városközpontok olyan fejlesztése — a parkolóhelyeket is beleértve — amely több forgalmat kelt, illetve

vonz, mint amennyit a kiszolgáló úthálózat le tud vezetni.

E megfontolások értelmében a megfelelő úthálózati séma a város épületeinek elrendezésétől, az általuk keltett forgalom céljától és mennyiségétől, az egyes területek közötti kapcsolattól és hasonlóaktól függ. A kialakuló séma esetleg gyűrűs is lehet. A hálózat kialakítást azonban elfogulatlanul, előítélet nélkül kell elvégezni és nem tanácsos azt eleve körutakból, érintőutakból, tehermentesítő utakból, belső elkerülő utakból és hasonlóakból kiindulva felépíteni. Az úthálózat szabályos alakja rendszerint csak újonnan létesülő külső körzet vagy városrész egészséges kialakításánál érhető el. Ebben az esetben a hatszögletű hálózati forma igen teljesítőképese lehet. Előnye, hogy csak háromágú csomópontok fordulnak elő.

Minthogy az elsőrendű elosztóhálózat feladata az egyes területek közötti hosszabb utazások levezetése, útjait gyors, zavartalan mozgásokra kell tervezni. Ezeket tehát nem lehet arra használni, hogy közvetlen hozzájárását adjanak az épületeknek vagy az épületeket kiszolgáló alsórendű (lakó) utaknak. Ha ezt tennék, akkor a sűrű becsatlakozások és csomópontok akadályoznák és veszélyeztetnék a folyamatos áramlást, s így csökkenne a teljesítőképesség is. Az utakat fontosságuk sorrendjében, hierarchiájuknak megfelelően kell megtervezni. A főelosztók a helyi elosztókra át töltik fel az épületekhez vezető alsórendű utakat. Az utaknak ezek szerint két főtípusa van: a gyors mozgásokra készült elosztó utak és az épületeket kiszolgáló hozzájáró utak. Az elsőrendű elosztó utak nagyvárosokban autópályaként épülnek ki.

A városi forgalom problémáját az elmondottak értelmében három főváltozóval lehet jellemezni:

1. a környezeti színvonal,
2. a hozzáférési színvonal,
3. az átalakítási költségek nagysága.

Az összefüggések röviden így fejezhetők ki: „*valamely meglevő városi területen bizonyos környezeti színvonal megvalósítása automatikusan megszabja a hozzáférhetőséget, de a színvonal növelhető az átalakításokra fordítható összeg nagyságával.* Más szóval: a városi környezet elviselhetősége és a hozzáférési lehetőségek javítása a teljes motorizáltság felé haladva attól függ, hogy a társadalom a nemzeti jövedelemből mennyit hajlandó erre a célra fordítani.

Ma már kezdik felismerni, hogy helytelen a főútvonalak mentén történő városfejlesztés és hiba az olyan utak ún. „javítása” a nagyobb és gyorsabb forgalom részére, amelyek mentén beépítés van. Az ilyen javítások hosszú sora megmutatta azt az elvitathatatlan ténytet, hogy *egyetlen út sem képes az útmenti ingatlanokhoz való hozzájárását és a nagytömegű átmenő forgalmat egyidejűleg kielégíteni.*

A különböző funkciók e konfliktusát úgy törekedtek megoldani, hogy a beépítési vonalat hátrább helyezték és az úttestet kiszélesítették. Ez a „javítás” azonban eredménytelennek bizonyult, mivel

1. a kapacitás növekedése nem arányos a szélesítéssel,

2. a forgalmi áram mennyiségének és sebességének növekedése az útmenti ingatlanokat kiszolgáló járművek odahajtását és eltávozását fokozottan akadályozza és késlelteti. E járművek viszont veszélyeztetik az átmenő forgalmat,

3. a szélesebb úton a baleseti veszély nagyobb,

4. a zaj, a por és a kipufogó gázok mind jobban telítik a levegőt, s ezzel az útkörnyék mind tűrhetlenebbé és az egészségre károsabbá válik,

5. a kiszélesített út szinte forgalmi gáttá válik, amelyen majdnem lehetetlen átkelni, s így kettévágja a két oldal közötti érintkezést,

6. ha a két oldal közötti kapcsolat megjavítására átkelőhelyeket létesítenek, ez újra csökkenti a teljesítőképességet,

7. még ha nagy költségekkel gyalogos aluljárókat építenek, ezek kényelmetlenebbek az egyszerű, bár veszélyesebb szintbeni átjáróknál, s így népszerűtlenné válnak és csak kényszerítő szükség esetén használják.

A környezeti terület forgalma

Az elmondottak értelmében tehát, ha valamely úttól bizonyos korlátolt mennyiségnél nagyobb forgalom viselését kívánjuk, ez az út alkalmatlanná válik arra, hogy környezeti területen belüli út legyen. A kritikus mennyiség függ a forgalomkeltő terület nagyságától, a forgalomkeltés várt mértékétől, valamint attól a módtól, ahogyan a keltett forgalom a környezeti területre való belépés vagy az onnan történő kilépés közben összegyűlik.

Valamely környezeti terület maximális nagyságát tehát az szabja meg, hogy belső útjain az épületekhez tartozó belső forgalma ne haladja meg azt a szintet, amely ezen utak funkciójának megfelelő. Minthogy pedig a forgalomkeltés az évek folyamán tovább nő, a jövőben a jelenleginél kisebb területen fog az alapulveendő forgalomkeltés előállni. Ezért sokkal kisebb környezeti területeket kell tervezni, mint az most szükséges volna, vagy pedig megfelelően gondoskodni kell a forgalmi kapacitás növelésének lehetőségéről.

Valamely környezeti terület mozgó és álló járműveket befogadó kapacitása nagyban függ az épületek és hozzájáró útjaik elrendezésétől. Ahol visszafejlesztést terveznek, ott a befogadóképességet úgy lehet átrendezni, hogy sokkal több jármű bejövetele válik lehetségessé a környezeti szint egyidejű javításával. Az ilyen átrendezések olyan új tervezésnek nyitnak utat, amely elveti azt a hagyományt, amely szerint a városi területnek a járműforgalmú utak mentén elhelyezett épületekből kell állnia, amikor is külön tervezik a házakat és külön az utakat és utcákat. Ha az épületeket és utakat együttesen tervezik meg, kihasználva a harmadik dimenzió adta lehetőségeket is, a területet a forgalom lebonyolítására sokkal alkalmasabb módon lehet kialakítani.

A városközpontot pl. úgy lehet átépíteni, hogy a járműforgalom egy tetőzet alatt bonyolódik le és itt történik az épületek kiszolgálása is. A városi lakosok igényeinek megfelelő gyalogutak, kertek, fasorok és üzletek a tetőzeten létesülnek. A meglevő

történelmi vagy építészeti értékű épületek meg-
tarthatók az alapszintű tömbök és a többszintű el-
rendezések bonyolultabb kombinációjával, ami
persze nagyfokú tervezői ügyességet kíván.

A környezeti kapacitás

Természetesen minden környezeti terület terve-
zésénél meg kell határozni azt a maximális for-
galmi mennyiséget, amely útrendszerének minden
egyénét megengedhető. Mielőtt bármilyen pon-
toságú számítást lehetne végezni a környezeti te-
rületek és az azokat összekötő útvonalak meghatá-
rozására, meg kell állapítani a környezeti színvo-
nalt.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy egyensúlyt kell te-
remteni a terület forgalomfelvevő képessége és
az úthálózatnak a területhez való forgalomszállító
képessége között. Nincs értelme az úthálózat fej-
lesztésének, ha egyúttal nem növeljük az általa
kiszolgált környezeti terület kapacitását is. Ilyen
megfontolással kellene tervezni a városi úthálóza-
tot is — különösen nagyobb városokban — ahol
a környezeti területek korlátozott kapacitása
szabja meg az ellátható teljes forgalmi mennyiséget.

Más dolog azonban azt mondani, hogy a forga-
lom ne lépje túl a környezettel összeegyeztethető
mennyiséget, valamint azt, hogy a környezeti te-
rület legyen biztonságos, zajmentes, továbbá ál-
talánosságban kellemes, és megint más dolog meg-
határozni azokat a normákat, amelyekkel ezeket a
minőségeket mérni lehet. Erre vonatkozólag eddig
vajmi kevés vizsgálatot végeztek. A vizsgálat meg-
kívánja az út forgalmi kapacitásának értékelését
nem csak a gépjárművezető, hanem az út összes
használói szempontjából. A forgalomnak ezt a meg-
engedhető mennyiségét „*környezeti kapacitásnak*”
nevezik, szemben a forgalomtechnikában szokáso-
san használatos gyakorlati kapacitással, amelyet a
tanulmány „*nyers kapacitás*”-ként jelöl meg.

A környezeti kapacitás értékére vonatkozóan
előzetes vizsgálatot is végeztek. Ezek részben szub-
jektív, részben objektív természetűek és az ered-
ményeket a kétirányú vizsgálat egybefoglalásával
nyerték. A figyelembevett szempontok az alábbiak
szerint csoportosíthatók:

1. az úton közlekedő személyek típusa, a forga-
lom okozta veszélyek által való sebezhetőség szem-
pontjából,

2. az út elrendezése az útmenti településekhez
viszonyítva, a gyalogosok részére fenntartott sáv
szélessége, előkert létezése stb., vagyis az elrende-
zés adta védelem színvonala,

3. az útpálya szélessége.

Figyelembevették az átkelni kívánó gyalogosok
átlagos várakozási időszükségletét is. Ennek elvi-
selhető felső értékét 4:2=2 mp-ben vélték megál-
lapíthatónak.

E megfontolások eredményeképpen az adódott,
hogy az utak környezeti kapacitása néha a 100

szgke/ó értéket sem éri el, de ritkán haladja meg az
500 szgke/ó értéket. Az az érdekes, de várható
eredmény is mutatkozott, hogy minél szélesebb az
úttest, annál kisebb a környezeti kapacitása. Végül
azt a következtetést is levonták, hogy lakóterüle-
ten 30 km/ó sebesség túllépése nem egyeztethető
össze a „*környezeti szinttel*”. A fentebb vázolt
eredmények még igen kezdetlegesek, az azonban
kétségtelen, hogy a városi utak kapacitásának ed-
digi meghatározási módja kérdésessé vált.

Hivatkozunk az 1965. évi *Highway Capacity Ma-
nual*-ra is, amely a városi forgalmi utak kapacitá-
sának meghatározására új szempontokat vezetett
be és az eddigi — főképpen az út szélességi mére-
teitől függő — teljesítőképességi meghatározáso-
kat már nem tartja kielégítőnek.

Mindezek a legújabb kutatási eredmények azt
mutatják, hogy a városi utak teljesítőképességének
meghatározásánál eddig használt eljárások idejükét
múlták. Ebben kell keresni annak egyik okát is,
hogy még az újabb készült városrendezési tervek
alapján épült vagy átalakított városok, illetve vá-
rosrészek közlekedése sem fog megfelelni a roha-
mos fejlődés teremtette igényeknek.

A tanulmányban lefektetett elvek szerint az uta-
kat először funkcionális szempontból kell osztá-
lyozni, s kapacitásukat ennek megfelelően megál-
lapítani. Ahol az út „*környezeti*”, ott a környezeti
kapacitási értéket kell kiszámítani és alkalmazni.
A környezeti terület kialakítását is ennek megfele-
lően kell elvégezni. Ahol az út „*átmenő forgalmi*”
jellegű, ott a felvett kapacitási értékeknek megfe-
lelően kell az utakat kiképezni, és semmi esetre
sem lehet az épületek kiszolgálásával megterhelni.

A Buchanan-tanulmány elméleti alapja a városi
forgalomra vonatkozó eddigi vizsgálatoktól három
fontos szempontból különbözik. *Először*: a vizsgá-
latokat a forgalmi mozgások korlátozott területéről
kiterjeszti a forgalomnak a városi tevékenységeket
magukba foglaló környezeti területekhez viszonyí-
tott alárendeltsége szélesebb körére. *Másodszor*:
egy eddig nagyjából intuitív úton megoldott problé-
ma mennyiségileg tárgyilagosabban történő meg-
oldására mutat utat. *Harmadszor*: a forgalomter-
vezést a várostervezés egyik, attól el nem különít-
hető elemének tekinti és ezzel rámutat arra, hogy
az épületek elrendezését és az azokkal kapcsolatos for-
galmat együttesen kell megoldani.

*

A tanulmány az alapelvek szemléltetésére és a ja-
vasolt tervezési módszer bemutatására több angol
városra vonatkozóan kísérleti tervezést végzett és az
átépítések hatékonyságának vizsgálatával is fog-
lalkozott. Miután ezek számos hasonló hazai problé-
ma megoldási lehetőségeinek megvilágítására
igen alkalmasak, a közel jövőben módot találunk
ismertetésükre.

A vonatfűtés egyes kérdései a Diesel-mozdonyokkal továbbított vonatoknál*

Dr. F. ALTMANN (Bécs)

1. Összehasonlítás a gőzfűtés és a villamos fűtés között

A Diesel-mozdonyal továbbított vonatoknál az USA-ban a gőzfűtést, a Szovjetunióban az egyedi kocsifűtést tartották meg, Európában viszont a vasútigazgatóságok jelentős része a villamos vonatfűtésre való áttérésre gondol.

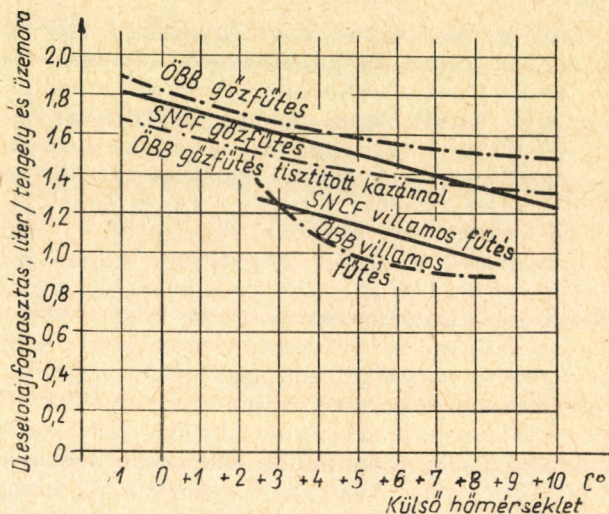
Az első rátekintésre a villamos fűtés a kétszeres energiaátalakítás (Diesel-olaj — mechanikai energia — hőenergia) miatt hátrányos. Egy korszerű olajtüzelésű gőzkazánál 70—80%-os hatásfokkal lehet számolni. Ideális esetben a fűtőgőz tökéletes kondenzációjával, a tömítetlenség elkerülésével és a vezetékek legjobb szigetelésével elérhető, hogy a helyiségek fűtésének hatásfoka 50—60%. A villamos hőenergia Diesel-áramfejlesztő gépcsoporttal való előállításánál legfeljebb csak 33%, a Diesel-motor részterheléses szakaszában azonban esetleg csak 25—30% az összhatásfok. (A Diesel-motor hatásfok kb. 28—37%, a generátor hatásfok mintegy 88%.)

Az előbbieken ellenére az első üzemi tapasztalatok azt mutatták, hogy a villamos fűtés a gőzfűtéssel teljesen versenyképes.

A kérdés tisztázására a Nemzetközi Vasútegyetel Kutatási és Kísérleti Intézete (ORE) megbízásából a Francia Államvasutaknál egy menetrendszerű vonatpárnál összehasonlító méréseket végeztek a gőzfűtés és a Diesel-villamos fűtés között. Ez az igen gondosan elvégzett kísérlet a Diesel-villamos fűtésre határozottan kisebb tüzelőanyag fogyasztást mutatott ki. Az ilyen mérési eredményeket lehetőleg nagyszámú üzemi statisztikai adatokkal kell kiegészíteni, ezért felkérték az ORE B 13 munkabizottságban képviselt vasútigazgatóságokat ilyen kísérletek elvégzésére. Az 1. ábra, melyben összehasonlításként a francia kísérletek eredményeit is feltüntettük, az Osztrák Szövetségi Vasutaknak a 827/830 vonatpárral a Wien—Gmünd közti vonalon elvégzett kísérleteit mutatja (a vonalhossz 167 km, az átlagos menettartam 2,9 óra).

Az öt négytengelyű személykocsiból álló vonat szerelvények a legtöbb esetben azonosak voltak. Az oválkerekes mennyiségmérővel mért, a fűtésre felhasznált Diesel-olaj egyszerűsítő ábrázolása literben tengelyenként és óránként csak a külső hőmérséklettől függően (a külső-belső hőmérséklet különbség helyett) a menetrendszerű vonatok közel azonos viszonyainál megengedhetőnek látszik. A fogyasztási görbéket csak a francia kísérletekkel összehasonlítható terjedelemben rajzoltuk meg. Ha a kocsi különböző foglaltsága, a különböző viszonyok (szél, nyitott ablak stb.) folytán az egyes értékek nagy ugrást is mutatnak, a mérési értékek nagy száma (35 pont a gőzfűtésre, 25 pont

a villamos fűtésre) mégis biztosítékot jelent a meg-rajzolt átlagos vonal megbízhatóságára. A kazán rendkívül erős elkormozódása miatt utólag még egy elgőzöltetési kísérletet hajtottak végre, amely 72% kazánhatásfokot adott. Alapos tisztítás után a hatásfok 81%-ra növekedett. Az 1. ábrába az összehasonlítás kiegészítéseként a 81%-os hatásfokra átszámított fogyasztási görbét is felrajzoltuk.



1. ábra. A gőz- és villamos fűtés összehasonlítása

	Vasút	Francia ¹	Osztrák ²
Vonatszám		719	827/830
Tengelyszám		42	20
Menettartam óra		1,95	2,9
A gázolaj	fajsúlya kg/l	0,85	0,825
	fűtőértéke Kcal/kg	10,500	10 400

¹ A Francia Államvasutakra vonatkozó értékeket az SNCF 1964 IV. 13-i jelentéséből vettük ki, liter/tengely és üzemóra átszámítva.

² Az Osztrák Szövetségi Vasutak mérési értékeit az SNCF-vel azonos jellemzőjű Diesel-olajra és azonos átlagos gőznyomásra számítottuk át.

Az előbbieken szerint a gőzfűtésnél határozott többlet-fogyasztás adódik, nagyságrendben jól megegyezően a Francia Államvasutak és az Angol Vasutak közben ismeretessé vált kísérletei eredményeivel.

A kétféle fűtés összehasonlításánál különösen érdekes a fűtés összhatásfokának meghatározása és a két összetevőjére: a termelés és a szállítás hatásfokára való felbontása.

A fűtés összhatásfokán a ténylegesen, hasznosan az utashelyiségekbe juttatott melegmennyiség és az elfogyasztott Diesel-olajban rejlő melegmennyiség hányadosát kell érteni. Az utashelyiségekbe juttatott melegmennyiség, amelyet közvetlenül megmérni nem lehetett, az azonos körülmények (út-vonal, vonalszerelvény, utasszám) miatt mind a gőz-, mind a villamos fűtésnél nagy valószínűséggel egyenlőnek vehető. A Diesel-villamos fűtésnél a fel-

* Az Österreichische Ingenieurzeitschrift 1967. évi 2. számából. Fordította: Gruber Andor.

használt energia órában jelentkezik, mivel a generátor kapcsai és az utasok által elfoglalt helyiségek között jelentéktelen a veszteség.

Közel azonos gőzmennyiségnél a *Francia Államvasutak* és az *Osztrák Szövetségi Vasutak* kísérleti eredményei szerint a fűtési energia fejlesztésének a hatásfoka 70%, a fűtési energia szállításának a hatásfoka 31% és ezeknek megfelelően az összhatalásfok 22% volt. Ezzel szemben a villamos fűtésnél 27% volt a fűtési energia fejlesztésének hatásfoka (Diesel 0,31, generátor 0,88) és a szállítási hatásfoka pedig legalább 0,98 (melegvesztés a vezetékekben és a kapcsoló alkatrészekben). A villamosfűtésnél az összhatalásfok tehát 26,5%.

Ebből az összehasonlításból a következők adódnak:

A gőzfűtésnél a fűtési energia fejlesztésének két és félszer nagyobb hatásfokát lerontja a fűtési energia szállításának több mint háromszor rosszabb hatásfoka. Természetesen az átlagos műszaki állapotban a szállítás hatásfokát a teljes fűtőberendezésre kell érteni, ezért a szerelvényen a kísérletek megkezdése előtt nem végeztek felújítást.

A fenti átlagos értékek szerint így az tűnik ki, hogy a Diesel-villamos fűtés tüzelőanyag fogyasztása kb. 20–30%-kal kisebb, mint a gőzfűtés. A fűtőanyagköltség mindkét fűtési módnál az összes költségnek (beruházás, üzem, fenntartás) legalább háromnegyed része, ezért az egészet magába foglaló mérleg viszonya meglehetősen változatlan marad.

Abban az esetben, ha a Diesel-olaj helyett a fűtőkazánhoz — csak mintegy fele olyan drága (mert adómentes) — fűtőolajat használnak, akkor a gőzfűtés előnyösebb, mint a Diesel-villamos fűtés, mivel a gőzfűtés esetében az energiaköltségek lényegesen kisebbek. Eltekintve azonban attól, hogy ez esetben nem tényleges, hanem csak könyvelési megtakarításról lehet szó, a nagyobb beruházási igény (kétszer akkora tartály a járműveken, a tároló és feladóhelyeken) és az üzemi nehézségek miatt erről a megoldásról lemondanak.

Az *Osztrák Szövetségi Vasutak* 2043 és 2143 sor. — mellékvonalakra készült — mozdonyainál, valamint más vasutaknál is a fűtési energia megválasztásánál döntő volt az a nagy megtakarítás, amely az összes belföldi személykocsi egységes fűtési rendszerrel való jövőbeni felszereléséből és ezzel egyidejűen a fűtési berendezések fenntartási költségeinek csökkentéséből adódik.

2. A villamos fűtési energiaellátás lehetőségei

A Diesel-mozdonyal továbbított vonatok villamos fűtési energiaellátásának három fontosabb lehetősége a következő:

1. Egy Diesel-áramfejlesztő gépcsoporttal felszerelt fűtőkocsi, hasonlóan az utóbbi években gyakran használt korszerű olajtüzelésű gőzkazánal felszerelt fűtőkazán kocsihoz (Francia, Olasz, Kanadai, Török Államvasutak stb.). Az *Osztrák Szövetségi Vasutak*nál három év óta két, fűtési gépcsoporttal felszerelt kocsit tartanak üzemben.

2. A fő Diesel-motorról közvetlenül meghajtott generátor.

3. Külön Diesel-áramfejlesztő gépcsoport elhelyezése a mozdonyon.

Az 1. pont alatti megoldás az első pillanatra előnyösnek látszik, mert a mozdony lényegesen egyszerűbb, könnyebb és olcsóbb lehetne. A fűtőkocsit, durván számítva, csak minden negyedik mozdonyhoz kellene hozzáadni, ugyanis csak a személyszállító vonatokhoz és azt is csak télen. A mozdonyfordulók azonban éppen a mellékvonalakon olyanok, hogy személy- és tehervonatokat egyaránt kell továbbítani. A mellékvonalon állomásokon gondoskodni kell a szerelvények előfűtéséről. A személyzet-takarékosság megkívánja, hogy a fűtőkocsit — ami üzemileg nehezen teljesíthető — mindig a mozdony mögé sorozzák, ugyanis a mozdonyvezetőnek meg kell legyen a lehetősége a fűtőkocsi vezérlésére és ellenőrzésére. A fűtőkocsinak a vonat végére való sorozása a jelenlegi berendezések üzembiztonsága mellett még nem célszerű.

A következőkben az *Osztrák Szövetségi Vasutak* 2043 és 2143 sor. mozdonyainak példáján a fő Diesel-motorról történő fűtési energiaellátás néhány szabályozási kérdését tárgyaljuk.

Az előbbi mozdonyoknál először egész szükség-szerűen a 2. pont szerinti megoldás kínálkozott, mivel az előírt vontatási feladat a tehervonatoknál az 52. sor. mozdony, személyvonatoknál a kisebb teljesítményű 77. és 78. sorozatok pótlása volt. Ennek megfelelően az 1500 LE Diesel-motor teljesítménynél a személyvonatok fűtésére mintegy 300 LE felhasználható. A főmotoros fűtésnél külön kell vizsgálni a Diesel-motor és a fűtési-generátor együttműködését.

A 2. ábra felső sora a Diesel-motor teljesítményének alakulását, valamint különböző gyorsító áttételeknél a hidraulikus hajtómű teljesítményfelvételi görbéit mutatja a fordulatszám függvényében. A hajtómű bemenő teljesítménye 1440 LE.

Az „a” áttételnél nyáron a teljes Diesel-motor teljesítmény felhasználható a vontatásra. Ezzel szemben télen a 300 LE legnagyobb fűtési teljesítménynél a fordulatszám csökkenés miatt 130 LE veszteség keletkezik, az alábbi összefüggésnek megfelelően

$$N_b = N_k + N_f + N_v$$

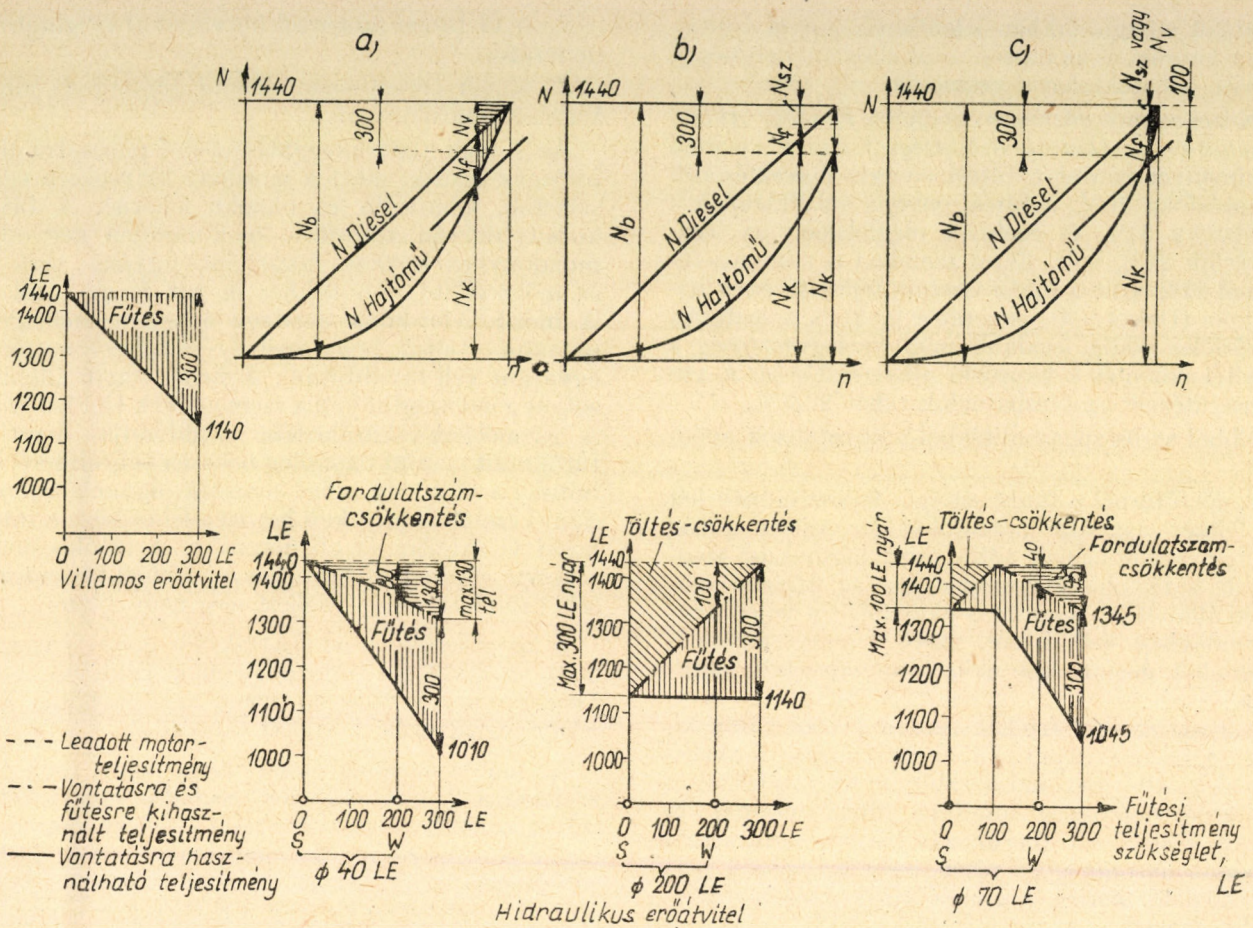
ahol N_b = a hajtómű bemenő teljesítménye,

N_k = a vontatásra hasznosítható teljesítmény,

N_f = a fűtési teljesítmény,

N_v = a fordulatszám-csökkenés miatti teljesítmény-vesztés.

A másik jellegzetes esetben a hajtómű gyorsító áttétele „b”. Ennél a mozdonynál télen a legnagyobb fűtési teljesítménynél adja le a Diesel-motor a névleges teljesítményét. Ha a fűtés szünetel, akkor a vontatási teljesítmény 300 LE-vel kevesebb, mert a Diesel-motor töltését a kisebb nyomaték felvétel miatt korlátozzák. A fűtési teljesítmény növekedésével a töltéskorlátozás csökken; a legnagyobb fűtési teljesítménynél a



2. ábra. A Diesel-motor üzeme főmotoros fűtésnél:

- a) gyorsító áttétel: nyáron: N_b teljesen kihasználva, télen: fordulatszámcsökkentés a teljes fűtési tartományban $N_b = N_k + N_f + N_e$
- b) gyorsító áttétel: nyáron: N_f teljesen leszabályozva, télen: töltéscsökkentés a teljes fűtési tartományban N_e teljes kihasználásáig
- c) gyorsító áttétel: nyáron: 100 LE leszabályozva, télen: először töltéscsökkentés, majd fordulatszámcsökkentés $N_b = N_k + N_f + (N_e \text{ vagy } N_{sz})$

Diesel-motor teljesítménye eléri a névleges teljesítményét. A teljesítmények alakulása:

$$N_b = N_k + N_f + N_{sz}$$

ahol N_{sz} a töltéskorlátozás miatti Diesel-motor teljesítmény-csökkenés.

A „c” gyorsító áttétel egy közbenső megoldás. A Diesel-motor névleges fordulatszámánál a hajtómű 100 LE-vel vesz kevesebbet fel. Ha fűtés nincs, akkor tehát csak 100 LE-vel lesz kisebb a teljesítmény. A fűtési teljesítmény-szükséglet növekedésekor a töltéskorlátozás csökken és 100 LE teljesítménynél a teljes Diesel-motor teljesítmény ki van használva. Abban az esetben, ha a fűtés teljesítmény-szükséglete tovább növekszik, a Diesel-motor fordulatszámát csökkentik. A teljesítmény megoszlás:

$$N_b = N_k + N_f + (N_{sz} \text{ vagy } N_v)$$

A 2. ábra három alsó diagramja a fűtési teljesítményszükséglet függvényében szemlélteti a Simmering—Graz—Pauker gyár T 12 c típusú motorjának tényleges teljesítményi görbéjét.

A „c” gyorsító-áttétellel vonatkozóan a 4. ábra jól mutatja a szabályozás jelleggörbéit.

A 2. ábra alapján a legnagyobb és az átlagos teljesítmény-veszteségek meghatározhatók (1. táblázat).

1. táblázat

Gyorsító áttétel		a	b	c
		Legnagyobb	130	300
Nyári üzemben	teljesítmény-veszteség, LE	0	300	100
Évi átlagos		40	200	70

Az 1. táblázat adatai alapján az „a” jelű gyorsító áttétel a legkedvezőbb. További előnyt jelent az, hogy a nyári forgalomban — amikor a személyszállító vonatok általában több kocsiból állnak, mint télen — a teljes motorteljesítmény a vontatásra fordítható.

A baloldali ábrán összehasonlítjuk a Diesel-motor és a generátor közti együttműködést a villamos erőátvitelnél. Ez esetben nincsen nehézség, mivel a szabályozás úgy történhet, hogy a főgenerátor által felvett vontatási teljesítmény mindig egyenlő a már csak a mindenkori fűtési teljesítménnyel csökkentett motorteljesítménnyel, fordulatszám csökkentési, vagy a töltés korlátozása miatti veszteség nélkül. Ez is oka volt annak, hogy a tervezési munkák folyamán miért vetették fel megegyezően az erőátvitel megválasztásának kér-

dését. Az árat és a súlyt érintő okokból azonban végül mégis a hidraulikus erőátvitelt kellett a vilamos erőátvitellel szemben előnyben részesíteni.

A főmotoros fűtés célszerű szabályozásának megválasztásához meg kell vizsgálni, hogy a Dieselmotorból a legnagyobb fűtési teljesítmény eléréseig a fordulatszám csökkentését és a legnagyobb fűtési teljesítményből adódó többleteljesítményt az egész fordulatszám tartományban, tehát egészen a legkisebb fordulatiig el lehet-e várni.

A 623. sz. UIC döntvény 10. fejezetének 1. pontja a Dieselmotorok típusvizsgálatánál és átvételénél előírja a nyomaték-görbe megadását, abból a pontból kiindulva, amely megfelel a névleges teljesítménynek, a névleges fordulatszámnál. Megállapítja azon legnagyobb nyomatékértékeket a teljes fordulatszám tartományban, amelyeket a kérdéses Dieselmotor a gyártó szerint a vasúti vonatási szolgálatban ki tud fejteni.

A teljesítmény és nyomaték görbéket meg kell adni 1/1, 3/4, 1/2 és 1/4 terheléseknél, a fordulatszám függvényében, az előbbieken meghatározott nyomaték-görbével való metszéspontig.

Így a 3. ábra szerint csak a szállító cég által megadandó, vastagon kihúzott határoló vonal alatti üzemi állapot a megengedett.

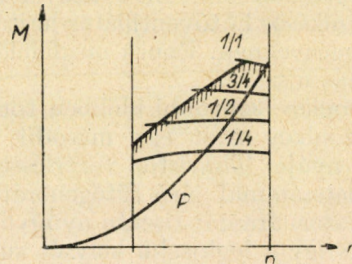
A fűtés nélküli üzemnél az üzemi pontok kezdetlől fogva messze egy ilyen határoló vonal alatt fekszenek (a hidraulikus átvitelnél pl. a P négyzetes parabolán), ezért nem biztos, hogy ez a főmotoros fűtés miatt járulékos fűtési terhelésnél is helyesnek bizonyul.

A 4. ábrában pl. a T 12 c SGP motorra nézve vizsgálták meg a nyomatékváltozást a teljes fűtési

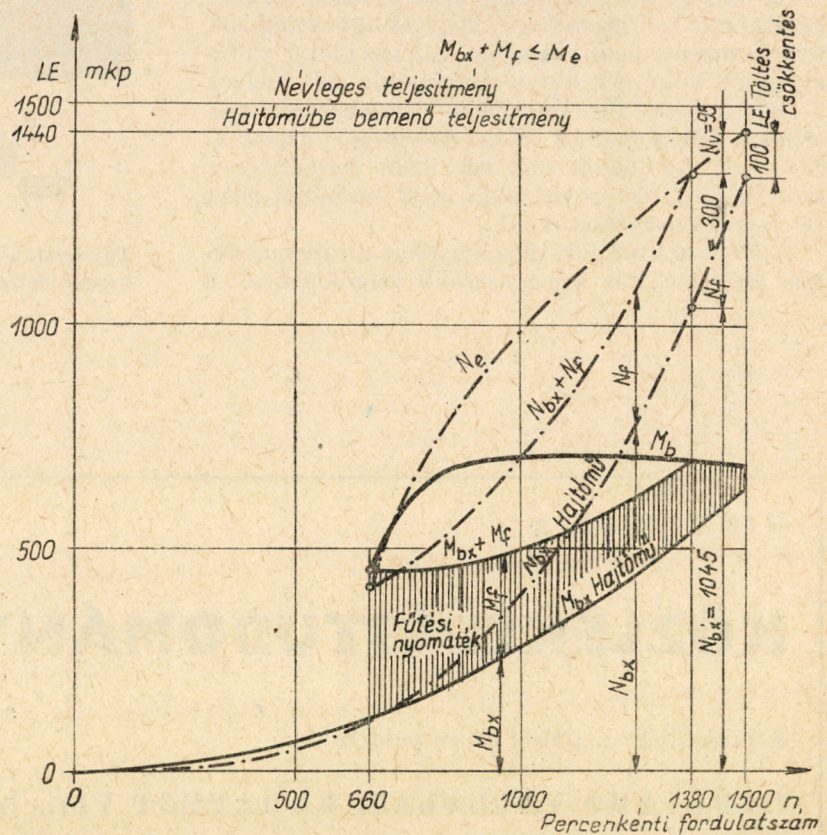
teljesítmény egész fordulatszám tartományán át (amennyiben az a nagy fordulatszámoknál egyáltalán elérhető), a 2. ábrán feltüntetett „c” gyorsító áttételnek megfelelően. A főmotoros fűtés a Dieselmotor és a hajtómű együttműködése szempontjából megengedhető, mert a hajtóműbe bemenő, a mindenkori fordulatszámnak megfelelő M_e legnagyobb nyomaték és a fűtési teljesítménynek megfelelő M_f nyomaték összege nem nagyobb a gyár által megadott M_e nyomaték határértékeknél. A nyomatékok összege a legkisebb üzemi fordulatszámoknál a határértékeket éppen csak eléri, és csak a felső fordulatszám-tartományban csökkenti a motor fordulatszámát.

Az „a” jelű gyorsító áttétellel az előbbi nyomaték összege a nyomatékok határértékét legfeljebb csak 7 kpm-el lépné túl.

A 2043 és 2143 sor. Dieselmozdonyok vonatváltási feladataival jól összeegyeztethető főmotoros fűtés alapvető problémája a fűtési áramnem megválasztása. Az 1000 V 16 2/3 Hz-es váltakozó áramnál a megengedett frekvencia-határ



3. ábra. A legnagyobb megengedett nyomaték a 623. sz. UIC döntvény szerint



4. ábra. A T 12 c Dieselmotor jelleggörbéi a főmotoros fűtési üzemben: M_e = maximális megengedhető nyomaték a 623. sz. döntvény szerint. N_e = a hozzátartozó teljesítmény, M_{bx} = a hajtómű bemenő nyomatéka, M_{bx} = a hajtómű bemenő teljesítménye. M_f = a nyomaték a maximális fűtési teljesítményhez.

15,3—18,2 Hz. A főmotoros fűtésnél az állandó frekvencia megvalósítása jelenleg még elég bonyolult műszaki feladat. Ugyanakkor az Osztrák Szövetségi Vasutak biztosítóberendezési szolgálata a biztosítóberendezések megfelelő működése miatt szükségesnek találta az állandó frekvencia megvalósítását. Az előbbi áramnem további előnye, hogy a légfűtésű kocsik ventilátorának hajtására is alkalmas.

A Diesel-motor váltakozó fordulatszámánál egy állandó frekvencia előállításához először a Brown-Boveri cég egy állandó részsebességű szinkron generátorra vonatkozó célszerű javaslatát vizsgálták meg. A generátor hagyományos állórésze nem állórész, hanem a Diesel-motor a változó fordulatszámával hajtja. Az állórészrel egy hidrosztatikus berendezés útján összekapcsolt forgórész vagy az állórészrel egy irányba, vagy ellenkező irányba fut, amelynél a forgás értelmét és a fordulatszámot a motor fordulatszámától függően önműködően úgy szabályozzák, hogy a frekvencia mindig marad. A hidrosztatikus erőátvitellel a fűtésteljesítményből legfeljebb 100 LE-t közvetítenek, ami megfelel a szokásos hűtőventilátor-hajtásoknál átvitt teljesítményeknek. Ennek megfelelően csupán a szabályozás újszerű.

Az elektronika legutóbbi időkben történt gyors fejlődése azonban most egy második megoldási lehetőséget nyújt: Thyristor vezérléssel a váltakozó fordulatszámú járó fűtőgenerátor (három fázisú generátor) áramát tisztán nyugvó szerkezeti elemekkel és így a legkisebb hely és súly felhasználásával lehet a kívánt 1000 V, 16 2/3 Hz fűtőáramra átalakítani.

Az összes nagy villamos gyárak próbatermi vizsgálatainak kell igazolniuk, hogy az így keletkező, természetesen nem pontosan szinuszos alakú váltóáramnak nincsenek olyan felharmonikusai, melyek a visszavezetett fűtőárammal a biztosítóberendezéseket befolyásolnák. A Német Szövetségi Vasutak V. 169. sor. mozdonyát már egy ilyen berendezéssel szerelték fel, így rövid időn belül számolni lehet az üzemi tapasztalatokkal.

A 2043 és 2143 sor. mozdonyokat a villamos fűtési energiaellátás legegyszerűbb megoldásával: a

külön Diesel-áramfejlesztő gépcsoporttal tervezik, mivel a Brown-Boveri cég előbbieken leírt rendszerű generátorával még nincsen elég üzemi tapasztalat.

Remélhető azonban, hogy rövidesen már elegendő gyakorlati tapasztalat lesz ahhoz, hogy a mozdonyokat az eredeti elgondolás szerint közvetlenül hajtott fűtőgenerátorral építhessék meg. Ezen kívül számolni kell azzal, hogy közben a félvezető berendezések költségei annyira csökkennek, hogy azok alkalmazása indokolt lesz.

UTAZÁSI,
SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI
ÉS
FUVAROZÁSI
ÜGYEKBE

INFORMÁCIÓ

AKÖV
96

Tájékoztatást adnak az AKÖV-ök fuvarvállaló kereskedelmi irodái.

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendőek:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÜT 9—11

A „honnan-hová” utasszámlálás felhasználási lehetőségei

GYULAI GÉZA

A célforgalmi utas- vagy járműszámlálás eredménye: az uticélstatisztika — mint dinamikus számlálás — az utazásokat mozgásukban kíséri figyelemmel, tehát egyrészt az áramlatokat határozza meg a két végpont közt, vagy az útvonalat is regisztrálja, másrészt pedig a körzetsúlypontok közti távolságokat ismerve teljesítményeket (utaskm) ad meg, amelyeknek sokirányú felhasználása közismert. Amíg tehát a statikus (keresztmetszeti) utasszámlálás a férőhelyméretézést és az operatív tervezést szolgálja, addig a honnan-hová utasszámlálás a viszonylatvezetés tervezésének és ellenőrzésének sajátos eszköze, valamint a távlati tervezése, amikor lassan változó adatok hosszabb időtávlatban történő felhasználásáról van szó.

A célforgalmi számlálás történhet úgy, hogy az utasok kérdőívet töltenek ki lakóhelyükön, vagy munkahelyükön — mint az legutóbb az egyik vidéki városban megtartott ilyen számlálásnál történt — vagy az utasok számlálóbiztosok útján való megkérdezésével, de ez esetben reprezentatív mintavétellel, amely módszer Budapesten mindjobban tökéletesített formában 1958-ban és 1966-ban került alkalmazásra.

A kérdések mind az említett vidéki városban történt számlálásnál — amelyből a vidéki városok forgalmára lehet majd következtetni —, mind előzőleg Budapesten is nem csupán az utazások végpontjaira és természetesen időpontjára, valamint az igénybevett közlekedési eszközre vonatkoznak, hanem az utóbbi időben már sikerült fontos közlekedéspolitikai, valamint a közlekedésfejlesztéshez szükséges szempontokat is a kérdőívekbe beépíteni. Az eddig teljesen hiányzott, vagy csak a külföldi irodalomban előfordult ilyen mutatókat, értékeket kívánunk itt bemutatni a magyar viszonylatokra, célszerűen megszerkesztett táblázatokban, valamint azok felhasználását is különösen akkor, ha az utazás két végpontja között még az optimális összeköttetés meghatározása is szükséges.

A honnan-hová utasszámlálás lebonyolításával — a kérdőív rajzát is mellékelve — a főkörzetek közt kialakult utasszámokkal [1, 2] és a matematikai indokolással az irodalom részletesen foglalkozott [3], a reprezentatív kiválasztás megokolása, módszere és képletei pedig közismertek [4], ezért itt csak annyit szükséges megemlíteni, hogy a választéknagság képletében a C „relatív szórást” az előző számlálásból lehet nyerni, amidőn azt vonalszakaszonként vizsgálva összefüggést lehet felrajzolni a mintanagyság százalékos értéke és a statikus utasszámlálásból nyert alapsokaságok közt:

$$n = \left(\frac{t\sigma}{\Delta} \right)^2 = \left(t \frac{\sigma}{\bar{x}} \right)^2 = \left(\frac{tC}{\Delta\% / 100} \right)^2$$

ahol t a normális eloszlásban 95%-os valószínűséghez rendelt paraméter, Δ hibahtar pedig célszerűen 5 vagy 7% [5, 6].

I.

A honnan-hová utasszámlálás első, és pedig globális eredményeit időrendben természetesen a felvétel pontosságának, a felvett szórásadatoknak az ellenőrzésére, továbbá az éves utasforgalom teljesítményi és — ezen keresztül — *kihhasználási mutatóinak* meghatározására hasznosítják. Az egész éves utasforgalmi statisztika összesítése és az előző évekkel való összehasonlítása jegyrendszerbeli változás esetén nehézségbe ütközik; az átszállójegyeknek vonaljegyes utazásokra való átszámítása teszi szükségessé annak megkérdezését, hogy az utas uticélját hány átszálással éri el, de az utasszám összegezéséhez azt is tudni kell, hogy a bérletjegyekkel naponta hány utazást tesznek meg.

Az utas km teljesítmény a közlekedési vállalat „munkája”. A közlekedést elsődlegesen okozó helyváltoztatás *költsége*, valamint legérezhetőbb megjelenési formája: az *utazási idő* is elsősorban ettől függ. Érdemes külön kiemelni az utaskm- adatok felhasználását, amely kétirányú: elsődlegesen egy vonal, vagy hálózat járműszükséglete és a díjszabás csak ebből határozható meg, mert mindkettő nem az utazási esetek számához, hanem a megtett utazási hosszhoz igazodik. Ha ez túl komplikálnak bizonyul, a tarifa durva közelítéssel a megtett úthosszat igyekszik jellemezni az átszálások számához, beutazott övezetekhez és szakaszokhoz igazodó viteldíjrendszerekkel.

Másodlagosan „fajlagos” gazdasági mutatók számlálásába vonjuk be az utaskilométert a következő esetekben:

$$\text{Járműkihasználtság} = \frac{\text{utaskm} \times 100}{\text{férőhelykm}}$$

$$\text{Személyzet munkatermelékenysége} = \frac{\text{utaskm}}{\text{szolg. idő (óra)}}$$

$$\text{Önköltség} = \frac{\text{időszak önköltsége}}{\text{időszak férőhelykm-e}} = \frac{\text{önköltség}}{\text{utaskm/kihasználtság}}$$

$$\text{Dinamikus forgalomsűrűség [7]} = \frac{\text{ezer utaskm}}{\text{hálózathossz (km)}}$$

és így tovább, célszerűen dinamikusan vizsgálva.

Az előadottakhoz számszerű példákat Budapestről idéz az 1. táblázat. Ezen felül: az egy utazásra jutó átszálások száma jegyfajtánként 0,2—0,8-ra adódott, vagyis egy utazás során 1,2—1,8 járművet vesznek igénybe; a napi utazások száma pedig a dolgozó és éves bérleteknél átlagban 2,7. Ezeket az értékeket egy ideig „diktáltan”, a most lebonyolított számlálásból lehet majd venni; a számlálás legközelebbi megismétlésének időpontját ez a tény is meghatározza (nehogy az értékekben ugrásszerűen túlzottan nagy változás adódjék).

1. táblázat

Mutató	Villamos és trolibusz	Autóbusz	BHÉV
Átl. utazási táv. 1967. I. n. é., km	4,05	6,74	9,10
Járműkihasználtság 1967. I. n. é., %	33,5	41,4	32,9
Forg. szem. termelékenysége 1967. I. n. é., ukm	229,4	212,4	222,2
Din. forg. sűrűség egész évben, ukm	12 160	5240	7280

(A kihasználtság látszólagosan alacsony értékét az egész napra vett hálózati átlag, az egyirányú igénybevételek és a kifutó vonalak fokozatosan csökkenő utasszámai okozzák.)

Az adatfelhasználás következő lépése az eddig említett és az egész hálózatra vonatkozó szempontokhoz képest már részletesebb, ugyanis itt a további felhasználás és elemzés céljából a városi főközvetek egymásközi forgalma következik. Jól lehet bemutatni a 2. táblázatban az első oszlopban megnevezett elsődleges fogalmak célszerűen megválasztott paraméterek szerinti tovább bontását oly sorrendben, ahogyan ezt a római számok jelzik, egyúttal végül a viszonyítási lehetőségeket is megemlítve.

II.

Áttérve a közvetek (vagy ahol a lakossághoz viszonyítunk: közigazgatási kerületek, lakótelepek) vizsgálatára, nem az összes utazások teljes mátrixait kívánjuk elemezni, hanem érdekes lesz az összesített, 3. táblázatban először csupán a Belvárosnak (0 szektor) az összes többi közvetekkel való kapcsolatait vizsgálni, célszerűen inkább százaléktérképekkel jellemezve, majd a főközveteken belüli és a szomszédos forgalom arányait és eloszlását.

A közvetek közti utasáramlatokat a különféle rendszerű „vonzási” modellekkel lehet megközelíteni. Ezek számlálójában a két célközvet *volume-nét* jellemző lakos- vagy utasszám, vagy forgalomkeltő tényező van, nevezőjében pedig a vonzó hatást jellemzője (*Lill, Vorhees*: távolság, *Osofsky*: idő). Forgalomkeltő (taszító) tényezők a laksűrűség, a gazdasági helyzet, vonzó a munkaalkalmak stb.

A Lill-féle „vonzási” törvény ezekre a körzeti, vagy kerületközi adatokra támaszkodik, amikor is a két terület közt várható utazások (*U*) számát a Newton-féle tömegvonzás analógiája alapján vezeti le, a modellben a tömegeket lakosszámmal (*L*) helyettesítve, a nevezőben pedig az *r* távolság változatlanul megmarad [8, 9]:

$$U = k \frac{L_1 \cdot L_2}{r^2}$$

2. táblázat

	Szektor	Idő	Ut. hossz	Jármű	Jegy	Ok	Arányítás
Utasáramlat főközvetekből	I	III	IV	II			Összutashoz és lakossághoz
Jegyfajtákból kiindulva	III	IV	II	I			Összutashoz
Indulási idő szerint			I				—
Vidékiek pu.-októl	II	I	IV			III	Összutashoz
Új lakótelepi utasok	II	I	IV		V	III	Ottani lakossághoz
Utazási ok szerint	II	I	III		IV		Összutashoz és lakossághoz

3. táblázat

Közvet	Belvárosból (0) induló a körzetek felé, %	Körzeten belül maradó az összeshez, %	Körzeten belül maradó a közvet összegéhez, %	Két szomszédos a közvet összegéhez, %	1958 Körzeten belül, %	1958 Szomszédos, %	Autóbusz a kiinduló villamos + autóbuszhoz, %	1958 Autóbusz a kiindulóhoz, %	Körzeten belül indulók az összeshez, %
Belváros 0	48,6	15,2	41,6	58,4	49,7	50,3	29,4	23,6	36,2
Kelenföld 1	5,7	2,0	39,6	7,1	48,6	8,5	40,1	24,1	5,0
Hegyvidék 2	4,7	1,0	28,0	8,0	34,9	9,9	64,4	43,4	3,5
Óbuda 3	3,1	1,6	45,6	12,2	43,7	12,9	52,2	16,4	3,5
Újpest 4	7,7	4,9	45,3	12,9	57,3	14,5	25,8	16,2	10,6
Rákospalota 5	6,4	1,5	22,1	33,5	38,2	27,2	21,9	17,4	6,9
Zugló 6	8,0	3,5	34,3	18,6	37,6	19,8	34,5	20,0	10,3
Kőbánya 7	5,5	3,2	39,1	22,8	47,7	18,2	32,5	24,9	8,2
Kispest 8	5,5	3,6	46,0	15,1	50,5	10,7	20,7	11,9	7,6
Pesterzsébet—Csepel 9	4,8	4,9	57,1	8,9	57,1	8,6	58,0	24,5	8,2
Összes	100,0	41,4	—	—	—	—	32,7*	24,4	100,0

* Összeshez (BHÉV-vel) 31 %

A „*k*” eloszlási tényező tartalmazza a többi befolyásoló tényezőt, amelyektől az utazási igény a lakosszámon túlmenően függ, és ha már az élet-színvonalban nemigen van különbség a városterületek közt, mégis befolyásolnak a topográfiai, lakósűrűségi viszonyok és — ha nehezen jellemezhetően is — a foglalkozási jelleg is. Budapesten most először alkalmazva a Lill-törvényt, sikerült ezen „*k*” arányossági tényezőt kiszámítani, de nagy szórása azt mutatja, hogy érdemes a vizsgálatot tovább finomítani. Úgy látszik ugyanis, hogy vagy az *r* távolság hatványa, vagy maga *k* is függ a távolságtól, mert az biztos ugyan, hogy a kis távolság forgalomöszönző, viszont éppen lehetséges, hogy emiatt közlekedési eszközök nem mindenki vész igénybe (ez mutatkozott a kerület-súlypontok közötti 1—5 km-es távolságoknál). Szóródást okozhat az is, hogy a „*k*” foglalkozás szerinti kategorizálásainál nehéz valamely kerületet egységesen lakó (*L*), ipari (*I*), vagy hivatali (*H*) kerületnek minősíteni. (Éppen ezért bizonyos „vegyes” kerületekkel nem is foglalkoztunk.) Ez a célkörzetek vonzásképeességének fogalma, egybekapcsolva pedig a relatív vonzásképeesség.

Az mindenesetre élénken látszik, hogy az V. kerületi hivatali forgalom erősen emeli a „*k*” értékét, tehát azonos körülmények közt is a közlekedési szükségletet. Lakóterületek és ipari területek összehasonlításából az derül ki, hogy utóbbiaknál „*k*” értéke, ha kicsit is, de határozottan magasabb és azt a lakóterületi kapcsolat csökkenti.

A LILL-törvényben „*k*” értéke:

Ipar-ipari kerület közt	11—35 · 10 ⁻⁶
Lakó-lakó kerület közt	8—30 · 10 ⁻⁶
Ipari és lakó kerület közt	7—24 · 10 ⁻⁶

Hivatali és ipari kerület közt	470—1400 · 10 ⁻⁶
Hivatali és lakó kerület közt	40—100 · 10 ⁻⁶

A 4. táblázat közigazgatási kerületek szerinti bontásban mutatja csak a kiinduló utazások

4. táblázat

Kerület	Jelleg	Kezdő utas az összeshez, %	Utazást kezdő
			ezer lakos
I.	L	1,7	1,27
II.	L	6,3	2,16
III.		3,5	1,36
IV.	I	3,8	1,56
V.	H	11,5	5,95
VI.	L	4,0	1,48
VII.	L	6,8	1,87
VIII.		10,4	2,34
IX.		8,9	2,70
X.	I	4,2	1,93
XI.		7,2	1,88
XII.	L	2,3	1,04
XIII.	I	8,2	1,77
XIV.		6,0	1,58
XV.	L	1,4	0,74
XVI.	L	1,8	0,81
XVII.	L	0,6	0,43
XVIII.		1,9	0,78
XIX.		2,0	1,00
XX.		3,3	1,02
XXI.	I	3,2	1,53
XXII.	L	1,0	0,82
Összes		100,0	1,72

számát egyrészt az egész városéhoz képest százalékolva, másrészt ehhez lakosszámaikat is figyelembe véve, a napi fajlagos utazási szükségletek szerint (pro ezer utas).

Látható innen, hogy a túlnyomórészt lakóterületek minősíthető kerületek fajlagos utazási szükséglete 0,4—2,1 közt van és átlaga 1,2 (alacsonyabbak a külső kerületek, a XII-től felfelé); az ipariak 1,5—1,9 közé esvén, átlaguk 1,7, s ez hasonlít a városi átlaghoz; az V. kerületé pedig igen magas.

III.

A honnan-hová utasáramlási felvétel sajátos kiszolgálója — mint említettük — a teljesítmény-statisztikán kívül a viszonylatpolitikának. Aszerint, hogy csak az utazások két végpontja ismeretes, vagy a kettő közt az útvonal is fel van véve, a felhasználás célja és módja is különböző. Előbbi inkább a tömegközlekedés első tervezésénél, diszlokációs feladatoknál és tehermentesítő eltereléseknél fordul elő és hozzá az útvonalat hálóelméleti módszerekkel kaphatjuk meg, utóbbi pedig a viszonylatvezetés ellenőrzésénél, teljesítmény-megállapításnál, csúcsidő-széthúzási számításoknál. A viszonylatvezetés szabályaival és azzal, hogy gazdaságilag mely arányoknál indokolt átszállás helyett közvetlen járat indítása, az irodalom bőségesen foglalkozik [10].

A legutóbbi dinamikus utasszámlálás utasáramlási jellegű volt, vagyis az útvonalat is rögzítette, ezért a mondottakat rögtön alkalmazni lehet egyes gyengeforgalmú villamosvonalak (14, 17, 36, 38) autóbusszal való felváltásának problémájánál oly szempontból, hogy közös vonalrészükről az utasok túlnyomórésze az autóbussz meglévő útvonala felé irányul-e? Ugyanígy volna megvizsgálható pl. a 39, 85-ös autóbusszviszonylatok gyengébb forgalmú útvonalra való terelése is.

Csakis a honnan-hová utasszámlálásból megismert utazási irányok birtokában szabad megkezdni pl. a nagyforgalmú sugárirányú fővonalak tehermentesítése érdekében a csúcsidőszéthúzást, mert az másodlagosan kihat — esetleg nagyobb bajt okozva — az összekötő vonalakra.

Valóságos menetidőkkel, de — a számítás megkönnyítése érdekében — vegyünk fel kis, egyszerű utasszámokat: 100 főt, amelyet azután igen könnyű valóságos utasszámmra felszorozni.

Induljon példaképpen az újpesti vasúti hídfőtől 6 óra 5 perc és 6²⁰ közt percenként 100 utas a Zalka Máté térre, a Bosnyák térről pedig ugyancsak percenként 100 utas, de 6 óra 15 és 6 óra 30 perc közt a Népligethez. A Moore-féle módszerrel eldönthető, de számítottuk is, hogy előbbieket 98%-a, utóbbiak 87%-a a 75-ös trolibuszvonalon veszi igénybe. Pl. a Kerepesi úti keresztmetszetnél a percenként 98 újpesti utas 6 óra 43 és 6 óra 58 közt halad át, a Zuglóból jövő 87 pedig 6 óra 28 és 6 óra 43 közt, tehát nem találkoznak egymással. Ha viszont a Kőbányai úti igények egyenletesebb elosztása miatt a döntés az lenne, hogy a Zalka Máté téren a fentemlített dolgozók negyedórával korábban kezdjék a munkát, akkor a két forrásból származó utasszám éppen összeadódik, tehát 98, illetve 87 helyett 185

lesz. Ezért szükséges a közbülső — áthordó — viszonylatok figyelembevétele is a csúcsidő széthúzásánál, amihez az utazási vonalakat a honnan-hová számlálásból kapjuk, vagy ha csupán az utazások két végpontja ismeretes a Moore—Kirchoff modellekkel határozzuk meg.

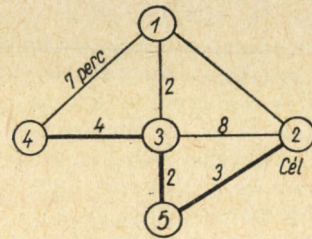
A közlekedési hálózatot ugyanis csomópontokból és „élekből” álló véges síkbeli gráfként fogva fel — az éleken a ráfordításokat (mint „ellenállásokat”), jelen esetben a menettartamokat feltüntetve — az a gráfelmélet alkalmazásával tárgyalható és a legrövidebb utazási időt igénylő ún. „optimális” útvonal pl. Moore módszerrel határozható meg [11].

Ebből két további eredmény vezethető le. Ha meghatároztuk az összes számbajöhető végpont közti optimális utakat a rájuk háruló utasszámokkal és ezeket szakaszonként összeadtuk, akkor először is ezen összegek szembeállíthatók a szakasz kapacitásával és ha ez elégtelen, a fennmaradó többlettel az eljárást megismételve az a többi, viszonylag legkedvezőbb útra terelődik — ha nem akarunk torlódásokkal az utazási idő növekedésébe beleenyogni; másrészt így megkapjuk a csomópontok tervezéséhez az ott átáramló járművek, vagy átszálló utasok számát és irányát.

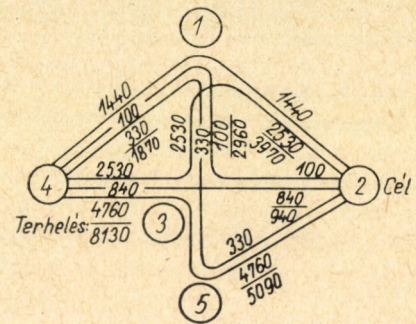
Számításba kell azonban venni, hogy nem minden utas ismeri pontosan és választja két végpont közt az egyetlen azonos legkedvezőbb útvonalat, hanem az utasok megoszlanak a különböző „ellenállású” (m_i menettartamú) útvonalszakaszok közt, valószínűségi alapon, normális eloszlás szerint. Szokás ehhez analóg modellként a Kirchoff-törvényt — vagy más ehhez hasonlót — alkalmazni, vizsgálatunk szerint a szóródó hatás tompítása érdekében $h=6-10$. hatványon a következő képlet szerint:

$$u_i = U \frac{\left(\frac{1}{m_i}\right)^h}{\sum \left(\frac{1}{m_i}\right)^h}$$

ahol U a két pont közti összes utasszám, amelyből u_i jut az i -edik útvonalra ($i_{\max}=4$). Az útbaeső átszállóhelyeken természetesen ide kell számítani az átlagos felszállási várakozási időn kívül az átszállási kényelmetlenség valamilyen egyenértékét is, amit pl. Patz Sándor [10] 2 perc munkabér-egyenértékben vett fel, (1—2. ábra, 5. táblázat). Ilyen rontó faktor származhat még üzemköltségtöbbletből, pszichológiai jellegű elterelő hatásokból is.



1. ábra. Optimális útvonal a 4-ből a 2-es csomópontba Moore-módszerrel



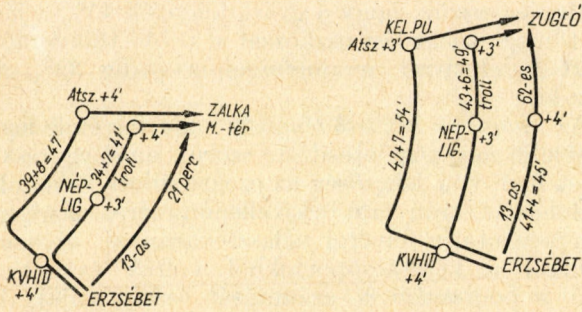
2. ábra. 10 000 utas megosztása az összes alternatívák közt Kirchoff-modellel (kitevő=6)

Ismét a legutóbbi utasszámlálás adataira támaszkodva meg lehet vizsgálni a pesti oldalon az utóbbi időben létesített trolibusz (75, 76) és villamos (13—62) körgyűrűs viszonylatok szerepét és indokoltságát. Előbbi képlettel — és a 6-os kitevővel — számolva kitévő ugyanis, hogy a külső Váci út és Thököly út közti utasok 98%-a utazik a 75-ös trolibuszszal, de a Baross térre irányuló utazások 79%-át a 76-os trolibusz szállítja.

Ami a Pest-délen épült körgyűrűn haladó 13-as villamosvonal szerepét illeti, a Gubacsi út és Kőbánya, Zalka Máté tér közt az utazások 98%-a jut rá, és ha a legutóbbi honnan-hová utasszámlálásból közelítőleg a 9-es körzetből (ebben helyesen benne van a Csepelről jövő tranzit is) a 7-esbe irányuló napi egyirányú utasszámot vesszük, akkor csak ebből 7644 származik a 13-as vonalra. Az ilyen összehasonlításokkal és korrelációs számítással rögzíthető a képlet kitevője. Viszont az Erzsébetról Zugló-Bosnyák téri utazóknak már csak 46,4%-a jut erre a körvonalra, mert hosszabb a beutazott ív és egy átszállás is közbeesik (13—62). Ha a Kerepesi úti átszállás nem volna, az említett viszonylatú utasok 55%-a használná a körgyűrűt (3. ábra). Bizonyos reális sebesség és 1:2 sugárányok esetén

5. táblázat

Útvonal és menettartam percben	Egyetlen optimális útvonal	Megosztás az		5—2 szakaszon kapacitáskorl. 4000 utas	A 3 ponton kanyarulatban átszállás + 4'	
		összes	4 jobb			
		alternatíva között				
4—3—5—2	10 000	4760	5000	4000	13'	1460
4—3—2	utas	840	850	1020	12'	2400
4—3—1—2	—	2530	2650	3100	14'	960
4—1—2	—	1440	1500	1760	11'	4140
4—1—3—2	—	100	—	120	21'	80
4—1—3—5—2	—	330	—	—	14'	960



$$\frac{\left(\frac{1}{21}\right)^6}{\left(\frac{1}{21}\right)^6 + \left(\frac{1}{47}\right)^6 + \left(\frac{1}{47}\right)^6} = 98\%, 0,98 \cdot 7800 = 7644 \text{ utas}$$

$$\sum \frac{\left(\frac{1}{m}\right)^6}{\left(\frac{1}{m}\right)^6} = \frac{\left(\frac{1}{45}\right)^6}{\left(\frac{1}{45}\right)^6 + \left(\frac{1}{49}\right)^6 + \left(\frac{1}{54}\right)^6} = 46,4\%$$

3. ábra. A 13-as villamosvonal szerepe és részese

differenciálszámítással az adódott, hogy a körgyűrűn való utazás csak 104°-os középponti szögekig jön tekintetbe [10].

Metrovonal vonáskörzetének, ráhordó vonalainak, várható utasszámának és az átszálló áramlatoknak meghatározása is a viszonylatvezetési témakörbe tartozó feladat, amit a Budapesti Műszaki Egyetem diplomatervezői már kidolgoztak [12].

IV.

A legutóbbi kérdőívek kiegészítése, tökéletesítése során, még néhány utazásra készítő tényező is a kérdések közé került, amelyek a közlekedésfeltesztési tervezéshez, diszlokációhoz, de még a közlekedési oktatáshoz is szükségesek és eddig az irodalomban nem voltak találhatók, vagy a budapesti viszonyokra alkalmazhatók:

1. Lakóhely-munkahely szerint csoportosított adatok. Az a kérdés, hogy az utas Budapesten vagy vidéken lakik-e vagy dolgozik, megadja a budapesti közlekedésben résztvevő vidékiek arányát, ami mindig fontos, amikor felmerül a kérdés, hogy a fajlagos utazási szükséglet számítása csak a főváros határain belül lakó éjjeli, vagy nappali lakosság alapján történjék-e? Érdekes ez a szám az elővárosban vagy pályaudvarra vezető útvonalon idő, utazási hossz és ok szerinti bontásban, és arányítva az ottani össz-utasszámmal. Itt tisztázható az a régi probléma is, hogy az elővárosi pályaudvarokon hány vidéki utas száll át a nagyvasútról a város belseje felé tartó irányban, „indokolatlanul” terhelve a városi tömegközlekedés eszközeit? Példaképpen megvizsgálva Rákospalota-Ujpest MÁV állomást e szempontból, az ott felszállók 63,5%-a nem utazik a Róbert Károly körúton túl, tehát villamosra való átszállása bizonyosan indokolt.

A vidéki és a kisebb városokban természetesen más a közigazgatási határon kívüli kapcsolatok aránya; a legutóbbi váci felmérés szerint

egy régebbi lakótelepről városon kívül dolgozik 22,5%

egy újabb lakótelepről városon kívül 6,0% egyik gyárba vidékről bejár 25% (Bp.-ről 3,5%).

2. Az utazást kiváltó okok gyakorisága egymásközt, továbbá ismétlődési sűrűsége, köztük a legfontosabb foglalkozási (tanulási) forgalom hányada most már konkretizálható volt Budapestre, to-

vábbá viszonyítandó utazási szükséglet formájában a szóban forgó útvonal vonzásterületeinek (kerület, lakótelep) lakosszámaéhoz is. Érdekes lesz még a számlálásból megállapítani az egyes utazási okokra az átlagos utazási hosszakat és a túlnyomórészt használt jegyfajtákat is az idő (óra) függvényében.

Az egész főváros (BP) továbbá a Nagy Lajos király út—Kerepesi úti (NK) és a IX—X. ker. Üllői úti (Ü) lakótelepek utasai a 6. táblázat szerint oszlanak meg az utazási okok alapján.

6. táblázat

Utazási ok	BP %	NK %	Ü %
Naponkénti munkahelyi és iskolai utazások	72,7	71,5	76,8
Munkahelyek egymásközi forgalma, hivatalos ügyintézés	4,4	3,0	3,5
Szórakozás — sport — üdülés	2,8	2,6	2,5
Bevásárlás	5,3	6,3	5,1
Temetői és egyéb forgalom	14,8	16,6	12,1

Munkahelyi vagy lakóhelyi kérdésfeltevéseknél mód van a nap vagy egész hét folyamán megtett hasonló célú kerülő, illetve külön utazások okai iránt is érdeklődni. Egy vidéki gyár dolgozóinak 24,3%-a tért — bizonyos napon — kerülő úton haza és ezek 75%-a bevásárlást végzett, 13,7% gyermeket vitte haza; a dolgozók 28,6%-ánál fordult elő egy hét alatt, hogy hazautazása során egyéb feladatot is teljesített, átlagban egy héten 3,5-szer. A napközbeni forgalom a megfigyelés szerint jelentéktelen volt (4,5%). A megfigyelt vidéki lakótelepeken pedig a

	Régi telepen	Új (%)
napi (külön) utazások átlagos száma	0,42	0,11
egyéb intézmények felkeresési valószínűsége		
munkába menet	2,3	4,4
munkából jövet	18,6	15,7

3. Új, nagy lakótelepek utazási szükséglete. Bizonyos, hogy a különböző lakótelepek lakosságának és utazásainak összetétele a lakótelep építési évétől és helyétől stb. függ, de azért mégis bizonyítani kell azon számok nagyságrendjét, amelyek a tervezéshez előre megadják egy új lakótelep lakosságából közlekedést igénybevevők arányát, — most már az oly fontos utazási okok szerint. Be kell mutatni a közlekedésre és utasokra egyaránt káros telepítés következményeit is, vagyis azt, ha az új lakótelep szektorából nagyobb arányban valóban távoli szektorba utaznak. A lakótelepről irányuló utazásokat elsődlegesen itt is órák szerint kell bontani (7. táblázat), majd okok szerint az átlagos utazási hosszakat megállapítani, lehetőleg jegyfajtánként, hogy a lakótelepek által kiváltandó utazási igények perspektív tervezéséhez máris szolgáltatassunk adatokat. (Az okok szerinti megoszlást a 6. táblázatunkon mutattuk be.)

4. Munka- vagy lakóhelyi megkérdezésnél mód van nem csupán egyetlen utazás részletei iránt érdeklődni, hanem megszerezni azon redukáló szorzók alapjait is, amelyekkel az összlakosságból a tömeg-

7. táblázat

Órák között	Kiinduló utasszám, %	
	József Attila lakótelepről	Nagy L. kir. út—Kerepesi úti lakótelepről
4—5	.	.
5—6	7,5	8,0
6—7	13,6	10,3
7—8	9,2	8,3
8—9	5,0	5,0
9—10	4,3	3,8
10—11	4,1	3,2
11—12	3,7	3,6
12—13	4,3	4,7
13—14	5,4	5,3
14—15	6,2	7,0
15—16	7,1	7,8
16—17	7,9	9,8
17—18	6,9	7,0
18—19	4,8	5,7
19—20	3,8	3,3
20—21	2,6	2,7
21—22	2,1	2,3
22—23	1,5	2,1
23—24	.	0,1
Összesen	100,0	100,0
A lakótelep egy lakosára napi	1,78	1,72 indulás jut.

közlekedést igénybevevőkre lehet a közismert lépésekkel következtetni. A hivatkozott vidéki lakótelepi számlálásnál 17%-os reprezentáció mellett:

	Régi lakótelep (%)	Új lakótelep (%)
egy lakásban lakók száma	3,66	4,05
dolgozók aránya	41,5	56,4
ebből telepen kívül dolgozik	94,7	90,6
tömegközlekedést igénybevevők	30,0	64,0
egyéni közlekedést igénybevevők	21,0	8,0
gyalog közlekedők	49,0	28,0

Könyvszemle

E. Bartzsch-M. Hauser-H. Kleeberg-R. Wendschuh: Korszerű üzemi anyagmozgatás

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 249 old. 158 ábra
(ára kötve: 30,— Ft)

A német szerzők szerint e könyv nem kíván „anyagmozgatási tankönyv” lenni. Célja az anyagáramlási vizsgálatok rendszereiről és módszereiről tájékoztatást adni; bemutatni, hogyan lehet adott körülmények közt az anyagmozgatási viszonyok elemzését végrehajtani.

A könyvet eredetileg a VEB Verlag Technik adta ki Berlinben; a magyar kiadást lektorálta és kiegészítette dr. Felföldi László és Sasfi Imre.

A kiadvány 7 fejezetből áll. A bevezetés (1.) után a szerzők bemutatják az anyagmozgatást a technológiai folyamatokban (2.), majd részletesebben tárgyalják az üzemen belüli anyagmozgatás műszaki, szervezési és gazdasági elemzését (3.) Külön fejezet foglalkozik az anyagmozgatás tervezésével és szervezésével (4.) A könyv legterjedelmesebb fejezete (5.) — sok újdonságot is feldolgozva — az anyagmozgató gépeket és eszközöket ismerteti: áttekintést ad a választékról, a segédesszközökről, a szállítóeszközökről, a folyamatos működésű szállítógepekről, a hidraulikus berendezésekről, az emelőszervezetekről, darukról és felvonókról, valamint egyéb anyagmozgató gépekről, az egységesítés, szabványosítás és karbantartás kérdéséről. A mű utolsó fejezetei a fejlődés irányairól (6.) és az anyagmozgatás munkásvédelmi vonatkozásairól (7.) tájékoztatnak.

Megjegyezzük, hogy a gyári dolgozók 45%-a jár be tömegközlekedési eszközzel, a többi túlnyomórészt kerékpárral, gyalogforgalom pedig 32%-ot tesz ki.

Az „utazásra készítő tényezők” adatfelvétele legközelebb még tökéletesítésre szorul, mert egyrészt most nem volt lehetőség az ezekre adott válaszok feldolgozás során való belső ellenőrzésére, másrészt a reprezentatív felvétel választékarányai (n) nem ezekből a kérdéscsoportokból voltak számítva (ami a pontossági % számítását befolyásolja), illetve egyes viszonyítások nevezője csak közelítőleg vonatkozott a felvétel tárgyát képező területre. Ezzel szemben azonban nagy előny, hogy ezek az adatok a magyarországi konkrét körülményekből vannak levezetve, csak még finomítást és további bontást igényelnek.

IRODALOM

- [1] *Ruisz*: A városi forgalmi hálózat tervezése, Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés, 1950. évi 12. sz.
- [2] *Ruisz*: Az 1958. évi budapesti utasszámlálás főbb eredményei, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 12. sz.
- [3] *Mányi Szabó*: Az 1966. évi utasszámlálás első összefoglaló adatai, FVV. Műszaki Szemle, 1967. évi 2. sz.
- [4] *Princz-Nagy*: A Budapesten 1958-ban tartott tömegközlekedési reprezentációs forgalomfelvétel végjelentése, Bp. 1964.
- [5] *Köves-Párnicsky*: Általános statisztika, Bp. 1964. 199 old.
- [6] *Éltető-Ziermann*: Matematikai statisztika, Bp. 1967. 134 old.
- [7] *Kräger*: Der städtische Nahverkehr, Berlin, 1962.
- [8] *Turányi*: Személyközlekedési üzeman, Bp. 1967.
- [9] A Közlekedéstudományi Egyesület városi közlekedési konferenciájának anyaga, Bp. 1967.
- [10] *Gyulai*: Hálózatfejlesztés és viszonylatpolitika a városi közlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 12. sz.
- [11] *Köröndi*: Úthálózat forgalmi terhelésének vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 3. sz.
- [12] *Manczur, Gilicze, Varsányi*: Diplomatervek, ÉKME. Bp.

Lőcs Gyula: Az ALGOL 60 programozási nyelv

Bp. 1967. Műszaki Könyvkiadó, 254 old. 6 ábra.
(ára fűzve: 19,50 Ft)

Az elektronikus számológépek elterjedése szükség-szerűen megnövelte azoknak a szakembereknek számát, akik a számológépek programozása iránt érdeklődnek. Az „Új Technika” sorozatnak ez a kötete bevezetést nyújt a nemzetközileg elfogadott ALGOL 60 számítógép-programozási rendszerbe, olyanok számára, akik ilyen kérdésekkel eddig nem, vagy csak keveset foglalkoztak.

A kötet öt fejezetből áll. Az első fejezet a bevezető ismereteket foglalja össze az elektronikus számológépek programozásának automatizálásáról és az ALGOL 60 programozási nyelvről. A második fejezet ismerteti meg az olvasóval az aritmetikai és logikai kifejezéseket. A harmadik fejezet foglalkozik — részletesebben — az ALGOL nyelv különböző utasítás-típusaival (értékkadó, vezérlésátadó, feltételes, üres, összetett és ciklusutasítások). A negyedik fejezet tárgyalja a program kísérelő információit, míg az ötödik fejezet a különféle eljárásokról ad tájékoztatást.

Az egyes fejezetek végén gyakorlatok találhatók, amelyeknek önálló megoldása hozzájárul a programozásban való jártasság kifejlődéséhez. A könyv végén összegyűjtve található meg a gyakorlati feladatok egy-egy lehetséges megoldása.

A kötet végén közli a szerző az ALGOL 60 hivatkozási nyelv alapjeleit, továbbá az olvasó érdeklődésére számottartó szakirodalmi művek jegyzékét.

A kötélpályás szállítás elemzése a munkaszervezés szempontjából

HEIDRICH LÁSZLÓ

A kötélpályás szállításnál a közvetlen bérköltségek az üzemeltetési költségek jelentős hányadát teszik ki. A gazdaságos üzemeltetés egyrészt megkívánja a *minimális üzemeltető létszámot*, másrészt azonban vizsgálni kell a *dolgozók leterhelését*, mert a szállítás rendszeréből következő kötött ritmusú munkavégzés intenzitásának bizonyos határon túl való növelése egészségi károsodást okozhat. Az idő előtt bekövetkező fáradtság selejtmunkával (pl. üzemzavar-okozás), rosszabb esetben balesettel járhat.

Az üzemeltető számára elengedhetetlen felmérni a *munkakörök energiaszükségletét* ahhoz, hogy helyes létszám- és esetleg bérarányokat tudjon megállapítani.

A *munkakörnyezet optimális kialakításával* viszont jelentősen növelhető az ember munkavégző képessége.

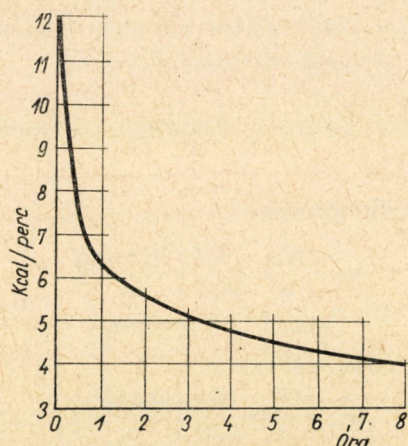
1. A KÖTÉLPÁLYÁS MUNKAVÉGZÉS FIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA

1.1. A szervezet energiaszükséglete

A munkaszervező számára lényeges szempont a munka fizikai nehézségének elbírálása. Erre jól bevált módszer a munka elvégzéséhez szükséges *kalóriafogyasztás* meghatározása. A kalóriaszükségletet lényegében három tényező dönti el: az alapanyagcsere, a klímátényezők és a fizikai munka. Az ipari gyakorlat számára alkotott becslési eljárások közül elfogadható a *Lehmann—Müller—Spitzer*-féle kalóriabecslési eljárás, amely a huszonnégy órás kalóriaszükségletet alapkalóriára, munkakalóriára és szabadidő tevékenységi kalóriára osztja fel.

A munkakalória meghatározása szempontjából három tényező játszik döntő szerepet:

- a munka nehézsége,
- a munka sebessége,
- a testhelyzet.



1. ábra

A *testhelyzet* annyiban játszik szerepet, hogy a fekvő helyzethez képest ülve 4%, guggolva 9%, állva 12%, meghajolva 55% többlet-energiát használunk fel. A *munka nehézsége és sebessége* összekapcsolódik. A teljesítőképesség szempontjából a percnkénti energiafogyasztás a döntő. A megengedhető percnkénti energiafogyasztást a munka időtartamának függvényében az *1. ábra* ábrázolja. Az ábra alapján látható, hogy 8 órán keresztül munkavégzés esetén 4 kcal/perc nagyságú munka engedhető meg károsodás nélkül. Ennél nagyobb teljesítmények már csak rövidebb időkre korlátozódhatnak, ugyanakkor a szüneteknek pedig növekedni kell. A %-ban kifejezett pihenési pótlék *Spitzer* szerint:

$$P_p = 100 \left(\frac{M_1}{M_2} - 1 \right)$$

ahol M_1 = a tényleges munkára fordított energia percátlaga (kcal/perc),

M_2 = a megengedhető munkaintenzitás (kcal/perc).

1.2. A statikus erőfeszítés

A statikus erőfeszítés az izommunkának egy speciális formája. Általában tisztán ritkán jelentkezik, rendszerint a dinamikus munkával párhuzamosan lép fel. Abban az esetben beszélünk statikus erőfeszítésről, amikor az izmok tartósan megfeszültek, erő-kifejtő állapotban vannak, tehát pl. tartanak valamit. Klasszikus értelemben itt munkavégzésről nem lehet beszélni, hiszen nem áll fenn az $A = F \cdot s$ (munka = erő · út) törvény, mivel elmozdulás nincs. Az izom kifáradása azonban mégis meglepően hamar bekövetkezik. Az izomkifáradás megakadályozásában a vérellátás döntő jelentőségű. A statikus erőfeszítésnél a megfeszült izmok megduzzadnak, megkeményednek, a rostok között levő hajszálerek összenyomódnak, miáltal a vérellátás nem biztosított; friss vér, oxigén nem jut az izmokhoz. A statikus erőfeszítés következtében létrejövő elfáradás megszüntetésére az alábbi szempontok jöhetnek számításba:

1. a statikus helyzet változtatása,
2. a párhuzamos kapcsolású izomcsoportok változtatott igénybevétele,
3. a pihenési időszükséglet biztosítása az izom teljes ellazításának lehetőségével.

1.3. A kötélpályás szállítás energetikai elemzése

A kötélpályás szállítás jellegéből következik, hogy minden szállító dolgozónak hosszabb-rövidebb távolságon csillotelést kell végeznie, tehát a legjellemzőbb igénybevétele a *járás, gyaloglás*. Mivel a csillék meghatározott időközönként egyenletesen követik egymást — engedélyezett kapcsolási távolságra — a munka folyamatos, sőt az üzemidő alatt rendkívül ritmikus, pontosan beszabályozott, hi-

szen az illető dolgozónak minden csillén a kijelölt, ugyanazon manipulációt kell elvégeznie, mégpedig a rendelkezésre álló kapcsolási időközön belül, sőt fel kell készülnie a következő csille fogadására.

A függőcsillék manipulációjával kapcsolatos energiaszükséglet az irodalomban nem található, a helyi adatokra az alábbi analitikus elemzés végezhető el, néhány jellegzetes művelet figyelembevételével. Adatok:

$$\begin{aligned} G_{\bar{u}} &= 655 \text{ kg; az } 1,5 \text{ m}^3\text{-es csillék önsúlya,} \\ G_t &= 1200 \text{ kg; az engedélyezett rakománysúly,} \\ G_{\bar{o}} &= 1855 \text{ kg; a terhelt csille önsúlya,} \\ \mu &= 0,007; \text{ a gördülő csapágyazott 4 kerekes fu-} \\ &\quad \text{tómű súrlódási tényezője,} \\ v &= 2,75 \text{ m/sec; pályasebesség,} \\ w &= 104 \text{ m; kapcsolási távolság,} \\ t &= 38 \text{ sec; kapcsolási időköz.} \end{aligned}$$

1.31. Csilletolás

A csilletolásnál a súrlódó erőt kell legyőzni, amely tele csille esetén

$$F_{st} = \mu G_{\bar{o}} = 0,007 \cdot 1855 \text{ (kg)}$$

$$F_{st} = 13 \text{ kg}$$

Üres csille tolatásakor

$$F_{s\bar{u}} = \mu G_{\bar{u}} = 0,007 \cdot 655 \text{ (kg)}$$

$$F_{s\bar{u}} = 4,6 \text{ kg}$$

Az 1 m úthosszon kifejtett egységnyi energia-szükséglet összetevődik

— a súrlódási erő legyőzésére szolgáló energia-szükségletből és

— az ugyanezen munka közbeni járás energia-szükségletéből.

a) tele csille esetén ($s=1\text{m}$)

$$q_t = A_t = F_{st} \cdot s = 13 \text{ mkg/m}$$

$$q_t = 0,032 \text{ kcal/m;}$$

ugyanekkor a csilletolás sebessége mérések alapján

$$v = 0,7 \text{ m/sec} = 2,52 \text{ km/ó;}$$

az ennek megfelelő járási energiaszükséglet (*Spitzer—Hettinger* táblázata alapján):

$$q_{jt} = 0,050 \text{ kcal/m,}$$

így tehát az egységnyi úton kifejtett energia

$$Q_t = q_t + q_{jt} = 0,032 + 0,050 \text{ (kcal/m)}$$

$$Q_t = 0,082 \text{ kcal/m}$$

(Összehasonlítással: 30 kg teherrel 4 km/ó sebességgel közlekedő szállítómunkás energiaszükséglete 0,080 kcal/m.)

b) üres csille esetén

$$q_{\bar{u}} = A_{\bar{u}} = F_{s\bar{u}} \cdot s = 4,6 \text{ mkg/m}$$

$$q_{\bar{u}} = 0,0108 \text{ kcal/m;}$$

a csilletolás sebessége

$$v = 1 \text{ m/sec} = 3,6 \text{ km/ó}$$

az ennek megfelelő járási energiaszükséglet

$$q_{\bar{u}} = 0,0474 \text{ kcal/m,}$$

az egységnyi úton kifejtett energia

$$Q_{\bar{u}} = q_{\bar{u}} + q_{j\bar{u}} = 0,0108 + 0,0474 \text{ (kcal/m)}$$

$$Q_{\bar{u}} = 0,0582 \text{ kcal/m}$$

A helyzetvizsgálat alapján megállapítható, hogy a csilletolást végző dolgozók körülbeül 30 m-t tolják a csillét, és ha műszakonként átlagosan 100 csillével végzik azt a manipulációt, akkor egy műszak alatt a csilletolás energiaszükséglete tele csille esetén:

$$30 \cdot 100 \cdot Q_t$$

Ehhez jön még az üresen való visszamenet, ami mérés szerint $v=4$ km/ó sebességű. Az ennek megfelelő energiaszükséglet $q=0,047$ kcal/m, ami egy műszakban $30 \cdot 100 \cdot q$ -t jelent. Tehát az összes energiaszükséglet:

$$Q_t = 30 \cdot 100 (Q_t + q) = 3000 (0,082 + 0,047)$$

$$Q_t = 387 \text{ kcal/műszak}$$

Ha tovább elemezzük a kérdést, azt vehetjük figyelembe, hogy csak maga a csilletolás $30 \cdot 100 \cdot 0,082 = 246$ kcal energiaszükségletet jelent. Ugyanezen művelethez tartozó idő összesen 72 perc ($v=0,7$ m/sec), tehát a munka intenzitása ezek szerint $246:72=3,42$ kcal/perc, ami az ENSZ Egészségügyi Bizottságának rangsorolása alapján „nehéz fizikai munká”-nak számít. Az ismert intenzitási görbe alapján azonban az is megállapítható, hogy alatta van a 4 kcal/perc teljesítménynek, tehát teljes műszakon keresztül is egészségi károsodás nélkül végezhető. Természetesen, ez csak egy kiragadott művelet a szállító dolgozó műveletsorából, de jellegzetessége miatt külön értékelést érdemel.

1.32. Csilleindítás

A csilléket, mint ismeretes, megtöltés vagy mérlegelés után és feladás előtt $v=0$ sebességről kell felgyorsítani a minimális $v=0,7$ m/sec sebességre. Ez természetesen nagyobb energiát követel, mint állandó sebességgel tolni a csillét. Csilleindítás alkalmával az alábbi adatok mérhetők:

$$v_0 = 0 \text{ m/sec,}$$

$$v_t = 0,7 \text{ m/sec (tele csille sebessége),}$$

$$v_{\bar{u}} = 1,0 \text{ m/sec (üres csille sebessége),}$$

$$t_t = 0,9 \text{ sec (felgyorsítási idő tele csille esetén),}$$

$$t_{\bar{u}} = 0,8 \text{ sec (felgyorsítási idő üres csille esetén).}$$

A csille mozgási energiája $E=0$ -ról,

$E = \frac{mv_1^2}{2}$ -re változik, miközben a sebessége eléri 0,7 m/sec-t.

A tele csille tömege:

$$m_t = \frac{G_{\bar{o}}}{g} = \frac{1855}{9,81} \left(\frac{\text{kgsec}^2}{\text{m}} \right)$$

$$m_t = 189 \text{ kgsec}^2/\text{m}$$

Az üres csille tömege:

$$m_{\bar{u}} = \frac{G_{\bar{u}}}{g} = \frac{655}{9,81} \left(\frac{\text{kgsec}^2}{\text{m}} \right)$$

$$m_{\bar{u}} = 66,8 \text{ kgsec}^2/\text{m}$$

A keletkező mozgási energiák:

$$E_{tele} = \frac{m_t v_t^2}{2} = \frac{189 \cdot 0,7^2}{2} \text{ (mkg)}$$

$$E_{tele} = 46,4 \text{ mkg}$$

$$E_{üres} = \frac{m_{\ddot{u}} \cdot v_{\ddot{u}}^2}{2} = 66,8 \cdot 1,0^2 / 2 \text{ mkg}$$

$$E_{\ddot{u}res} = 33,4 \text{ mkg}$$

Tehát az energiaszükséglet:

$$Q_{tele} = 0,108 \text{ kcal}$$

$$Q_{\ddot{u}res} = 0,0782 \text{ kcal}$$

A munka intenzitása

$$t_t = 0,9 \text{ sec} = 0,015 \text{ perc és}$$

$$t_{\ddot{u}} = 0,8 \text{ sec} = 0,013 \text{ perc felgyorsítási idő esetén}$$

tele csillénél

$$\frac{0,108}{0,015} = 7,24 \text{ kcal/perc}$$

üres csillénél

$$\frac{0,0782}{0,013} = 6,02 \text{ kcal/perc}$$

Az adott esetben a járási igénybevétel elhanyagolható, mivel 1—2 lépés alatt megtörténik a csille felgyorsítása, viszont a testhelyzetből (állás) adódó energiaszükséglet (0,6—0,8 kcal/perc) még hozzáadandó, és így az indítás teljesítménye:

tele csillénél 7,94 kcal/perc,

üres csillénél 6,72 kcal/perc.

Az adatokból az derül ki, hogy a fent említett rangsorolást figyelembevéve ez „igen nehéz fizikai munka”-nak minősíthető. Ha az ismert intenzitásgörbébe ezt az adatot behelyettesítjük, akkor azt kapjuk, hogy ilyen intenzitású munkát mindössze 0,4—0,5 órán keresztül végezhetünk egészségi károsodás nélkül.

1.33. Csillefogadás

Az állomásokba a pályáról lekapcsolódó csille pályasebességgel ($v_0 = 2,75 \text{ m/sec}$) érkezik, a kapcsolóhídból az állomási függősínezésre. Általában vehetjük azt, hogy egyenesvonalú pályán folytatja útját. A beérkező csille mozgási energiája

$$E_0 = \frac{m v_0^2}{2},$$

tele csille esetén:

$$E_{0tele} = \frac{m_t v_0^2}{2} = \frac{189 \cdot 2,75^2}{2} \text{ (mkg)}$$

$$E_{0tele} = 720 \text{ mkg};$$

üres csille esetén:

$$E_{0\ddot{u}res} = \frac{m_{\ddot{u}} v_0^2}{2} = \frac{66,8 \cdot 2,75^2}{2} \text{ (mkg)}$$

$$E_{0\ddot{u}res} = 254 \text{ mkg}.$$

Ha a csillét befutás után magára hagyjuk, a sűrűlódási energia felemészti mozgási energiáját, ezért a csille egy bizonyos út befutása után megáll. Ez a távolság tele csille esetén:

$$s_t = \frac{m v_0^2}{2 \cdot F_{st}} = \frac{189 \cdot 2,75^2}{2 \cdot 13} \text{ (m)}$$

$$s_t = 55,5 \text{ m}$$

üres csille esetén:

$$s_{\ddot{u}} = \frac{m_{\ddot{u}} v_0^2}{2 \cdot F_{s\ddot{u}}} = \frac{66,8 \cdot 2,75^2}{2 \cdot 4,6} \text{ (m)}$$

$$s_{\ddot{u}} = 55,1 \text{ m}$$

Mivel befutásuk után nem mindenütt áll rendelkezésre 55 m a feladási helyig, a csilléket le kell fékezni; egy méterrel lerövidített út esetén

— tele csillénél 13 mkg,

— üres csillénél 4,6 mkg

energiát kell fordítani csillefogadásra. (Ez az energiamegnyiség azonos a csilletelésnél tárgyalt energiamegnyiséggel.) Intenzitás szempontjából azonban nem azonos értékű a tolás és a fogadás művelete, mert — mint ismeretes — a beérkező csille sebessége 2,75 m/sec, a tolásnál tárgyalt 0,7 m/sec-mal szemben. Ha tele csille vonatkozásában vizsgáljuk az energia változását az idő függvényében:

$$E = f(t): v_0 = 2,75 \text{ m/sec}$$

$$E = \frac{m_t v^2}{2} = \frac{m_t (v_0 - at)^2}{2} = \frac{m_t (v_0^2 - 2av_0 t + a^2 t^2)}{2}$$

behelyettesítés után rendezve:

$$E = 0,69 t^2 - 44,5 t + 720$$

A csille sebessége

$$v = 0,1029 \sqrt{E}$$

alapján változik a mozgási energia függvényében. Ha feltételezzük, hogy csak 30 m biztosított a fogadásra, akkor a lelassításhoz szükséges energia

$$13 (55,5 - 30) \text{ mkg} = 330 \text{ mkg}.$$

A fékezés és a járás energiafogyasztását elemezve azt tapasztaltuk, hogy az energiaszükséglet szempontjából a járás a jelentősebb. 30 m-es úthoz a legkevesebb energiafogyasztást akkor kaptuk, amikor a fékezés 19 sec-ig tartott, majd 19 sec-ig a visszamenet ((1. táblázat).

1. táblázat

idő sec	Fékezés				Visszaút			Össz. energ. 5 + 8 kcal
	energ. szüks. kcal	járás		Össz. 2 + 4 kcal	idő sec	seb. km/ó	energ. kcal	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	0,78	6,0	1,59	2,37	20	5,4	1,5	3,87
19	0,78	5,7	1,53	2,31	19	5,7	1,53	3,84
20	0,78	5,4	1,50	2,28	18	6,0	1,59	3,87

Tehát két csillefogadás közötti (38 sec) legkisebb energiaszükséglet akkor jelentkezik, ha 19 sec-ot fordít a dolgozó a fékezésre és 19 sec-ot a visszamenetre. Így az egy csille fogadásánál felhasznált energia 3,84 kcal és az intenzitás 6,05 kcal/perc. Ilyen intenzitású munka csak egy órán keresztül végezhető egészségi károsodás nélkül. A további vizsgálat azt is kimutatta, hogy ha a fékezési utat növeljük, az energiaszükséglet még nagyobb (40 m esetén 4,522 kcal/csille), viszont ha a fékezési távolságot csökkentjük, a fékezés gyakorlatilag nem hajtható végre.

A munka racionalizálása szempontjából egyetlen járható út a *csillefék* alkalmazása, amellyel mintegy 160 mkg energiacsökkentés érhető el 2,7 mkg emberi munka árán, és így a munka intenzitása 4,7 kcal/perc körüli érték lesz. Ez már az átlagos 5 órai időtartamban elvégezhető.

Ez a néhány domináns kötélpályás szállítói művelet azt mutatta, hogy általánosságban leggyakoribb és a műszak időtartamán belül legjelentősebb igénybevétel a *járás*. A járás természetesen az alsó végtagok csontszerkezetét és izomszerkezetét veszi leginkább igénybe.

A szervezet igénybevételénél azonban azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a járás az egyik legjobb hatásfokú munka az ember részéről, az energia-kihasználás a 30 %-ot is elérheti. Viszont ha már a járás tolassal (pl. csilletolással) van összekötve, akkor az egyik legrosszabb hatásfokú munkavégzéssé válik, mert így a hatásfok optimális esetben sem éri el a 10 %-ot. A lábizomok állandó, bő vérrel való ellátottsága következtében az izmok térfogata megnő — a láb megduzzad — és ha a kellő pihenés a műszak után nincs biztosítva, az érátulás veszélye is felléphet.

Csilletolásnál a testsúlyt a munkateljesítmény növelésére is ki lehet használni, ha a súlypontot az előrehaladás irányába eltoljuk. Ez az általánosan következhet be, ha a törzset a teher felé hajlítjuk, így a törzs tengelye ferde helyzetet vesz fel. A ferde helyzet következtében a lábak feszítőerejének vízszintes komponense megnő.

A csillemanipulációk energetikai elemzésének részletezésénél nem hagyható figyelmen kívül a statikus erőfeszítés vizsgálata sem. Csilletolásnál jelentős nagyságú statikus terhelés fog fellépni, hiszen a kar közreműködésével kell kifejtetni az állandó 13 kg-os erőt, ami a tele csille mozgatásához szükséges. A kar ilyenkor az 1,5 m magas csille teknő élére támaszkodik és teljesen kifeszített állapotban van a továbbítás teljes időtartama alatt. A válmagasságban kinyújtott karnak a tolóereje az irodalomban az izomtól függően:

gyenge.....	10,5 kg
közepes	14,5 kg
erős	18,5 kg

Ez az egyes embertípusoknál kifejlődött maximális tolóerő. Hogy a csilletolásnál a 13 kg erőből hány kg erő jut a karra, ezt kimutatni nem tudtuk, de tény, hogy jelentősebb hányadát biztosítja az erőnek a lábak feszítőereje. A láb azonban ugyanekkor dinamikus munkát végez. Mindenesetre a kar ilyen irányú terhelését figyelemmel kívül nem lehet hagyni.

2. KÖRNYEZETI HATÁSOK A KÖTÉLPÁLYÁS SZÁLLÍTÁSNÁL

A dolgozó ember ébrenlétének mintegy felét a munkahelyén tölti. Éppen ezért nem lényegtelen, hogy milyen környezetben dolgozik, milyen a munkahelye. Az adott környezet

- egészségügyi (higiéné),
- szociológiai,
- baleseti és
- teljesítmény-tényezőként

vizsgálható. Ezek a tényezők azonban szoros kölcsönhatásban vannak egymással és a munkaszervezőnek mindegyik szempontot szem előtt kell tartania.

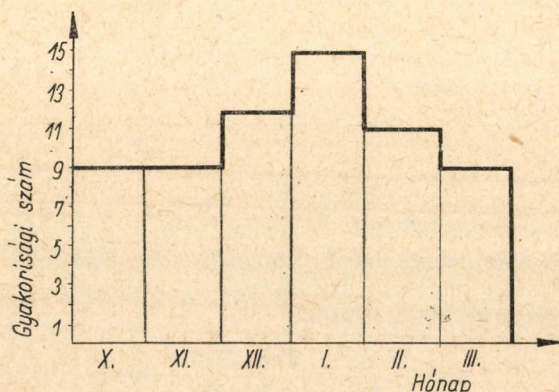
Az élő szervezet csak addig munkaképes — szélsőséges esetben életképes — ameddig a környezettel szembeni fiziológiai és pszichológiai egyensúlya fennáll.

Vizsgálataink során csak azokat a környezeti tényezőket tartottuk szükségesnek tárgyalni, amelyek a kötélpályás szállításhoz intenzitásuknál, vagy hatásuk tartamánál fogva jelentősek.

2.1. Hőmérséklet

A hőhatás teljesítményi tényező, mert a szükséges hőmérséklet hiánya gátolja a munkát. A túl meleg, vagy túl hideg erősen kihat az elfáradásra. A káros hőhatások következtében fellépő ingerlékenység, kimerülés, elmerevedés növeli a tévcelemek számát, fokozza a balesetveszélyt. Az alacsony hőmérséklet hatását a baleset-gyakorisággal kapcsolatban ezen üzemi vizsgálatok alkalmazásával is sikerült kimutatni (2. ábra). Az ábra azt bizonyítja, hogy az általában leghidegebb januári hónapban a legmagasabb a balesetek előfordulási gyakorisága. Ugyanezt bizonyítja a kapcsolási hibák (tévcelemek) gyakoriságának vizsgálata is, ugyanis a IV. és I. negyedév viszonylatában 181 kapcsolási hiba történt, míg a II. és III. negyedévben 129. Tehát a kedvezőbb hőmérséklet csökkenti a tévcelemek számát.

A kötélpályás szállítómunkások munkakörülményei a hőhatás szempontjából hasonlóak a nagy gépipari szerelőcsarnokokban dolgozókéhoz. A munkakörülmények azonban annyival kedvezőlenebbek, hogy az állomások egy, vagy mindkét végén nyitott épületek, az állandó csilleforgalom miatt. Ennek következtében a dolgozók jobban érzékelik a mezoklíma hatását, és ezek a nagy nyitott csarnokok gyakorlatilag csak a csapadéktól és részben az erős légmozgástól védnek. Így az évi hőmérsékleti szélsőértékek kedvezőtlen behatásait a dolgozók munka közben kénytelenek elviselni. Különösen erős igénybevételnek van kitéve a szervezet a téli hónapokban, hiszen nem ritkák — 20°C alatti éjszakai hőmérsékletminimumok. A nyári hónapok, a kánikulai hőmérséklet értékei már



2. ábra

korántsem zavarják annyira a munkát, hiszen ezek a tágas csarnokok könnyebb öltözetben kellemes hőmérsékletet biztosítanak.

A hideg ellen az adott körülmények közötti védekezési lehetőségek:

1. a dolgozó melegítése hőszigeteléssel,
2. megfelelő öltözködés,
3. megfelelő munka- és pihenési rendszer kialakítása,
4. megfelelő táplálkozás.

Általában a felsoroltak izolált alkalmazása nem vezet eredményre, csak együttesen fejthetik ki a szükséges védelmi hatást.

Ad. 1. A nyitott csarnok felfűtése nem oldható meg, ezért egyetlen lehetőség a dolgozó sugárzás útján történő melegítése. Korszerű melegítő berendezés valószínűleg úgy, hogy a szállítási útvonalon kívül elhelyezett táblára infravörös sugárzókat helyezünk el, és a hatáskörében elhelyezkedő dolgozóknak így kellemesebb hőérzete lesz.

Ad. 2. A ruha megfelelő volta annak izolálóképességében mutatható ki. A vizsgált munkahelyeken a dolgozók védőöltözként vattaruhát kapnak. Ez megfelelően rétegelt aláöltözéssel alkalmas védekező eszköz különösen akkor, ha a „vatta” megfelelő mikroporozus műanyagból van. A kéz hideg elleni védelmére azonban — sajnos — védőeszköz nincs rendszeresítve, és így a dolgozók saját belátásukra, vagy anyagi helyzetükre vannak utalva a meleg kesztyűk beszerzését illetően. Nem egy alkalommal tapasztaltunk a kesztyű nélkül dolgozók kezén egészen kisebesedett fagyásfelületet. A hideg csilltetet fogó kézfej védelmét védőruhaként biztosított, jól szigetelő kesztyűvel kellene megoldani.

Ad. 3. A munka és pihenési rendszerre vonatkozó általános szabály az, hogy rövid, de intenzív munkaperiodusokat váltsanak hosszabb, meleg pihenőhelyen eltöltött szünetek. Ez az adott esetben úgy valószínűleg meg, hogy a dolgozók nemcsak a 30 perces munkaközi szünetet, hanem a kötélpálya egyéb állásai (üzemzavar, vagonhiány, osztályozói állás) alkalmával is a kellemesen fűtött melegedőket vegyék igénybe. Ennek sem szervezési, sem gazdasági akadályja nincsen.

Ad. 4. A táplálkozás általános szabálya: kis térfogatban sok kalória, meleg ételek, italok. A meleg ételek, italok nemcsak kalóriabevitelt jelentenek, hanem a bőrerek reflexes kitágítását is, tehát a köpeny fűtését, ami szubjektíve kellemes. Természetesen ezt üzemiileg megoldani nem lehet. A megoldás az, hogy a téli hónapokban védőöltözként forró teát adnak a dolgozóknak. Ezzel kapcsolatban kifogásolható az, hogy ízesítőül citrompótlót adnak e helyett citromot kellene biztosítani az ilyenkor már erősen megfogyatkozott C-vitamin készlet pótlására.

2.2. Zaj

A zaj a környezet hatásai közül a legalattomosabban támadó ártalom. Elég csak az irodalomból arra a megállapításra utalni, hogy a kellemetlen zaj nem biztos hogy ártalmas, viszont ártalmas

lehet egy nem elviselhetetlenül kellemetlen zajhatás is.

A szervezés szempontjából a zajhatás két oldalról támad a dolgozó emberre:

1. egészségügyi (pszihofiziológiai) ráhatás,
2. gazdasági (munkateljesítmény, munkahatás-fok) ráhatás.

A hallás érzékszervének, a fülnek is van bizonyos adaptációs képessége. Meghatározott hangerősség, frekvencia és zajexpozíció esetén időleges halláscsökkenés lép fel, ami azt jelenti gyakorlatilag, hogy nagy zajszintű üzemben dolgozóknál a műszak végére minden frekvencia tartományban a hallásküszöb megemelkedik, de bizonyos idő elteltel után érzékszervük ezt az ún. „hallási fáradtság”-ot kipiheni, és az egyén hallása újra normális lesz.

A különböző frekvenciájú hangok nem azonos mértékben veszik igénybe, illetve okoznak károsodást halláscsökkenésben. Megállapították, hogy a legkisebb hallásveszteség 1000 Hz alatti rezgésszámú hangoknál lép fel, a rezgésszám növekedésével, egészen a 4000 Hz-es maximumig a hallásveszteség veszélye nő, 6000—8000 Hz frekvenciatartományban ismét csökken.

A zajjal szemben a szervezetnek közvetlen, speciális védekezési módszere nincs, hanem az idegrendszer és a belső elválasztású rendszer fokozott működésével válaszol a zajterhelésre.

Idegrendszeri hatásában a legáltalánosabb, de az üzemszervező számára a legfontosabb hatás az, hogy a zaj gyorsítja az elfáradást.

A vizsgált üzem legzajosabb helyein méréseket végeztünk. A mérési eredmények a legnagyobb zajszintű munkahelyen 85—95 dB között szóródtak. Ezeket az értékeket három állomásban kaptuk, a pályák hajtógépei mellett.

A villanymotorok teljesítménye (70 kW) és fordulatszáma ($n=960$ 1/perc) arra enged következtetni, hogy nem domináns zajforrásról van szó. Ezen zajforrás becsült hangnyomásszintje jelentősen alatta van a 85 dB-nek, és a meghatározó frekvenciaszint is az alacsony tartományba kell hogy essék, a viszonylag alacsony fordulatszám miatt. Ha a hajtómű zajhatását vizsgáljuk és a hangnyomásszint számítására elfogadjuk *Unterberger* képletét, akkor korrekció nélkül a bemenő tengelyen levő fogaskerékre:

$$n_p = 20 \lg 70 + 54 = 91 \text{ dB},$$

ami jól megközelíti a mért értéket. Ezen fogaskerék zöreij frekvenciaszínképének kiemelkedő értéke, tehát a 91 dB az

$$f = \frac{300 \cdot 94}{60} = 470 \text{ Hz}$$

frekvenciaértéknél jelentkezik. A hajtómű zajszintje azonban nem lehet 91 dB, mert egy hermetikusan zárt, vastagfalú öntvényház veszi körül a fogaskerekeket, amely — ha az idevonatkozó irodalom alapján nem is a legoptimálisabb értékeket vesszük figyelembe — 10—15 dB-lel csökkenti a zajszintet. A hajtóműben levő többi fogaskerékpár zaja a csúcserőérték megemeli, mert három fokozatban történik a fordulatszámcsökkenés, és így ha az

azonos erősségű hangok összegezésének törvényét figyelembe vesszük,

$$\bar{n}_p = n_p + 10 \lg n$$

ahol n = az azonos intenzitású hangforrások száma.

$$\bar{n}_p = 91 + 10 \lg 3 = 95 \text{ dB}$$

értéket kapunk intenzitásként. Ha a hajtóműház zajcsökkentő hatását figyelembe vesszük, 80–85 dB értékkel kell számolni a 470 Hz frekvenciánál.

A vonókötel-meghajtó fogaskerékpár zajszintje az *Unterberger*-képlet alapján szintén 91 dB-t ad. Frekvenciaértékre azonban

$$f = \frac{23 \cdot 126}{60} = 50 \text{ Hz}$$

értéket, ami gyakorlatilag — véleményem szerint — elfogadhatatlan.

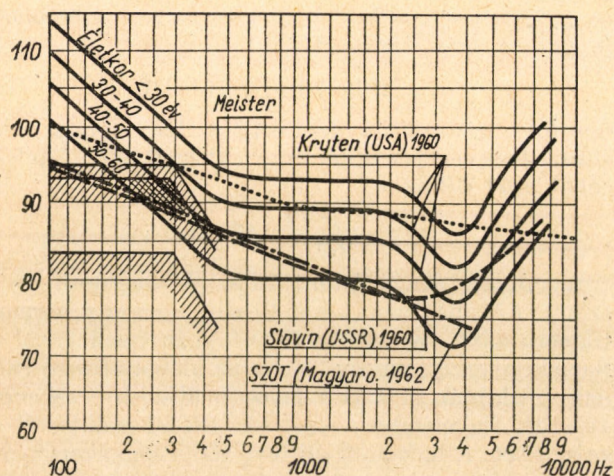
(A fogaskerék adatai: $d = 2250 \text{ mm}$
 $n = 23 \text{ l/min}$
 $z = 126$)

Így *Szlavin* csoportosítását veszem figyelembe, aki a lassújárású gépcsoportokra azt adja meg, hogy a spektrumban a legnagyobb szintek 300–350 Hz frekvencia alatt helyezkednek el. (300 Hz értéket veszünk alapul, hiszen az elméleti számítások alacsony frekvenciaértékre engednek következtetni.)

A többi zajforrás az okozott hangnyomásszintet — az előfordulási gyakoriságukat és az expozíciós idejüket figyelembe véve a fogaskerek okozta zajszinthez képest — számbavehetően nem emeli meg, ezért elhanyagolható.

A maradó halláscsökkenést okozó veszélyességi hatással kapcsolatban a kutatóknak még egységes állásfoglalása nincs. Ha a fenti elemzés alapján meghatározott domináns zajspektrumot a különböző kutatók által javasolt veszélyességi határgörbék közé berajzoljuk, akkor a zajszint egyes értékei veszélyesnek mutatkoznak (3. ábra).

Az irodalom alapján a zaj hangzásának időszakossága révén nagyobb hangnyomásszintet engedhetünk meg. Tehát az expozíciós idő nem 480 perc, hanem ennél rövidebb; ekkor a szervezet igénybe-



3. ábra

vétele olyan, mintha nem a meghatározott és mért zajhatás érné. Megállapításunk szerint, statisztikai adatok alapján, ezen kötélpálya hajtógépének üzemideje átlagosan 290–300 percet tesz ki műszakonként, és így az élettani zajszint a 4. ábra alapján $95 - 2 = 93 \text{ dB}$ és $85 - 2 = 83 \text{ dB}$. (A nomogram a hangzási idő T függvényében a Kryter-görbe felett megengedhető, oktávsvámban mérhető hangnyomásszintet mutatja dB-ben.)

Ezek után a spektrum kritikus sávját a 3. ábrán rácsózással jeleztük. Ez a terület a *Szlavin*- és SZOT-féle kritériumok felé esik, ezért további elemzést igényel:

1. Ha csak *Kryter* publikációját vesszük figyelembe, akkor a meghatározott zajszint csak 50–60 év közötti dolgozókra lehet veszélyes, ezért az ebbe a csoportba esőket a gép melletti munkahelyen (Kondói Átadóállomás telefogadó, Berentei Középállomás telefogadó) alkalmazni nem lehet. Ezt a követelményt gyakorlatilag kielégítették, mert az ide beosztottak mind a fiatalabb (30–40 év) korosztályba tartoznak.

2. Ez a veszélyes tartomány műszakharmadonként két-két embert érint. A zajforrás hanggátló fallal való körülkerítése nem látszik célszerűnek, egyrészt az érintettek kevés száma, másrészt műszaki kivitelezési nehézségek miatt (a hanggátló falat csak a szállítási útvonalba esve lehetne elhelyezni). Véleményem szerint a legcélszerűbb és leggazdaságosabb megoldás egyéni zajvédő eszközök használata.

Az egyéni zajvédő eszköz használata két problémát vehet fel:

- a beszédhang és a
- a jelzések nem hallása.

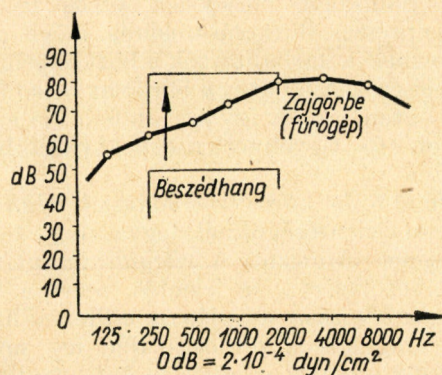
Ezek az aggályok merülnek fel általában az egyéni zajvédők használatának felvetésekor. Pontosabban úgy vetődik fel a probléma, hogy a fül dugó és fültok nemcsak a káros zajokat, hanem a dolgozó számára hasznos és szükséges hangokat (beszéd, jelzés) is csökkenti, így használatuk bizonyos veszélyt rejt magában.

A kötélpályás üzemeknél különös a jelentősége az akusztikai jelzéseknek, bár ez mindenütt optikai jelzéssel is össze van kötve. Használatát és üzemképességét szigorú előírások szabályozzák (Szolgálati Utasítás, Függőpályák Balesetelhárítási és Övrendszabálya). A probléma bővebb elemzést kíván.

A kérdéses esetben a hallás fiziológiai törvényei alapján két hang együttes hangzásáról van szó: egyik a káros ipari zaj, a másik a hasznos és szükséges jelzés és beszédhang. Teljesen elméleti, majd utóbb kísérletekkel bizonyított megfontolás (*dr. Pálfalvi*) — mely a tiszta hang és a zaj együttes hangzását vizsgálja az intenzitás függvényében — alapján leszögezhető, hogy közel azonos frekven-



4. ábra



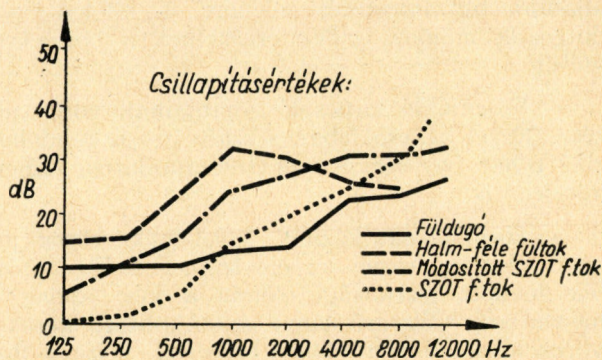
5. ábra

ciákon a beszédhang és a jelzés is csak abban az esetben érzékelhető, ha intenzitásuk nagyobb, mint az idevágó ipari zaj. Tehát ha a jelzés intenzitása alacsonyabb, mint az azonos frekvenciasávba eső zajé, akkor füldugó vagy fültok nélkül sem hallja a dolgozó a számára fontos jelzést. Példaként az 5. ábrán egy oktávonként meghatározott ipari zaj és egy beszédhang intenzitásszintje van ábrázolva. Az 50 dB intenzitású beszédhang nem hallható az ipari zaj mellett, és akkor válik csak hallhatóvá, ha intenzitását a zaj szintje fölé emeljük.

Az egyéni zajvédő eszközök a hangoknak bizonyos mennyiségét frekvenciánként különböző mértékben elnyelik (6. ábra). Ez az érték a különböző zajvédőkre nézve egy állandó, amely a csillapításértéket adja, és ezen értéket a zaj és beszédhang vagy jelzés együtthangzásakor ezeknek az intenzitásából le kell vonni.

A kötélpályák üzemeltetési rendjénél a beszéd-általi érintkezésnek gyakorlati jelentősége nincs, az idevonatkozó rendelkezések értelmében csak a jelzések útján történő üzemirányítás engedélyezett. (Az állomások egymástól való több km-nyi távolsága ezt a lehetőséget ki is zárja.) Így a probléma a továbbiakban csak a jelzésekre áll még fenn. Az elektromos működtetésű csengő- és dudajelzés hangja a fogaskerékzajoknál lényegesen magasabb frekvenciatarományba esik, ezért olyan zajvédő eszközt célszerű választani, amelynél az alacsony frekvenciaértékeken nagyobb a csillapítás, mint a magasabbakon. (A viszonyítás itt a különböző fajtájú zajvédő eszközök csillapításértékeire vonatkozik.) A vizsgált üzemi viszonyokhoz a füldugó használata látszik a legalkalmasabbnak. A kérdésben — azt hiszem — a továbbiakban perdöntő az, hogy a gépcsoport 450 Hz alatti frekvenciatarománya olyan távol esik a jelzések 5000 Hz feletti frekvenciájától, hogy a két hang megkülönböztetésének akadálya nincs.

Az egyéni zajvédő eszköz alkalmazásának érdekében leszögezhető, hogy zajos munkahelyen ezek mind a zaj, mind a jelzés intenzitásszintjét azonos mértékben csökkentik, egymáshoz való viszonyukat azonban lényegesen nem befolyásolják. Ezért azok a hangjelenségek, amelyeknek a meghallását a zajos milió egyéni zajvédő eszköz nélkül lehetősé teszi, füldugó alkalmazása mellett is hallhatók.



6. ábra

Visszatérve a 3. ábrába berajzolt veszélyes területre, a kiválasztott füldugó a veszélyes gép zaj intenzitását az adott frekvenciaértékeknél 10 dB-lel csökkenti, és így már ez a dolgozó által érzékelt zajtartomány teljes egészében a veszélyességi határ alá esik.

2.3. Színdinamika

A színesztézia eredményei bizonyították be, hogy nemcsak a fényérzékelő érzékszervünkre hatnak a színek, hanem más érzékszervek is ingerületbe jöhetnek. A színeknek ezt a hatását használják ki a kellemetlen fiziológiai vagy pszichológiai klíma kompenzálására.

Gyakorlati értékénél fogva legjelentősebb felhasználása a színeknek a balesetelhárításban van. A balesetelhárítási színjelzések nem csupán a figyelmet keltik fel, hanem figyelmeztetik a dolgozót a veszélyre, a jelzés látása feleleveníti a baleseti veszélyt, következtetni lehet a biztonsági intézkedésekre, valamint a veszély elhárításának módjára.

A balesetveszély jelzésére a szabványban az alábbi jelzések bevezetése célszerű:

— A csilledöntési hely sárga-fekete sávozása. A fogadóállomáson a csille döntése úgy történik, hogy a padló szintjébe süllyesztett üritőnyílás felett a csilleláda kallantyúját nyitni kell, amely azután a súlypont elhelyezése miatt önműködően lebillen és kiürül. Az üritőnyíláshoz a csillét oda kell tolni, és a szállító, aki hátulról tolja a csillét, nem látja, hanem inkább érzi, hogy mikor került a csille a bunker fölé. Fennáll az a balesetveszély, hogy a dolgozó „belegyalogol” a bunkerba. Ezért célszerű lenne az egyébként helyesen megfestett nyomsvág bunker előtti 1,5–2 m-es hosszát sárga-fekete sávozással ellátni, amely ezáltal jelezne a dolgozónak, hogy a nyílás közelébe érkezett.

— Csillefüggesztéken sárga sáv jelölés. A csillemanipulációknál az a helytelen gyakorlat alakult ki, hogy a dolgozók balkézrel a függesztéket fogják meg. Ez azért balesetveszélyes, mert ha a lábabilizáló kallantyú valamilyen oknál fogva (pl. rázkódás, ütődés) kinyílik, a láda megbillen és a dolgozó függesztéken levő keze súlyosan megsérülhet (ilyen típusú baleset már többször előfordult). Helyes lenne, ha a veszélyt jelző sárga színnel a

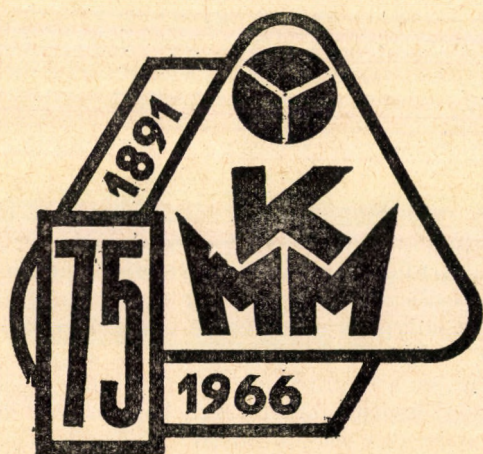
függesztéknek ezen szakaszát megjelölnék, így az állandó figyelmeztetés ellenére is elfeledkezett dolgozók minden csillén érzékelnék a balesetveszélyt.

— Vészkioldó kapcsoló gombjainak vörös jelzése. Ezzel kapcsolatban a szabvány is rendelkezik, tehát bevezetése nemcsak ajánlatos, hanem kötelező is.

— Hajtógépek kézfék kerekének vörös jelzése. Hajtógépeknél az elektromos működtetésű fék mellett biztonsági előírás a kézi szalagfék használata. Célszerű lenne a működtető kereket vörös színre festeni, fehér háttérrel, hogy a dolgozók jobban érzékeljék a kézfék használatának szükségességét.

— Gépburkolat belsejének vörös festése. A mozgó géprészek burkolása előírás, mégis gyakran elfeledkeznek a karbantartók a burkolólemez visszaszereléséről. Ajánlatos a burkolat belső felületét vörösre festeni, amely így jobban felhívja magára a figyelmet, és figyelmetlenségből ritkábban fog lemaradni.

A fellépő többi környezeti hatást (világítás, por) elsősorban jelentőségüknél fogva nem tartottuk szükségesnek elemezni. A *világítás*, mint teljesítménytényező azért nem jelentős, mert a munkafajták osztályozása alapján a csillemanipulációk „durva” munkának minősíthetők, így minimális fényerősség érték is megfelelő. A Borsodban végzett vizsgálatok szilikózis veszélyt nem állapítottak meg, ezért a *porhatás* elemzése is mellőzhető.



MAGYAR KÁBEL MŰVEK

**IGAZGATÓSÁG ÉS
KÖZPONTI GYÁR**

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

ZOMÁNCBUZALGYÁR
Eudapest XI., Hunyadi J. út 1.
Telefon: 268-930.

SZEGEDI KÁBELGYÁR
Szeged, Huszár út 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
Hírközlőkábelek
Hajókábelek
Zománchuzalok
Zárt acélkötelek
Hullámosított lemez kábeldobozok

J. O. Slezak „A Szovjetunió gyorsvasútjai” c. könyvéről*

A városi közlekedésben jól ismert szerző műve két szempontból is érdekes: egyrészt az egy közlekedési eszközt monografikusan ismertető műfaj nálunk sajnos hiányzik, másrészt olyan témával foglalkozik, amely városi közlekedési szakembereinket közlekedési érdeklődéssel érdekli.

Az előbb említett műfajnak, a közlekedési monográfiának a szerző is, kiadványai is specialista. A szerző tollából jelent meg (az NDK-beli Transpress Kiadóval koprodukción) a szovjet vasútügyet ismertető terjedelmes munka („Breite Spur und weite Strecken”) és a hangulatos osztrák keskenyvágányú vasutakat tárgyaló, „Schmalspurig durch Österreich” c. könyv. Hazánk közlekedésére vonatkozóan is jelent meg a szerző kiadásában egy ilyen monografikus munka, a Közlekedéstudományi Szemlében (1967. évi 4. sz. 168. old.) ismertett „Die GYSEV” c. kis könyv.

A szovjet városi gyorsvasutakat ismertető munkája alapjául szolgáló anyag igen sokoldalú: forrásul szovjet, német, angol és magyar munkák mellett a szerzőnek a Szovjetunióban tett tanulmányúttal szolgáltak.

A Szovjetunió 50. éves fenállása alkalmából kiadott, az *Osztrák—Szovjet Társaság* bécsi sokszorosító üzemében készült munka a nagyterjedelmű tárgyat igen objektíven és rendszeresen ismerteti. A tárgyalás — rövid bevezetés után — az összes meglévő (Moszkva, Leningrád, Kijev, Tbiliszi), épülő (Baku) és tervezett (Harkov) gyorsvasutat magában foglalja. A téma egészének jobb megítélését segíti elő az utolsó táblázat, amely a világ összes gyorsvasútjának megnyitási évét, vonalhosszát és a város mai lakosságát mutatja be.

A *moszkvai Metroról* a kiadvány igen sok adatot, ábrát szolgáltat. Közli a hálózat kialakulásának részletes kronológiáját, a járműállomány áttekintő táblázatát, a járművek jellegrajzeit, adatait, a vonategységek összeállítási módjait, vonalak szerinti beosztását, sok érdekes forgalmi adatot stb. Az építési módszerek fejlődését szintén részletesen ismerteti.

* Die Untergrundbahnen der Sowjetunion, Bécs, 1967. Szerző kiadása, 52 old. 30 ábra, 9 tábl. 53 bibliográfiai adat.

Rendkívül érdekesek azok a vélemények, amiket a továbbfejlesztésre vonatkozóan ismertet; erről a kérdéssel a szovjet sajtóban sok vélemény lát napvilágot. Mint ismeretes, a Metro és a nagyvasút elővárosi forgalma egymástól teljesen független. A napi kb. egymillió ingavándorforgalmi utas 95 százaléka a Metrora száll át. Ez a forgalom a Metro napi utasforgalmának csaknem a negyede, ilyen módon tehát indokolt volna a két üzem összekapcsolása. Erre a Metro tervezésének megindulásakor, 1926-ban már gondoltak, de az ötletet elejtették. Úgy látszik, ez a gondolat most újra előtérbe került, bár az úrszervevények egységesítésére vonatkozó elképzeléstől már régebben elálltak. A hálózatfejlesztésben az organikus hálózat-alakra vonatkozó elképzelések törnek előre, a körirányú vonatkozó elképzeléseket sok bírálat éri.

Érdekesek a repülőterekre vezető gyors közlekedési eszközökre vonatkozó újabb elképzelések is: az egysínű vasútra és a helikopter-összeköttetésre vonatkozó terveket elejtették és ezt a forgalmat is a Metrora bízzák.

Igen érdekesek az építés, illetve átalakítás költségadatai is:

— mélyvezetésű gyorsvasútvonal: 7—8 millió Rubel/km,

— nyílt munkagödörből épített gyorsvasútvonal: 2,5—3,0 millió Rubel/km,

— nagyvasúti vonal átalakítása gyorsvasúttá: 0,25—0,30 millió Rubel/km.

Leningrád földalatti vasútját a nehéz talajviszonyok miatt igen nagy mélységben (60—70 m) építették. A hálózat — amelynek két vonala már üzemben van — csak átmérős vonalakból fog állni. Teljes hossza 120 km lesz, ezt 60 km gyorsvillamosvasút egészíti ki majd. Egyik állomáson érdekes, állomási alagút nélküli elrendezést építettek: a peron oszlopai olyan osztásúak, hogy a kocsiajtók és az oszlopközök fedik egymást. Az utóbbi nyílásokat tolóajtó zárja el. Ha vonat érkezik, ezek az ajtók a kocsiajtókkal nyílnak, majd záródnak. A rendszernek építési szempontból sok előnye van, üzemi szempontból érdekes feladatot adott: a vonatoknak ± 15 cm pontossággal kell megállniuk (összehasonlításképpen: a moszkvai előírás $\pm 1,5$ m.)

Kijev gyorsvasútja a Dnyepert nem alagútban, hanem hídon keresztezi. A két tervezett vonal közül egyelőre az egyik nyílt meg.

Tbiliszi gyorsvasútjának átmérős vonalából egy rész nyílt meg. Itt az építést az amúgy is bő talajvízen kívül kénes hőforrások nehezítették.

Baku gyorsvasútjának egy részét az 1926-ban villamosított elővárosi vasút képezi. Ez a vonal a városi tanács hatáskörébe tartozik. A most épülő átmérős gyorsvasúti vonal első szakasza, hat állomással, a folyó évben nyílik meg.

Harkov gyorsvasúti tervei a nagyvasút komplex fejlesztésén alapulnak. Itt tehát a Moszkvában már javasolt elképzelések valósulnak meg. A gyorsvasút vonalai felsővezetékesek lesznek.

Befejezésül — az 1. táblázatban — néhány adatot mutatunk be.

1. táblázat

Város	Az első vonal		A mai hálózat		A tervezett hálózat hossza (álló-másainak száma)
	építésének kezdete	megnyitása	hossza, km	álló-másainak száma	
Moszkva	1932	1935	132	82	320/..
Leningrád	1939/48	1955	25	20	120/..
Kijev	1958	1960*	13	10	.. /21
Tbiliszi	1965*	6	6	.. /12
Baku	1964	1967*	—	—	.. /12
Harkov	1967	1970*	—	—	33/22

* A megnyitás tervezett időpontja

.. Nincs adat

J. O. Slezak ismertett munkája a rendelkezésre állott anyagot igen gondosan tárja fel. A Szovjetunió gyorsvasútjairól kitűnő áttekintést nyújt, tanulmányozása városi közlekedési szakembereink számára igen sok új szempontot ad.

Dr. Szabó Dezső

Egyesületi hírek

Budapesti előadások és egyéb rendezvények

1967. Dec. 1. Az Alagútépítési és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: Résfalás munkamódszer és vegyszeres talajszilárdítások alkalmazása Franciaországban. Előadó: Prof. Marcel Haffen (Párizs).

Dec. 8. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály Jogi Szakcsoportja rendezésében: A közlekedési vállalatok dolgozói ellen indított büntető perekben hozott ítéletek kihatása a közlekedési vállalatok egymás közötti polgári pereiben, különös tekintettel a kármegeosztás alkalmazására. Előadó: Dr. Szigeti Iván jogtanácsos (Fővárosi Autótaxi Vállalat).

A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében: A MÁV járműjavító üzemek fejlesztésének terve 1980-ig. Előadó: Becker Antal mérnök-főtanácsos (a KPM. I. Járműjavító Osztály vezetője).

Dec. 11. Az Automatizálási és Kibernetikai Állandó Bizottság rendezésében: A szállítástervezés további kérdései. Előadó: Fekete András (KPM. I. Kibernetikai Osztály vezetője).

Dec. 12. A Posta- és Távközlési Tagozat Műsorszórás Szakosztálya rendezésében: A műsorszóró szolgáltatás összetett minőségi mutatója. Előadó: Horváth Lajos ügyosztályvezető (Postavezérigazgatóság).

Dec. 19. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: Az úthálózatfejlesztés tervezése Franciaországban — Elektronikus számítógépek felhasználása a közúti tervezésekben — Beszámoló egy franciaországi tanulmányútról. Előadó: Vásárhelyi Boldizsár tudományos munkatárs (UKI).

1968. Jan. 16. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály és a Városi Forgalmirányítási Szakosztály közös rendezésében vitadélután: Forgalmotechnikai szempontok érvényesítésének lehetőségei a hazai KRESZ fejlesztésénél. Vitaindító előadás: Koller Sándor, a Városi Közúti Közlekedési Szakosztály elnöke, a BME Útépítési Tanszék adjunktusa.

Jan. 17. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében vitadélután: Az új gazdasági mechanizmussal kapcsolatos néhány probléma a távközlő és biztosítóberendezési építési szolgálatnál. Vitaindító előadás: Págyi János (KMP I/9. c. Osztály vezetője).

Jan. 18. A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében klubnap: A Vasútgépészeti Technikum és 500 fős kollégium beruházási programjának ismertetése. Előadó: Siraky Lóránd mérnök (MÁV Vasúttervező V.).

A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében: A MÁV 1967. évi eredményei és 1986. évi feladatai. Előadó: Lindner József, MÁV vezérigazgatóhelyettes.

A Posta és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében: A nemzetközi hírközlési szervezetek (UIT, CCITT, CCIR és IFRB) létrejötte, jelenlegi feladatai és működésük ismertetése. Előadó: Dr. Benkő József postavezérigazgató (Postavezérigazgatóság Nemzetközi Osztályának vezetője).

Jan. 19. A Közúti Szakosztály rendezésében: Útépítési bitumenek korszerű tárolásának műszaki és gazdasági kérdései. Előadó: Kiss József tervező-mérnök (Út- Vasúttervező V.).

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: A víz elleni szigetelés helyzete a mélyépítőiparban — ankét:

A vaslemezszigetelések alkalmazási területe és kivitelezése. Előadó: Pálóssy László okl. mérnök, osztályvezetőhelyettes (UVATERV).

A Rhepanol-szigetelések alkalmazásának tapasztalatai. Előadó: Pély József okl. mérnök (Országos Szakipari Vállalat).

A fekete szigetelések helyzete néhány KDB határozat tükrében. Előadó: Balogh József okl. mérnök, osztályvezető (UVATERV).

(Folytatás a 96. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

A DR rendezőpályaudvarain guruló kocsik önműködő sebességszabályozásának hibáiról*

D. SCHLEGEL — R. SCHÜNEMANN (Drezda)

1. Célkitűzés

A gazdaságosság növelése érdekében a vonatképzési feladatok koncentrációjára irányuló törekvések az összes európai vasútnál olyan nagyteljesítményű gurítódombi létesítményeket igényelnek, amelyek megfelelő vágánykialakítás mellett a sebesség önműködő szabályozását is lehetővé teszik. Ennek révén megoldódik a testileg megerőltető és balesetveszélyes saruzási tevékenység is, amely minden vasútnál fontosnak tekintett feladat. Az európai vasutak jelenleg különböző sebességszabályozási rendszerekkel kísérleteznek. E tanulmány keretében az egyik ilyen rendszert vizsgáljuk meg a célsebesség megtartási pontossága és az abból eredő visszahatások szempontjából.

2. A megvizsgált önműködő célfékezési rendszerek leírása

A megvizsgált rendszerek az ún. „szabad gurításból” indulnak ki. Ezeknél a kocsik a gurítódombtól önállóan gurulnak le az alacsonyabban fekvő irányvágányokra. A gurítódomb lejtését úgy választják meg, hogy a kocsik különböző futási tulajdonságai ellenére az elosztási zónán belül csaknem azonos sebesség alakul ki. Annak érdekében, hogy az ennek ellenére fellépő sebességkülönbségeket ki tudják egyenlíteni, a kocsikat a közbenső lejtő lábánál, célpontjuk figyelembevételével, közbenső fékezésnek vetik alá (távolsági és elő-célfékezés a völgyi féken).

A tulajdonképpeni célfékezést az irányvágányok elején levő vágányfékek (célfékek) végzik. Ez a kétfokozatú célfékező rendszer a gurítás dinamikája szempontjából a nagyteljesítményű berendezésekkel szemben támasztott követelményeket kielégíti ugyan, a kis és közepes teljesítményű létesítményeknél azonban a sebességszabályozást csupán egyetlen olyan fékezési fokozat hajtja végre, amely egyenként 6—8 irányvágány előtt található (egyfokozatú célfékezés). Mindkét fékezési elgondolásnál hosszabb távolságon át befolyásolatlanul gurulnak a kocsik.

A vágányfékek önműködő vezérlésénél tehát figyelembe kell venni a leguruló kocsik futási tulajdonságait, a vágányok célpontjáig terjedő út hosszát és minőségét, valamint nem utolsósorban a gurítások módját és összetételét. A vágányfékről leguruló kocsik előírt kimeneti sebességét egy elek-

tronikus számítóberendezés azokból a jellemzőkből számítja ki, amelyeket akár a kocsik gurulása közben mérnek, akár megfelelő tárolókból vesznek ki. Az előírt kimeneti sebességnek biztosítania kell, hogy a kocsik az irányvágányon levő célpontjukat, illetve az irányvágányon levő célfékezési fokozatot előre megadott sebességgel ériék el.

A vezérlés részletei az [1] és [2] alatti művekben található. Itt csak azt jegyezzük meg, hogy ez a vezérlés a vágányfékeken való folyamatos sebességmérésen alapszik és a számított előírt kimeneti sebességnek a mért fényleges sebességgel való megegyezése esetén a fékek oldását idézi elő.

3. Az elektronikus számítóberendezés számára szolgáló egyenletek felépítése

A számítóberendezés rendeltetési céljának megfelelően a DR viszonyai között a következő egyenletek bizonyultak elméletileg célszerűeknek az előírt kimeneti sebesség meghatározásához:

a) A célfékről való kimenet előírt sebessége egyfokozatú célfékezés esetén (1. ábra):

$$v_4 = \sqrt{v_6^2 + 2'g \cdot 10^{-3} [q \cdot w_0 \cdot l_{46} + (w_{k45} - s'_{45}) l_{45} - s_{56} \cdot l_{56}]}$$

[m/s] (1)

b) A célfékről való kimenet előírt sebessége kétfokozatú célfékezésnél (2. ábra):

$$v_6 = \sqrt{v_8^2 + 2'g \cdot 10^{-3} [q \cdot w_0 \cdot l_{68} + (w_{k67} - s_{67}) l_{67} - s_{78} \cdot l_{78}]}$$

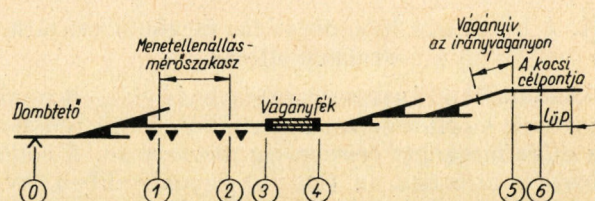
[m/s] (2)

c) A távolságtartási és elő-célfékről való kimenet előírt sebessége kétfokozatú célfékezésnél (az út egyes pontjainak jelzése megfelel a 2. vázlatban látható ábrázolásnak):

$$v_4 = \sqrt{v_5^2 + 2'g \cdot 10^{-3} [q \cdot w_0 + (w_{k45} - s'_{45})] l_{45}}$$

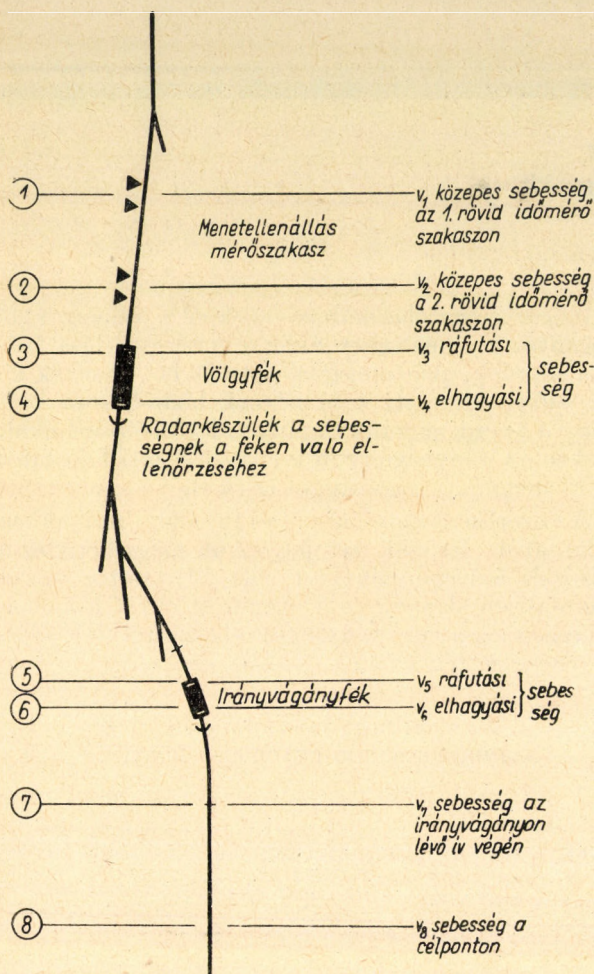
[m/s] (3)

A fenti egyenletekben levő különböző mennyiségeket (g' , w_0 , l_{46} , w_{k45} , l_{56}) először mellékszámítások útján határozzák meg, ezek felépítésére itt nem térünk ki. Jelentésük a következő:



1. ábra

* Kivonat a szerzőknek a drezdai Közlekedési Főiskola Közlekedéstechnikai Karán 1966-ban benyújtott dizs-zertáció-tervezeteiből.



2. ábra

- v_6, v_8, v_5 = a választott célsebesség [m/s],
 g' = a redukált földi nehézségi gyorsulás [m/s²],
 q = a mérési szakaszon és a vágányfék után a levegő és a kocsi között fennálló különböző sebességviszonyok figyelembevételét célzó redukációs tényező,
 l_{ij} = a mindenkori gurulási úthosszúság [m],
 w_0 = a menetellenállás [kp/Mp],
 w_{ki} = ívelenállás a mindenkori útszakaszon [kp/Mp],
 s_{ij} = a pálya lejtése a mindenkori útszakaszon [‰],
 s'_{ij} = a pálya lejtése, csökkentve a mindenkori útszakaszon fellépő kitérőellenállással.

Amint könnyen felismerhető, az (1)-től (3)-ig terjedő egyenletek a szabadon guruló kocsik egyenletesen lassított mozgására feltételezett alapegyenletből származnak.

4. A hibák és a hibamegoszlás meghatározására szolgáló eljárás

Az önműködő sebességszabályozás vizsgált rendszerének megítélése szempontjából döntő tényező az előre megadott célsebesség megtartása. A célfékezés pontossága az (1)–(3) egyenletekben levő befolyásoló mennyiségek középhibája, mint a mindenkori mérési és megfigyelési értékeknek a szám-

tani közép körüli szórása, leginkább a Gausz-féle kiegyenlítési elvnek felel meg. Az $y=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ függvény részére érvényes hiba-tovaterjedési törvényből meghatározható az y mennyiség középhibája. A teljes hibára vonatkozó célszerű alappennyiségnek a célsebesség négyzete bizonyul, ez az (1)–(3) egyenletek átalakításából kapható. A befolyásoló mennyiségek hibáinak eloszlásából a véletlen elvén alapuló kiválasztás (Monte-Carlo eljárás) segítségével meghatározható a teljes hibaeloszlás függvénye. E közlemény alapjául szolgáló vizsgálat mind a véletlenszerű, mind pedig a rendszeres hibákat tárgyalja. Itt csak a véletlenszerű hibákra térünk ki, mivel már ezek ismeretéből elegendő végső következtetéseket vonhatunk le a rendszer használhatóságára nézve. A továbbiakban meg kívánjuk határozni a befolyásoló mennyiségek középhibáinak nagyságát és eloszlását.

5. A befolyásoló mennyiségek hibái

5.1. Általában

A befolyásoló mennyiségek hibáinak nagysága, amennyiben ezek a kocsik gurulása közbeni mérés számára hozzáférhetőek, a befolyásoló összetevők hibáiból és a készülék hibáiból levezethetők. A mérés számára hozzá nem férhető mennyiségek céljára az analitikai felmérésből, illetve a becült értékekből eredő hibákat vesszük számításba.

5.2. A g' redukált földi nehézségi gyorsulás

Azoknak a befolyásoknak a meghatározása, amelyeket a redukált nehézségi gyorsulás hibája az irányvágányon előre megadott célsebesség megtartására gyakorol, azt mutatta, hogy valamennyi gurítás számára állandó g' értékek előre való megadása nem jöhet számításba.

Az egyes gurításokra külön kiszámított redukált földi nehézségi gyorsulás nem hibátlan. A hibát a teher mérésének pontatlanságai és mindenekelőtt a futó kör sugárának a számítási programban előre állandó értékkel való megadása határozzák meg.

A hiba a mindenkori mérési érték $\pm 0,34\%$... $\pm 1,88\%$ -a közé esik, ahol a könnyű kocsik hibája a legnagyobb és a nehezeké a legkisebb. A hibák csökkentése nem lehetséges, mert a kerekek futó körének sugara a gurítói üzemből nem mérhető és mivel a kocsiterhelés hibájának befolyása csekély.

5.3. A w_k ívelenállás

Nagyobb ívhosszaknál az ívelenállás meghatározásának pontosságával szemben magas követelményeket kell támasztani. A vizsgálat azt mutatta, hogy sem az ívelenállást meghatározó tényezők analitikai megfogása, sem pedig az ívelenállás mérése révén nem lehet a pontossági követelményeket elfogadható ráfordítással tökéletesen kielégíteni.

Az ívelenállás mérése meghiúsul amiatt, hogy maga az ívelenállás a közvetlen mérés számára nem hozzáférhető, hanem csak a menetellenállással és esetleg a kitérő-ellenállással együtt állapítható meg. A kiküszöbölés céljára szükséges egyenesvonalú második mérőszakaszt még rekonstrukcióval kapcsolatban sem lehet minden létesítménynél elő-

irányozni, a kifejlődési hosszak hiánya miatt. Az ívellenállást ezen túlmenően a menetellenállás mérési hibái terhelnék. Valamennyi tényező figyelembevételével az ívellenállásnak *Protopapadakis* szerinti analitikus számítását részesítjük előnyben. Az ívellenállás hibája főként e nem kielégítő mértékben figyelembe vehető tényezőktől, mint pl. a kerék és a sín közötti súrlódástól, a nyomkarimán érvényesülő súrlódástól, az érintkezés módjától (egy vagy kétpontos érintkezés) és a kerékpárok-nak a sín ívébe való befutási módjától (szabad futás, vagy átlós futás) származik. Az ívellenállás analitikai meghatározásánál a mindenkori számítási érték $\pm 17\%$ -ának nagyságrendjébe eső hibák várhatók.

5.4. A w_0 menetellenállás

A menetellenállás hibáinak nagy a befolyásuk az önműködő célfékezés teljes rendszerének pontosságára, s így csak kis mértékű hibák engedhetők meg.

A menetellenállás radáros sebességmérő készülékekkel vagy rövid időmérő szakaszok segítségével határozható meg. A két módszer elemzése azt mutatta, hogy még a maximálisan 2%-os kis relatív hibájú radarkészülékek alkalmazásával is nagyobb mérési hibák adódnak, mint az időmérési módszerrel (az időmérés hibája $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ s, a mérési alaphosszúság 2 m). Ezért az eljárást részesítik előnyben, amelynél a menetellenállást a gördülési és súrlódási ellenállás, valamint a légellenállás összegeként határozzák meg. A menetellenállás hibája a mérőberendezés mérési hibájából, valamint a mérési szakasz és a céltartomány különböző légellenállásának figyelembevételére szolgáló redukáló tényező hibájából tevődik össze.

A menetellenállás hibájának korlátozása megköveteli, hogy:

1. a menetellenállást elegendő hosszú, kitérőmentes egyenes szakaszon (ennek hossza kb. 40—50 m., amiből 10—20 m a tulajdonképpeni mérési szakasz, 20—30 m a kocscsoportok kifogástalan elérésére szükséges) mérjék;

2. ez az egyenes szakasz a gurítódomb közbenső lejtőjében (12,5%...20,0%) legyen elhelyezve;

3. az idő-, illetve sebességmérő készülékek hibája kicsiny legyen;

4. a mérési értékeket a berendezés számítsa át, abból a célból, hogy a mérési szakaszon és a céltartományban uralkodó különböző viszonylagos sebességek figyelembe vehetők legyenek.

Az e feltételektől való eltérés tekintélyes mértékben meghamisítja a menetellenállást. A menetellenállásnak a mérési szakaszon kívül fellépő és gyakorlatilag megfoghatatlan változásai bizonytalanságokat visznek az önműködő célfékezés teljes rendszerébe. A menetellenállás abszolút hibáját csak a konkrét feltételek figyelembevételével lehet meghatározni. A megvizsgált körülmények között a mindenkori számítási érték ± 4 -től 17%-ig terjedő határok között adódtak a hibák.

5.5. A w_w kitérőellenállás

A kitérőellenállás hibája semmiféle érezhető befolyást nem gyakorol a célfékezés pontosságára. Ezért a kitérőellenállást állandó értéként adják be a számítási programba ($w_w = 0,75$ kp/Mp). A várható hiba, normális eloszlás feltételezésével és a kitérőellenállás határértékeinek figyelembevétele mellett, a feltételezett érték kb $\pm 17\%$ -a.

5.6. Az l szabad vágányhossz

A vágányféktől a kocsiknak az irányvágányon levő célpontjáig mért szabad vágányhosszt mérés-technikailag a gurítás hosszának figyelembevételével fogjuk meg.

A szabad vágányhossz meghatározása céljából az irányvágányra befutott tengelyeket számlálják (az egyes tengelyekhez meghatározott hosszúságot rendelnek), az irányvágányt egy bizonyos számú szigetelt szakaszra osztják fel és kiértékelik a villamos sínellenállást. A szabad vágányhossz mértéként legkedvezőbb megoldásnak a villamos sínellenállás mérése mutatkozik.

A gurítás hosszának meghatározására egy fény-sorompóból és radarkészülekből álló berendezés szolgál, amely a hosszúságot a sebességnek idő szerinti integrálásából határozza meg.

A szabad vágányhossz hibája — amit a két mérőberendezés határoz meg — kb. ± 5 m, ahol a döntő hibahányad a szabad vágányhossz meghatározását célzó mérőkészülékre esik.

5.7. A vágányfékek elhagyásának pillanatára előírt sebesség

A vágányfékek elhagyásának pillanatára előírt sebesség hibája nagyszámú, hibával terhelt befolyásoló tényezőtől ered. Ezek a vágányfékek önműködő vezérlésével függnek össze (az elektronikus számítóberendezés pontossága, a gurítások késedelmének ingadozási tartománya a vágányféken és a reakcióidő, a radáros sebességmérő berendezés pontossága, sebesség intervallum a völgyi fék előző oldását követő újabb fékezésnél, az irányvágányfék elhagyására előírt sebesség idő előtti elérése). A szám-szerű kiértékelés azt mutatta, hogy az előírt elhagyási sebesség közepes hibájára az utófékezés, az előírt elhagyási sebesség idő előtti elérése és a lassítás gyakorolja a legnagyobb befolyást. A lassítás folyamatos mérésével ugyan általában csökkenteni lehet a hibákat az előre megadott állandó értékhez képest; a hibák csökkentésének mértéke azonban nem igazolja az ezzel kapcsolatos ráfordítások növekedését. Ezért abból indulunk ki, hogy a gurításoknál állandó a lassítás mértéke.

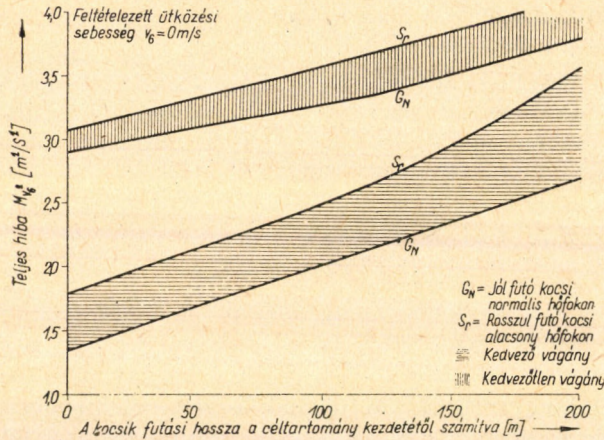
A befolyásoló tényezők elemzése a völgyi féknél $\pm 0,14$ m/s és az irányvágányféknél $\pm 0,11$ m/s tartományba eső hibákhoz vezetett. A völgyi fékre elméletileg meghatározott értékeket a Német Szövetségi Vasutaknál végzett mérések igazolták [3].

6. A teljes hiba nagysága és eloszlása

A teljes hiba nagyságát és eloszlását a leírt módszer szerint határozták meg a DR egyik olyan gurítási létesítménye számára, amely a hosz-szelvény kialakítására és a vágánytervre nézve messzemenően megfelel a rekonstruált rendezőpályaudvarokkal szemben támasztott követelményeknek. A számításokat minden esetben a gurítás-dinamikai vizsgálatoknál általában szokásos „jól futó” és „rosszul futó” kocsi-kategóriákra (normális és kis hőfokok) vonatkoztatva végezték el, valamint a szóbanforgó vágánynyaláb legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb vágányára tartó gurítások esetére. A külső feltételekre nézve alkalmazott jellemzők megfelelnek a DR-nél szokásos számítási alapelveknek.

Egyfokozatú célfékezés

A feltételezett $v_6=0$ célsebesség négyzetére vonatkoztatott közepes teljes hiba értéke a kocsiknak az irányvágány kezdetétől számított futási úthossza függvényében a 3. ábrán vázoltak szerint adódott.



3. ábra

A vázlat azt mutatja, hogy a teljes hiba növekszik a célpontnak a célféktől való távolsága növekedésével. A rosszul futó kocsik nem minden esetben érik el a megadott úthosszakat. A gurítódomb magasságának figyelembevételével rövidebb úthosszak adódnak. Ezért gyakorlatilag alig várhatók $M_{v_6}^2 = 3,50 \text{ m}^2/\text{s}^2$ -nél nagyobb hibák. A vázlat azt mutatja, hogy még a legkedvezőbb esetben is $M_{v_6}^2 = 1,35 \text{ m}^2/\text{s}^2$ nagyságrendbe eső hibák lépnek fel, közvetlenül a céltartomány kezdetén.

Kétfokozatú célfékezés

Az irányvágányfék elérésének pillanatára előre megadott sebesség négyzetére vonatkoztatott közepes teljes hibákat az 1. táblázat tünteti fel.

A számítás kiértékelése azt mutatta, hogy a legnagyobb hibahányad az időközi és előcélfékezési vezérlés pontatlanságaira vezethető vissza.

1. táblázat

Útvonal	G_N	G_T	S_N	S_T
Legkedvezőbb útvonal	1,51	1,58	1,70	1,88 m^2/s^2
Legnagyobb ellenállású útvonal	2,16	2,22	2,28	2,45 m^2/s^2

A táblázatban: G = jól futó kocsi, S = rosszul futó kocsi, N = normális hőfok, T = alacsony hőfok.

A legkedvezőbb útvonalon a menetellenállás hibája az eredményt nagyobb mértékben befolyásoló mértékű, míg minden más hiba (redukált földi nehézségi gyorsulás, kitérő- és ívellenállás) csak csekély mértékű hatást fejt ki.

A legnagyobb ellenállású útvonalon az ívellenállás hibája felülmúlja a menetellenállásét; a fékvezérlés mértékadó befolyása megmarad.

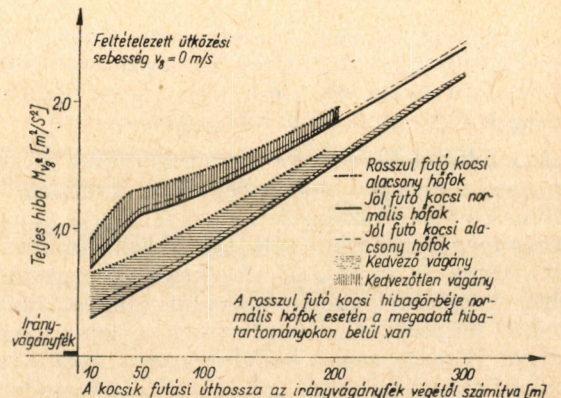
Az irányvágányon levő célpontnál érvényesülő közepes teljes hiba $v_8=0 \text{ m/s}$ célsebesség esetén a 4. ábrán látható.

A teljes hibának a növekvő úthosszal való növekedése érthetővé teszi a menetellenállás hibájának nagy befolyását. Viszont a redukált földi nehézségi gyorsulás hibája — különösen jól futó kocsiknál — csak csekély hatást fejt ki. Az ívellenállás (200 méteres sugar) hibájának nagy befolyását könnyen felismerhetjük. Ha az ívellenállás a teljes szabad vágányhosszra kiterjed, akkor az ívellenállás hibája szembeötlő módon a legnagyobb hatást fejt ki a teljes hibára. Az irányvágányfék vezérlési hibájának a teljes hibában való részesedése különösen nagy mértékű kis úthosszak (50 méternél rövidebb út) esetén; nagyobb úthosszaknál (több mint 100 méter) ez a hibahányad elenyészővé válik a többi hiba mellett.

A diagram azt mutatja, hogy kedvező körülmények között (jól futó kocsi normális hőmérsékleten, 200 méteres úthosszon, ívmentes irányvágányon)

$$M_{v_8}^2 = \pm 1,52 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

nagyságrendű hibával kell számolni. Kedvezőtlen körülmények között (jól futó kocsi alacsony hőmérsékleten, 300 m úthosszon, a célfék mögött kb.



4. ábra

40 m hosszú ívelt szakasszal rendelkező irányvágányon) a számított hiba értéke:

$$M_{v_8}^2 = 2,47 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

A különböző feltételek mellett érvényesülő mindenkori teljes hibára vonatkozó számítások, amelyeket a befolyásoló tényezők abszolút hibáinak tisztán véletlenszerű kiválasztására alapoztak, azt mutatták, hogy ez a hiba jó közelítéssel normális eloszlásúnak tekinthető. Ezért a közepes teljes hiba a normális eloszlás σ szabványos eltéréseként szerepelhet.

A σ intervallumokra eső gyakoriságok normális eloszlásra vonatkozó táblázatokból vehetők ki és lehetővé teszik annak megítélését, hogy milyen valószínűséggel tartható valamely előírt célsebesség.

7. A hibák hatásai

Az adott nagyságrendű célsebesség hibái a megengedett ütközési sebesség (a DR-nél 1,5 m/s) túllépésében, a kocsiknak a célpont előtt idejekorán való megállásában (ablakképződés), az irányvágányon levő célfékek fékezési teljesítményének bővebb méretezésében (nagyobb beruházási ráfordítások) és végül az önműködő létesítmény teljesítő-képességének csökkenésében nyilvánulnak meg.

Az egyfokozatú célfékezésnél $v_6=0$ feltételezett célsebesség mellett, valamint a legkedvezőbb esetben

$$M_{v_6}^2 = \pm 1,35 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

illetve a legkedvezőtlenebb esetben

$$M_{v_6}^2 = \pm 3,50 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

közepes hibánál az ütközési sebesség 2. táblázat szerinti gyakorisági eloszlását kapjuk.

2. táblázat

	$v_6 < 0$	$0 = v_6' \leq 1,5$ m/s	$v_6 > 1,5$ m/s
$M_{v_6}^2 = \pm 1,35 \text{ m}^2/\text{s}^2$	50 %	45 %	5 %
$M_{v_6}^2 = \pm 3,50 \text{ m}^2/\text{s}^2$	50 %	24 %	26 %

50% idejekorán állva maradó kocsival és 26%-ot kitevő olyan esettel, amelynél a megengedett ütközési sebesség túllépése fordul elő, egyáltalán nem bízható a helyzet, nemcsak a teljesítőképesre nézve, hanem a várható kocsi- és rakománysérülések miatt sem. A hibák csökkentésére hatékony lehetőségek nincsenek, mivel a döntően befolyásoló tényezők hibáinak meghatározásánál a készülékekkel és berendezésekkel szemben a legnagyobb pontossági követelmények támasztása volt a kiindulópont. Csak kb. 3,4 m/s megengedett ütközési sebességnél és a céltartomány megrövidítésére, valamint az ablakképződésre vonatkozólag még éppen megengedhető kompromisszumokkal volna a megvizsgált rendszer a DR-nél használható. Azonban nem számolhatunk a megengedett ütközési sebesség ilyen növelésével.

A kétfokozatú fékezésnél azokból a teljes hibákból, amelyeket az irányvágányfékre való ráfutás sebességéből határoztak meg, figyelembe véve a rosszul

futó kocsiknak kis hőmérsékleten fékezetlen átfutását, az előírt ráfutási sebességhez (3,5 m/s) képest +0,9 m/s, illetve -1,2 m/s maximális eltérések adódnak. A legkedvezőbb útvonalon +0,7 m/s, illetve -0,8 m/s maximális különbségek lépnek fel. Az irányvágányfékre való ráfutás előre megadott előírt ráfutási sebességének a teljes hiba által meghatározott túllépései megkövetelik a fékek erősebb méretezését; hibátlanul működő rendszernél 0,55 m fékenergiamagasság elegendő volna, viszont a hibaintervallum figyelembevételével a legkedvezőtlenebb vágányon 0,92 m, a legkedvezőbb vágányon pedig 0,83 m szükséges.

Az előírt ráfutási sebesség el nem érése ablak-képződéshez vezethet.

Mivel az összes gurítás legnagyobb részénél a hibák kisebbek, az elosztókörczetben a szabad gurulás rendszerét lehet alkalmazni.

Az irányvágányon levő célpontra nézve a 3. táblázat tünteti fel a megengedett ütközési sebesség megtartásának és túllépésének gyakoriságait, ahol a célsebesség 0 m/s és a számított $M_{v_8}^2$ közepes teljes hiba kedvező feltételek mellett 1,52 m²/s², kedvezőtlen feltételek mellett pedig 2,47 m²/s² értékű volt.

3. táblázat

	v_8 ütközési sebesség m/s-ben				
	<0	0... 1,5	>1,5 ... 1,8	>1,8 ... 2,4	>2,4
$M_{v_8}^2 = \pm 1,52 \text{ m}^2/\text{s}^2$	50 %	43 %	5 %	2 %	0 %
$M_{v_8}^2 = \pm 2,47 \text{ m}^2/\text{s}^2$	50 %	32 %	9 %	8 %	1 %

A megengedett ütközési sebesség túllépése következtében nem zárhatók ki a rakománysérülések. Az ablakképződésből eredő terjedelmes összetolási munkák miatt nem elégíthető ki a nagy teljesítő-képességre vonatkozó követelmény. Ezért a kocsiknak az irányvágányon való szabad futása nagy teljesítményű gurítódombokon sem fogadható el.

Az eredmények pontosságának javítására irányuló különböző lehetőségek (a célsebességek megváltoztatása, a készülékek pontosságának megjavítása, az elektronikus célszámító berendezés egyenletrendszerének módosítása, több egymás után következő irányvágányfék alkalmazása, a mérőberendezések változtatása) elemzése semmiféle eredménnyel kecsegtető megoldást nem hozott. A kiszámított teljes hibánál kb. 3,1 m/s-os ütközési sebességnek kellene megengedhetőnek lenni, hogy általában egyetlen gurulásnál sem legyen ennél nagyobb sebesség a célpontban, és hogy az ablakképződést elviselhető mértékre lehessen korlátozni.

8. Végző következtetések és a gurítói létesítmény sebességszabályozásának automatizálására vonatkozó javaslatok

A kocsiknak a dombtetőtől az irányvágányig való befolyásolását akár völgyi fékkel és egy, az irányvágány elején elhelyezett vágányfékkel, akár a kocsik vezetésére alkalmas berendezések segítségével lehet megoldani.

A pillanatnyilag ismert megoldási lehetőségeket figyelembe véve, a kocsiknak az irányvágányon való vezetése képezi a megvizsgált elgondolás egyetlen olyan változatát, amely teljesíti a kocsik összekapcsolásra kész ráfutását, a megengedett ütközési sebesség megtartása mellett. Ezekre a feladatokra különböző országokban számos berendezést (Garbers-féle vontatókötél [4, 5], Dolaberidse-féle szállókocsi [6], ASEA-féle vontatókocsi [2], elektrodinamikus összetoló berendezés [7] és féklánc [8]) fejlesztettek ki, és az irodalom adatai szerint sikerrel ki is próbálták.

Az üzemi és gazdaságossági szempontból legkedvezőbb megoldásra még összehasonlító tanulmányokat kell folytatni.

IRODALOM

[1] Schünemann, R.—Schlegel, D.: Die automatische Geschwindigkeitsregelungsfrei ablaufender Wagen in der Ablaufanlage, Deutsche Eisenbahntechnik, Berlin 11/1963/6, S. 260—267.

- [2] Schünemann, R.—Löffler, H.: Die Gleisbremsensteuerung bei der Deutschen Reichsbahn, Eisenbahnpraxis, Berlin 10/1966/8, S. 260—264.
- [3] Walter, A.: Bremsen auf Zielgeschwindigkeit unter Windeinfluss bei der vollautomatischen Zugzerlegung in Eisenbahnrangieranlagen, Dissertation, Technische Hochschule, Aachen, 1964.
- [4] Garbers, E.: Das automatisch gesteuerte Transportseil im Rangierbahnhof, Rangiertechnik, Heft 21/1961, S. 38—41.
- [5] Garbers, E.: Gedanken über den automatischen Ablaufvorgang in Rangierbahnhöfen, Rangiertechnik, Heft 22/1962, S. 41—48.
- [6] Geissler, G.: Der Beidrückwagen, System Dolaberidse, Deutsche Eisenbahntechnik, 8/1960/5, S. 181—200.
- [7] Huber, J.—Egloff, A.: Vorschlag zur automatischen Geschwindigkeitssteuerung ablaufender Wagen in Rangierbahnhöfen, Rangiertechnik, Heft 22/1962 S. 49—57.
- [8] Grassmann, E.: Die Automation und ihre Anwendung im Ablaufbetrieb der Rangierbahnhöfen, Die Bundesbahn, 30/1956/12, S. 595—602.

(Folytatás a 90. oldalról)

A mélyépítési szigetelések fejlődésének iránya. Előadó: Botár Imre okl. mérnök, főmérnök (VIZITERV).

Jan. 22. A Közúti Szakosztály rendezésében: A keverés problémái a bitumenes útépitő anyagoknál. Előadó: Dr. Helmuth Hartmann (Worms, NSZK).

Jan. 23. Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: Úsztatott szekrényekkel épített újabb nyugati vizalatti alagutak. Előadó: Dr. Széchy Károly egyetemi tanár, az MTA levelező tagja.

Jan. 24. Az Idegenforgalmi Szakosztály és a Közlekedés Hangosítási és Zajcsökkentési Állandó Bizottság közös rendezésében: A többnyelvű utastájékoztató idegenforgalmi és akusztikai kérdései. Előadók: Dr. Sebestyén György idegenforgalmi szerkesztő (PANORÁMA) és Dr. Széchy Béla kandidátus (MÁV Távközlő és Biztosítóberendezési Központi Főnökség).

A Szállítmányozási Szakosztály rendezésében vitadélután: A szállítmányozás fogalma. Vitavezető: Dr. Papp Endre kandidátus (KPM Közlekedéspolitikai Főosztály).

Jan. 25. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében: Az útépités talajmechanikájának helyzete Franciaországban. Előadó: Dr. Gáspár László tudományos főmunkatárs (UKI).

Jan. 22—27. A Csehszlovák Műszaki Hét előadásai: Szerviz- és garázsberendezések. Előadó: L. Gros mérnök, Dopravostroj O. P. Pozsony.

Skoda-típusú trolibuszok és az előkészítés alatt álló új T 11 típus ismertetése. Előadó: V. Svinger, a Skoda oborovy podnik, Plzen, Závod Ostrov szakmérnöke.

Háromrészes villamos motorvonat SM 4870—25 kV, 50 Hz váltakozó áramra. Előadó: K. Kosik mérnök, a Závody tazkého strojarenstva obdorové riaditelstvo, Martin, munkatársa.

Repülőterek biztonsági berendezései — vizuális irányítás. Előadó: Frantisek Hlavica mérnök, az ELEKTROSIGNAL m. p., Prága, műszaki osztályának vezetője.

Jan. 29. A Hajózási Szakosztály rendezésében: A víziutak telepítést befolyásoló hatásai. Előadó: Dr. Fekete György kandidátus, vezéregazgató-helyettes (MAHART).

Az oktatási pályázat eredménye

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Központi Oktatási Bizottsága és a Művelődésügyi Minisztérium által a műszaki felsőoktatási intézmények együttes fejlesztése és oktatásának összehangolása érdekében 1967 májusában meghirdetett nyilvános pályázat eredményhirdetése január 13-án zajlott le a Technika Házában.

A pályadíjakat — két II. és hat III. díjat — valamint a jutalmakat dr. Rados Kornél, a KOB elnöke nyújtotta át az eredményes pályázóknak.

Az egyenként 6000 Ft-os második díjat Cornides István és Lendvay Pál, a 3000 Ft-tal együtt járó III. díjat Szórád Kálmán, Szabó Bendegúz, Kedvesi Kornél, Dr. Kőszegi György, Orbán Miklós, Magyar Béla, Irányos Lajos és Özine József kapta.

Jutalomban részesült Molnár László, Dr. Kindler József, Kiss István, Dr. Dischka Győző, Dr. Fodor György, Dr. Grózli József, Vermes Ágoston, Sepsey József, Gyurmánczi György, Kárpáti Gábor, Musza Kornél, Sídó Béla, Dr. Wisnoszky Iván, Szabó Bendegúz, Horváth Kálmán.

Váradi József

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlemény

Híradástechnika

Ipari Energiaigazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Kohászati Lapok

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Öntöde

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

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

ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

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

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

A különböző ágazatok sokrétű igényeinek megfelelő

legfrissebb szakmai információkat

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

Anyagmozgatás — Csomagolás

Nélkülözhetetlen minden érdekelt gazdálkodó szerv számára!

Megjelenik kéthavonta, 48 oldal terjedelemben

Előfizetési ára:	fél évre	24,— Ft
	egy évre	48,— Ft
	egy példány ára	8,— Ft

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