

1968 NOV 27.

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

KÖNYVTÁR
Köz- és Műt. Intézet



11 SZÁM
XVIII. ÉVFOLYAM

1968. NOVEMBER

**KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLE**

A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

**НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ**

Орган Научного Общества Транспорта

**VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU**
Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

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

**SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS**
Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

Szerkesztőség:

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

Felelős kiadó:

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

Terjeszti:

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

Előfizetési ára:

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

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára
A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”
68., 11. 8231 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16
F. v.: Povárny Jenő.

XVIII. ÉVFOLYAM 11. SZÁM 1968. NOVEMBER

TARTALOM

Nagy Mihály: A személyszállítás eljutási sebességének értéke-
lése a népgazdaság és az utasok szempontjából 481

Tarnai Géza: Vasúti központi forgalomirányító berendezések
kezelőkészüléke és visszajelentő vágánytáblája kialakítá-
sának néhány kérdése 489

Hirkó Bálint: Áruszállító járművek és tartályok optimális rak-
térfogat- és raksúlykihasználása 494

Egyesületi hírek 497, 506, 513, 521, 526

Vásárhelyi Boldizsár: Úthálózatfejlesztés Franciaországban .. 498

Buza Kiss Lajos—Dr. Unyi Béla: A tengelynyomás emelésének
lehetősége gyenge felépítményű vasúti pályákon 507

Dr. Takách Gyula: Összefüggés a kötelek élettartama és a kötél-
pályák körülményei közt 514

Nemzetközi Szemle:

Márfai Tibor: A közúti közlekedés jelene és jövője az Amerikai
Egyesült Államokban 522

E számunk szerzői:

Nagy Mihály, okl. mérnök-közgazdász, aspiráns; *Tarnai Géza*, okl.
közlekedési mérnök, tanársegéd a Budapesti Műszaki Egyetem Köz-
lekedésvillamossági Tanszékén; *Hirkó Bálint*, az Autóközlekedési
Tröszt főelőadója; *Vásárhelyi Boldizsár*, okl. mérnök, az Útügyi Ku-
tató Intézet tud. munkatársa; *Buza Kiss Lajos*, okl. mérnök, főelőadó
a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti Főosztályában;
Dr. Unyi Béla, a műszaki tud. kandidátusa, főelőadó a Közlekedés-
és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti Főosztályában; *Dr. Takách
Gyula*, okl. mérnök, adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Út-
építési Tanszékén; *Márfai Tibor*, okl. mérnök, főelőadó a Közlekedés-
és Postaügyi Minisztérium Közúti Főosztályán.

- Mihály Nagy: Valuation of the Door-to-Door Commercial Speed in Passenger Transport from the Point of View of the People's Economy and the Passengers** 481
- The study first deals with Hungarian and Soviet methods that aim to reveal in terms of money the favourable effects of the increase of the door-to-door commercial speed; at the same time the critical valuation of the methods is given. Then the author expresses his own opinion according to that only a time-saving tending to increase the national income can be valued exactly therefore he suggests the use of the so called total specific input index. Further he treats the valuation of the speed increase from the users' view-point and the connection of the former one with traffic sharing.
- Géza Tarnai: Some Problems of the Construction of the Control Device and Repeat Visual Track Plan Control Panel of Railway Centralized Traffic Control Facilities** 489
- The efficiency of centralized traffic control as a man-machine system depends in the outgoing direction to a large extent on the construction of the control device while in the incoming direction mainly on the shaping of the illuminated track diagram. The author analyses with full particulars the possibilities of solving, the mode of installation, the dimensions, the functioning speed of both devices and makes suggestions concerning their proper construction.
- Bálint Hirkó: Optimum Utilization of the Volume and Loading Capacity of Freight Vehicles and Containers** 494
- In practice of life it often occurs that the volume and/or loading capacity of the transport vehicle can't be fully utilized with certain goods because of the physical characteristics of the latter. By the appropriate loading together of different goods it can be managed that both, volume and loading capacity shall be utilized well. The author shows a method consisting of a special scope of utilization of the linear programming with the aim to optimize the transport business in this respect, the method can be used in storage business, too.
- Boldizsár Vásárhelyi: Development of the Highway System in France** 498
- Based on the experiences gained on a study trip the author describes the actual French road system, the traffic situation, the traffic prognoses, the traffic capacity-figures used, the optimum timing of capacity increase, the financing conditions of road investments and the establishment of road development plans. Finally he draws a lesson from the French experiences that may be used in this country.
- Lajos Buza Kiss—Dr. Béla Unyi: Possibilities of the Increase of the Axle-Load on Railway Tracks with Light Superstructure** 507
- On an important part of the secondary railway system of Hungary rails of 23.6 kg/m weight, pertaining to the so called "P" type, are laid. The development of traffic requires the increase of the carrying capacity of such permanent ways. The authors show two methods for the technical realization of this purpose by the laying of used rails from main lines. The study deals with the load of rails, the calculation of rail compressive stress, the stress produced in sleepers, the ballast pressure, the pressure affecting the track formation and with the fastening of rails on sleepers of 2.20 m length.
- Dr. Gyula Takách: Connection Between the Duration of Life of Cables and the Conditions of Cableways** 514
- The costs of the supporting and hauling cables of suspension railways form the preponderating part of transport costs. The author describes the results of a research work that are suitable for the foundation of planned management of cables. After the description of the actual practice he treats the effective development of the duration of life of ropes and the connection between the duration of life and a proposed index, finally he presents a suggestion concerning an improvement in the management of the cables of rope-ways.
- Foreign review:
- Tibor Márjai: Present and Future of Highway Traffic in the United States of America** 522
- On the basis of a study trip the author shows the situation of road traffic among other traffic branches in the USA then he deals with full particulars present and future in the 25 years to come of motor traffic and road construction as well as the relevant plans and conceptions.
- Association news** 497, 506, 513, 521, 526

<i>Mihály Nagy</i> : Évaluation de la vitesse de porte à porte du transport de voyageurs au point de vue de l'économie populaire et des voyageurs	481
---	-----

Tout d'abord l'étude expose et évalue critiquement les méthodes hongroises et soviétiques tendant à démontrer en valeur monétaire les effets favorables de l'augmentation de la vitesse de porte à porte. Après l'auteur fait connaître sa propre opinion selon laquelle seulement l'épargne du temps tendant à l'augmentation de la revenue nationale peut être évaluée d'une façon exacte, procédé auquel il recommande le soi-disant index spécifique additionné de dépenses. L'auteur s'occupe en outre de l'appréciation de l'augmentation de la vitesse au point de vue du public voyageur ainsi que de ses rapports avec la répartition du trafic.

<i>Géza Tarnai</i> : Quelques questions de la réalisation de l'appareil de commande et du schéma de voie de répétition des installations de commande centralisée de la circulation	489
--	-----

L'efficacité de la commande centralisée de la circulation — en tant que celle d'un système homme-machine — dépend en grande mesure dans le sens de la commande de la manière de la réalisation de l'appareil de commande tandis que dans le sens de la répartition de la manière de la réalisation du schéma de voie. L'auteur analyse d'une façon détaillée les possibilités de réalisation, la manière de la disposition, les mesures, la vitesse de fonctionnement des deux appareils et fait des propositions pour leur réalisation convenable.

<i>Bálint Hárkó</i> : Utilisation optimum du volume de chargement et de la charge normale des véhicules et des containers servant au transport des marchandises	494
---	-----

Dans la vie pratique il arrive souvent que la charge normale ou le volume de chargement du moyen de transport ne peut pas être épuisé avec certaines marchandises, à cause des qualités physiques de celles-ci. Cependant par le chargement en commun des marchandises différentes on peut atteindre que la charge normale et le volume de chargement puissent être également utilisés. En tenant qu'un domaine spécifique d'application de la programmation linéaire l'auteur expose une méthode tendant à l'optimalisation des transports dans ce sens, méthode qui peut être utilisée aussi dans l'économie des stocks.

<i>Boldizsár Vásárhelyi</i> : Développement du réseau routier en France	498
---	-----

Sur la base des expériences de son voyage d'étude l'auteur analyse le réseau routier actuel de France, la situation de trafic, les prévisions de trafic, les valeurs de capacité utilisés, l'horaire optimum de l'élargissement de la capacité, la situation de crédit des investissements routiers, l'élaboration du plan de développement. Finalement il tire des expériences françaises les renseignements relatifs à l'utilisation en Hongrie.

<i>Lajos Buza Kiss—Dr. Béla Unyi</i> : Possibilité de l'augmentation de la charge par essieu sur les voies ferroviaires avec superstructure faible	507
--	-----

En Hongrie se trouvent dans une partie importante du réseau secondaire des rails de système soi-disant «i» d'un poids de 23,6 kg/mc. Le développement du trafic exige l'augmentation de la capacité de charge de ces superstructures. En tant que solution technique réelle de ce problème les auteurs présentent deux procédés basés sur la réutilisation de rails des lignes principales. L'étude traite la sollicitation des rails, le calcul de la charge par rail, la tension naissante dans les traverses de bois, la pression de ballast, la pression s'effectuant sur l'exhaussement du terrassement et la fixation des rails lourds sur les traverses en bois de 2,20 m de long.

<i>Dr. Gyula Takách</i> : Connexion entre la durée de vie des câbles et les conditions des funiculaires	514
---	-----

Les frais des câblés porteurs et câbles tracteurs des funiculaires représentent la partie prépondérante des frais de transport. L'auteur relate les résultats d'un tel thème de recherche qui s'adapte à la fondation de l'économie systématique de câbles. Après l'exposé de la pratique actuelle il traite la durée de vie effective du câble, la connexion entre la durée de vie et l'index proposé, finalement il soumet une proposition tendant à l'amélioration de l'économie de câble des funiculaires.

Revue internationale :

<i>Tibor Márfaï</i> : Présent et avenir de la circulation routière dans les États-Unis d'Amérique	522
---	-----

L'auteur expose — sur la base des expériences de son voyage d'étude — la situation de la circulation routière parmi les autres moyens de transport dans les USA, puis il analyse d'une manière plus détaillée le présent et l'avenir perspectif de 25 ans de la circulation automobile et de la construction des routes, les projets et les conceptions y relatifs.

Nouvelles d'association	497, 506, 513, 521, 526
-------------------------------	-------------------------

- Mihály Nagy: Bewertung der Haus-Haus-Reisegeschwindigkeit in der Personenbeförderung aus dem Gesichtspunkte der Volkswirtschaft und der Fahrgäste** 481
Die Abhandlung gibt zuerst die ungarischen und sowjetischen Methoden bekannt, die die günstigen Wirkungen der Zunahme der Haus-Haus-Reisegeschwindigkeit in Geldwert auszudrücken beabsichtigen; sie werden auch kritisch bewertet. Anschliessend wird die Auffassung des Verfassers dargestellt, demnach nur der Zeitgewinn exakt bewertet werden kann, der der Erhöhung des Nationaleinkommens dient, wozu der Verfasser die Verwendung der sogenannten kumulierten spezifischen Aufwendungskennziffer empfiehlt. Er befasst sich noch mit der Bewertung der Geschwindigkeitszunahme aus dem Gesichtspunkte der Fahrgäste und mit dem Zusammenhang zwischen Geschwindigkeitszunahme und Verkehrsteilung.
- Géza Tarnai: Einige Fragen der Konstruktion von Bedienungsgeräten und Rückmeldungs-Gleistafeln der zentralen Eisenbahn-Streckenstellwerken** 489
Der Wirkungsgrad der zentralen Zuglaufüberwachung bzw. Fernsteuerung des Eisenbahnverkehrs — als eines Mensch-Maschine Systems — hängt in der Befehlsrichtung von der Konstruktion des Bedienungsgerätes (Befehlgerätes) und in der Richtung der Rückmeldung von jener der Gleistafel in bedeutendem Masse ab. Der Verfasser behandelt die Lösungsmöglichkeiten, Anordnungsweise, Funktionierungsgeschwindigkeit beider Geräte ausführlich und gibt Vorschläge betreffend ihre richtige Konstruktion.
- Bálint Hirkó: Optimale Ausnutzung des Fassungsvermögens und der Ladekapazität von Fahrzeugen und Behältern des Güterverkehrs** 494
In der Praxis des Lebens kommt es oft vor, dass die Ladekapazität oder das Fassungsvermögen eines Transportmittels mit gewissen Gütern — infolge ihrer physikalischen Eigenschaften — nicht ausgenützt werden kann. Durch das entsprechende Zusammenladen verschiedener Güter ist es aber erreichbar, dass Ladegewicht und Laderaum gleich gut ausgenützt werden. Der Verfasser stellt eine Methode als spezielles Anwendungsgebiet der linearen Programmierung — zwecks Optimierung der Transporte in diesem Sinne — dar, die auch in der Lagerwirtschaft verwendet werden kann.
- Boldizsár Vásárhelyi: Entwicklung des Strassennetzes in Frankreich** 498
Auf Grund der Erfahrungen seiner Studienreise gibt der Verfasser das derzeitige französische Strassennetz, die Verkehrslage, die Verkehrsprognosen, die verwendeten Kapazitätswerte, die optimale Zeitplanung der Kapazitätserweiterung, die Finanzierungslage der Strassenbauinvestitionen und die Ausarbeitung des Entwicklungsplans des Strassennetzes bekannt. Abschliessend zieht er aus den französischen Erfahrungen Lehren für die Anwendung in Ungarn.
- Lajos Buza Kiss—Dr. Béla Unyi: Möglichkeiten der Achsdruckerhöhung auf Eisenbahnstrecken mit schwachem Oberbau** 507
Auf einem bedeutenden Teil des Nebenstreckennetzes in Ungarn wurden Schienen mit 23,6 kg Metergewicht verlegt, die zur sogenannten „i“ Schienenform gehören. Die Entwicklung des Verkehrs bedingt die Erhöhung der Belastungsfähigkeit dieses Oberbaus. Zwecks einer realen technischen Lösung dieses Ziels stellen die Verfasser zwei Verfahren dar, wobei gebrauchtes Schienenmaterial der Hauptstrecken eingebaut wird. Die Abhandlung befasst sich mit der Beanspruchung der Schienen, Berechnung des Schienendruckes, mit der in den Holzschwellen erregten Spannungen, mit dem Bettungsdruck, mit dem auf die Unterbaukrone wirkenden Druck und mit der Befestigung der Schienen auf Holzschwellen von 2,20 m Länge.
- Dr. Gyula Takách: Zusammenhang zwischen der Lebensdauer der Seile und den Umständen der Seilbahnen** 514
Die Kosten der Stand- und Zugseile von Schwebbahnen machen den ausschlaggebenden Teil der Transportkosten von Seilbahnen aus. Der Verfasser teilt die Ergebnisse einer Forschung mit, die geeignet sind eine planmässige Wirtschaft mit den Seilen zu begründen. Nach Bekanntgabe der derzeitigen Praxis befasst er sich mit dem tatsächlichen Verhalten der Seillebensdauer und mit dem Zusammenhang zwischen der Lebensdauer und der beantragten Kennziffer, schliesslich macht er Vorschläge bezüglich der Seilwirtschaft der Seilbahnen.
- Auslandschau:
Tibor Márjai: Gegenwart und Zukunft des Strassenverkehrs in den Vereinigten Staaten von Amerika 522
Der Verfasser stellt die Lage des Strassenverkehrs in den USA unter den anderen Verkehrszweigen dar, wobei er sich auf die Erfahrungen seiner Studienreise stützt, dann gibt er die Gegenwart und die 25jährige voraussichtliche Zukunft des Kraftfahrzeugverkehrs und Strassenbaus, sowie der bezüglichen Pläne und Konzeptionen bekannt.
- Vereinsnachrichten** 497, 506, 513, 521, 526

- Михай Надь: Оценка скорости прибытия перевозки пассажиров с точки зрения народного хозяйства и пассажиров** 481
 Данный труд сначала излагает и критически оценивает венгерские и советские методы, выявляющие позитивные влияния увеличения скорости прибытия в денежном выражении. Вслед за этим автор, высказывая свое мнение по этому вопросу — подчеркивает, что только ту экономию времени можно оценивать эзактным способом, которая направлена на увеличение национального дохода. Для осуществления такой оценки автор предлагает применять суммарный удельный расходный показатель. В конце труда автор занимается оценкой увеличения скорости с точки зрения пассажиров и связей по разделению движения.
- Гэза Тарнаи: Некоторые вопросы разработки пульт-управления и маршрутных схем железнодорожного диспетчерского аппарата** 489
 Эффективность центральной диспетчеризации — как системы человек-машины — в направлении отдачи приказов в значительной степени зависит от способа разработки пульта управления, а в направлении обратного доклада — от способа разработки маршрутных схем. Автор статьи подробно анализирует возможные решения, способы размещения, размеры и скорость действия обоих аппаратов и вносит предложения для их целесообразной разработки.
- Балинт Хирко: Оптимальное использование грузоподъемности и погрузочной кубатуры перевозочных средств и цистерн**
 В практике часто бывает так, что при погрузке грузов невозможно полностью использовать грузоподъемность, или погрузочную кубатуру перевозочных средств из-за физических свойств отдельных видов товаров. Соответствующим складыванием различных родов товаров в одинаковом размере можно достигнуть удовлетворяющей степени использования грузоподъемности и погрузочной кубатуры перевозочных средств. Автор статьи знакомит читателей с методом оптимализации грузовых перевозок вышеуказанного рода, являющимся своеобразной областью применения линейного программирования. Изложенный метод может быть использован также и в складском хозяйстве.
- Болдижар Вашархей: Развитие сети шоссейных дорог во Франции** 498
 Автор статьи, на основании опыта, накопленного во время его командировки во Францию — знакомит читателей с современной сетью шоссейных дорог Франции, с размерами движения, с перспективными оценками размеров движения, с величинами примененных мощностей, с оптимальными темпами увеличения мощностей, с кредитным положением капиталовложения, с разработкой плана развития сети шоссейных дорог. Наконец автор делает вывод для использования в Венгрии опытов, накопленных во Франции.
- Буза Киши Лайош — Д-р Бэла Уни: Возможность увеличения осевого давления на железнодорожных линиях, имеющих слабое верхнее строение пути** 507
 В Венгрии в значительной части сети второстепенных железнодорожных линий до сих пор лежат в пути рельсы типа т. н. „и“ весом 23 кг/пог.м. Рост объемов движения потребует увеличения грузоподъемности и этого слабого верхнего строения пути. Для реального технического решения этой проблемы, авторы статьи излагают два способа, основанные на укладке бывших в употреблении рельсов магистральных участков в пути второстепенных линий. Данная статья рассматривает нагрузку таких рельсов; расчёт давления рельса, напряжение возникающее в шпалах, давление балластного слоя, давление на основной площадке и крепление тяжелых рельсов на шпалы, имеющие длину 2,20 м.
- Д-р Дюла Такач: Взаимосвязь между сроком службы троса и условия эксплуатации подвесных дорог** 514
 Расходы на поддерживающие и тяговые тросы подвесных дорог представляют подавляющее большинство расходов перевозки. Автор статьи сообщает результаты исследовательской темы, подходящие для обоснования планового хозяйства троса. После изложения существующей практики автор занимается фактическим сроком службы тросов, зависимостью между сроком службы и предлагаемым показателем. В конце автор делает предложение в части улучшения хозяйства троса подвесных дорог.
- Международный обзор:
Тибор Марфаш: Настоящее и будущее дорожного движения в Соединенных Штатах Америки 522
 Автор статьи — на основании опытов, накопленных во время его пребывания в США — знакомит читателей с положением дорожного транспорта между двумя отраслями транспорта США. Вслед за этим он подробно излагает существующее и в перспективе на 25 лет положение автодорожного транспорта, строительства шоссейных дорог, планы и соображения, касающиеся дорожного движения.
- Деятельность Общества** 497, 506, 513, 521, 526

A személyszállítás eljutási sebességének értékelése a népgazdaság és az utasok szempontjából

NAGY MIHÁLY

A társadalmi életben az anyagi javak termelésére fordított *időmennyiséget* mindig igyekeztek csökkenteni. Ezt bizonyítja a társadalmi méretekben vizsgált *munkatermelékenység* is, amely hosszabb idő távlatában szakadatlanul nőtt.

Ez a tendencia érvényesül a *közlekedés* termelési folyamatában is. Egyre nagyobb sebességű szállító járműveket alkalmaznak és a szállítás jobb és tökéletesebb megszervezésével a szállítási folyamatot jelentősen lerövidítik.

Az *áruszállítás* vonatkozásában a szállítási sebesség fokozásából eredő gazdasági előnyt a különböző műszaki-gazdasági számításoknál figyelembe veszik.¹

A *személyszállítás* terén a sebesség növekedése következtében természetesen szintén beszélhetünk előnyről, pontosabban arról, hogy az utasok hamarabb jutnak el a célpontjukhoz, amely lehet a termelés helye, lakóhely stb.

Ezzel az előnnyel vagy egyáltalán az *eljutási sebesség* növekedéséből fakadó hatások vizsgálatával — főképpen üzemi szinten — hazánkban is és külföldön is többen foglalkoztak.² Eljutási sebéségen egyébként az elindulás helyétől az utazás célpont-

jáig megtett út (esetleg többféle közlekedési járművön együttvéve megtett út, beleértve a gyaloglást is) és az eközben eltelt idő hányadosát értjük. Mivel jelen tanulmányunkban nem az eljutási sebesség növeléséből eredő hatások üzemi szintű vizsgálatával foglalkozunk, a ² lábjegyzetben feltüntetett tanulmányok közül csak az elsőhöz fűzünk — tárgyalásunk bevezetéseként — megjegyzéseket.

Kaján Béla nagy precizitással és tudományos alapossággal kidolgozott cikkében megkísérelte „az utazással eltöltött idő társadalmi értékét (*I*), vagyis a munka nélkül (utazás alatt), mintegy kényszer-szünetben eltöltött idő miatt a kieső munkatermékek, illetőleg a többlet-munkaidő értékét az átlagórabér (*ó*) és az utazási idő (*T*) szorzatával” kifejezni, ami véleményünk szerint nem szerencsés.

E feltevés ugyanis két alapvető okból vitatható:

Az *egyik* abból adódik, hogy a szerző nem tesz különbséget az utasok között az utazások rendeltetése szempontjából. Az utasok időmegtakarításait egységesen kezeli, függetlenül attól, hogy az utazás magáncélú vagy szolgálati jellegű-e. Márpedig a magáncélból történő utazásoknál keletkezett időelőnyt (a gyorsabb közlekedési eszköz igénybevételenél) nem helyes a „társadalmi érték” növekedésével összefüggésbe hozni, mivel a magánjellegű utazások kifejezetten a nemzeti jövedelem fogyasztását — nem pedig termelését — szolgáló tevékenységek.

A *másik* az, hogy az órabérrel számol, holott az órabér az újonnan előállított értéknek csak egy része, ugyanis a termelő munkás a termelés minden órája alatt előállítja az ún. szükséges terméket (ennek felel meg durva megközelítéssel a munkabér, bár rendszerint kisebb annál) és a többletterméket. Ezek nagyságrendileg közel azonosak.

¹ *Kaján Béla*: A sebességnövelés hatékonysága a közúti közlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 9. sz.; *dr. Borotvás Elemér*: Az állóeszközgazdálkodás súlyponti feladatai a közlekedésben és a matematikai módszerek, Szegedi Közlekedésgazdasági Konferencia anyaga, 1967. okt.

² *Kaján Béla*: A sebességnövelés hatékonysága a közúti közlekedésben, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 9. sz.; 0711/1964. *OMFB tanulmány*: A sebességnövelés hatása, szerepe és szükséges mértéke a magyar vasúti közlekedésben; 495/1963. *OMFB tanulmány*: A belföldi távolsági személyszállítási feladatok lebonyolításának leghatékonyabb lehetőségei és a továbbiakban részletesen elemzett több *szovjet szerző* munkája.

E két okból következik, hogy az egész számítása vitatható, s így az eljutási sebesség-növekedés hatásának vizsgálata a népgazdaság és az utasok szempontjából hazánkban — véleményem szerint — egyelőre megoldatlan. Jelen tanulmányunk e probléma megoldását kívánja elősegíteni.

I. AZ UTAS-ÓRA ÉRTÉKELÉSÉVEL KAPCSOLATOS SZOVJET ÁLLÁSPONTOK ISMERTETÉSE

A Szovjetunióban már több mint egy évtizede foglalkoznak a műszaki-gazdasági szakemberek a személyszállítás gyorsulásából eredő hatások értékelésével, de egységes álláspont még mindig nem alakult ki. Így természetesen e téma a Szovjetunió gazdasági hatékonysági számításának típusmetodikájában sem szerepel.

Legkorábban *T. Sz. Hacsaturov*, a *Voproszi Ekonomiki c. folyóirat* 1956. évi 3. számában publikálta „A fuvarozás gyorsításának népgazdasági hatékonysága” c. cikkét, de mi egy későbbi munkája, az 1959-ben megjelent *Közlekedésgazdaságtan c. könyve*³ alapján ismertetjük a problémát. Hacsaturov abból indult ki, hogy a személyszállítás gyorsulásából származó előnyt a népgazdaság szempontjából kell értékelni. Ezért csak azt az utazási időcsökkenést lehet aktív hatásként figyelembe venni, ami a termelésben foglalkoztatott dolgozóknál az anyagi termeléssel közvetlen összefüggésben van (pl. termelő dolgozók kiküldetési utazásai, a közlekedés területén dolgozó utazó személyzet utazásai stb.). Számításai szerint az összes utazás (vasúton átlag az összes $\frac{1}{5}$ -öd része) nem termelő jellegű, ezért az egy utas-óra megtakarítás tényleges értéke csak az egy munkaóra alatt átlagosan előállítható érték 20%-a lehet.

A személyszállítási sebesség gyorsulásából eredő népgazdasági kedvező hatás (E_{szem}) kiszámítására Hacsaturov az alábbi képletet ajánlja:

$$E_{szem} = \alpha k \left[\frac{Pl}{v_1} - \frac{Pl}{v_2} \right] [\text{rubel}]$$

ahol α = a termelés növelésére fordítható utas-óra megtakarítás és az összes utas-óra megtakarítás hányadosa;

k = egy munkaóra alatt előállítható új érték, rubel;

Pl = utaskm mennyiség;

v_1, v_2 = a személyszállítás sebessége a személyszállítás gyorsulása előtt és után (km/ó).

A szerző megemlíti, hogy a szállítási sebesség növekedése kedvezően hat még a járművek megtakarítására is. Természetesen ez a megtakarítás annál kisebb mértékű, minél nagyobb a járműveknek a forduló állomáson eltöltött ideje és a teljes forduló idő aránya. Úgyszintén csökkenti a jármű-megtakarítás mértékét a javításban eltöltött idő válto-

zatlansága, illetve növekedése is. Ugyanis számolni lehet azzal, hogy a növekvő sebesség a járműveket fokozottabb elhasználódásnak teszi ki, s ha a járműjavító bázis munkatermelékenysége arányosan nem nő, akkor a járművek megnövekedett javítási idejével kell számolnunk.

A Szovjetunióban hasonló álláspontot képviselnek még *F. P. Kocsnyev* és *M. N. Belenykij* is. Számításuk szerint csupán az egy utas-óra értéke kisebb, mint Hacsaturovnál. Elvileg ide sorolható az elővárosi forgalom vonatkozásában *N. V. Pravgyin* is.

Elvileg más az álláspontja *V. Sz. Kupcovnak*, *G. I. Csernomorgyiknak* és *A. I. Kuporovnak*.

Kupcov az utas-óra pénzbeli értékének⁴ kiszámításánál az utazásokat három kategóriába sorolja:

1. A termelő szférába tartozó utasok szolgálati útjai;

2. A nem-termelő szférába tartozó utasok szolgálati útjai;

3. A magáncélú (üdülés, rokonlátogatás, iskolabajárás, nyugdíjasok utazásai stb.) utazások.

Hacsaturov álláspontjához viszonyítva az az elvi különbség, hogy *Kupcov* a kiküldetésbe utazó és a termelő szférába tartozó utasok megtakarított utas-órai értékének kiszámításánál az átlagosan egy munkaóra alatt előállítható új értékhez (szükséges- és többlettermékhez) a kiküldetés egy órájára eső kiküldetési díjat is hozzáadja. A nem-termelő szférába tartozó utasoknál pedig, akik ugyanakkor hivatalos utazásokat tesznek, az órabéruk hozzá adja hozzá az egy órára vetített kiküldetési díjat. Továbbá a nem-termelő szférába tartozó magáncélú utazások utas-órai értékének meghatározásánál a szerző abból indul ki, hogy veszteség éri a dolgozót a kisebb sebességű jármű igénybevételekor az utazási időtöbblet miatt, amelyet improduktívan tölt el. Ezért szerinte e dolgozók utas-óráinak értéke meghatározható azok átlagos órabérével.

Csernomorgyik is lényegében *Kupcov*-val megegyező állásponton van. Ő azonban az utas-óra értékének megállapításánál csak a szolgálati ügyben történt utazások időráfordítását veszi figyelembe, függetlenül annak termelő, illetve nem-termelő jellegétől. Az órabérhez hozzáadja az egy órára vetített kiküldetési díjat, s az így eredményül kapott utas-óra értéket használja, teljesen figyelmen kívül hagyva a magáncélú utazások időráfordításaival kapcsolatos előnyöket, illetve hátrányokat.⁵

Alapvetően más nézeteket vall az adott kérdéssel kapcsolatban *Kuporov*⁶. Szerinte logikusabb az utas-óra értékének megállapítása az utasok szem-

⁴ Lásd részletesen *V. Sz. Kupcov*: Ob ocenke sztoinostyji passzazsirocsasza (Az utas-óra értékeléséről). *VEŠTNYIK CNYII*, 1960. évi 1. sz.

⁵ Lásd *G. I. Csernomorgyik*: Povüsenyije dviženijija-pojezdov (A vonatok sebességének növelése), Moszkva, 1964. *Transzport*.

⁶ Lásd részletesebben: *A. I. Kuporov*: Szkoroszty dviženijija i sztojmojzty passzazsiro-császa (A forgalom sebessége és az utas-óra értéke), *Zseleznodarozsnij Transzport*, 1967. évi 12. sz. 62—66. old.

³ *T. Sz. Hacsaturov*: *Ekonomika transzporta* (Közlekedésgazdaságtan), Moszkva, 1959. *Izdátjelsztvo Akademii Nauk SZSZSZR*. 279. old.

szögéből. A vonatok sebességének növelésekor teljesen új, sajátos használati érték keletkezik, amit nem lehet raktározni, mint valamely termelt árut. Tehát a megtermelt személyszállítási használati értéket az előállításával egyidejűleg realizálni is kell. Realizálni azonban csak megfelelő áron lehet. Az egész kérdés lényege tehát az, hogy milyenek legyenek ezek az árak, azaz milyen legyen a viteldíj nagysága, hogy biztosak lehessünk a nagysebességű személyszállításnak a lakosság (az utazóközönség) részéről megnyilvánuló keresletében. Kuporov szerint e kérdésre csak akkor válaszolhatunk, ha tudjuk, hogy maga az utas hogyan értékeli a nyújtott szolgáltatás minden megtakarított óráját. A szabadidő mennyisége meghatározható az évi szabadságnapok, a heti pihenőnapok és a napi pihenő órák száma alapján. A dolgozók csak a szabadidő korlátain belül tehetnek magáncélú utazásokat. E lehetőségek a Szovjetunióban növekedni fognak az 5 napos munkahét bevezetésével és nem utolsósorban az eljutási sebesség növekedésével. A személyszállítás eljutási sebességének és a heti pihenőnapok számának növekedésével tehát feltehetően a víkendforgalom átlagos utazási távolsága (hatótávolsága) is növekedni fog. Ugyanakkor az eljutási sebesség növekedése időt szabadít fel az utasoknál, amit a termelő munkában, pihenésben, szórakozásban vagy művelődésben lehet felhasználni. Azonkívül az eljutási idő csökkenése általában az utasok kisebb mértékű elfáradását váltja ki, amely kedvezően hat munkájuk eredményességére és az utazás alatti egyéb költségek alakulására is. Az utas ugyanis maga választja ki a neki legjobban megfelelő közlekedési eszközt, figyelembevéve mindenképp az eljutási időt, a viteldíjat és az utazási kényelmet stb. A nagyobb sebességű vonatok magasabb viteldíja teljesen indokolt. A viteldíj változtatása lehetővé teszi a nagyobb sebességű vonatok iránt jelentkező kereslet és kínálat szabályozását, egyensúlyának megteremtését. Az utas-óra pénzbeli értékét Kuporov végülis úgy állapította meg a légi és vasúti közlekedés összehasonlítása kapcsán, hogy ugyanazon viszonylatokra vette a viteldíjkülönbséget és elosztotta az eljutási idő különbségével, amely a két közlekedési ágazat között mutatkozott. Az így kiszámított utas-óra értékek 2,5—4,5-szer nagyobbak, mint a Hacsaturov által más elvi alapon kiszámított érték. Kuporov úgy véli, hogy az ő módszerével nyert értékek jobban tükrözik a kérdés természetét, mivel az utas-órának az így kiszámított pénzbeli értéke alapján az utasok maguk dönthetnek a nekik jobban megfelelő közlekedési eszköz kiválasztása felől.

Végül *Pravgyin*⁷ az elővárosi forgalom utas-órái értékének megállapítására egészen más módszert ajánl. A következtetéseit matematikai statisztikai elemzés (regressziószámítás) útján vezette le. Az elővárosi forgalmat két fő részre osztotta: a *termelő* és *nem termelő* dolgozók munkabajjárására. A termelő dolgozók (utasok) utas-óráinak értékét az

alábbiakban ismertetett módon számította ki, majd azt megszorozta a termelő munkába járó dolgozóknak az összes elővárosi forgalomhoz viszonyított arányával. Az így nyert utas-óra értéket lehet felhasználni a városi és elővárosi közlekedés műszaki-gazdasági számításainál.

Pravgyin regresszió elemzést végzett több üzem különböző darabérben foglalkoztatott munkásainak — akik vonattal járnak munkába — munkabére és a munkabajjárás időtartama között. A szerzőnek ugyanis az volt a feltevése, hogy ha a munkabajjárás időtartama függvényében vizsgált munkatermelékenység alakulása (vagy helyette a béralakulás) között kimutatható összefüggés van, akkor ebből az összefüggésből levezethető az utas-óra értéke is. A szerző igen sok adatot dolgozott fel 701 főre vonatkozóan. Az adatok összegyűjtésekor a bármilyen torzításra alkalmas adatot a vizsgálatból igyekezett kihagyni. A számítások eredményeként a legtöbb esetben negatív lineáris és lefelé domború, az egyeneshez ugyanakkor hasonló másodfokú parabolával kifejezhető kapcsolatot talált. A kapott görbék alapján a szerző levonhatta azt a következtetést, hogy az utazási idő növekedésénél a dolgozók munkabére csökken. Ezt a csökkenést a kapott görbék egyenletei alapján kifejezve 10 perces időközökre, a vizsgált vállalatok átlagában %-osan is. Számításai szerint 10 percnyi utazási idő növekedés 3,96%-os fajlagos bércsökkenést okozott a dolgozóknál. Az utas-órára vonatkoztatott bércsökkenések mértéke a különböző regressziós csoportoknál (az azonos szakmájú munkásokat foglalta egy regressziós csoportba) igen különböző volt. Ez azzal magyarázható, hogy a különböző regressziós csoportban szereplő munkásoknál igen eltérő volt a munkába járás időtartama. Ezért célszerűnek látta a szerző az utas-óra eső bércsökkenéseket kidolgozni, amikor az 1 óra alatt és 1 óra felett utazó dolgozók aránya a következő: 25 : 75; 50 : 50 és 75 : 25. Az így kapott értékek azonban még csak bércvesztések, s nem teljes értékek. Ha 100%-os többlettermékrátát tételezünk fel, akkor ugyanannyi többlettermék elmaradás következik be, mint amennyi a dolgozók bércsökkenése volt. Ezért a kapott bércvesztéseket kétszer vette, ezeket megszorozta a termelő és az összes utasok arányával és így megkapta az utas-óra pénzbeli értékeit, amelyek a Pravgyin által végzett konkrétan meghatározott feltételek mellett — ha a termelő és az összes utasok aránya 50 : 50 — a következők voltak: 0,15; 0,10 és 0,05 rubel/utas-óra.

II. AZ UTAS-ÓRA ÉRTÉKÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS SZOVJET MÓDSZEREK ÉRTÉKELÉSE

Mint az előző fejezetből kitűnik, a szovjet tudósok a személyszállítás gyorsulásából eredő előny kimutatására — az utas-óra értékén keresztül — lényegében háromféle megoldást javasolnak.

Az egyik megoldás kiindulópontja az, hogy milyen népgazdasági előny származik — a termelő szférában foglalkoztatott utasokra nézve — abból, ha az utasok a nagyobb eljutási sebesség révén ha-

⁷ Lásd részletesebben N. V. Pravgyin: Sztojmosztj pasmazsiro-csaszja v. prigorodnim dvizsenyij (Az utas-óra értéke az elővárosi forgalomban), Zseleznodorozsnij Transzport, 1968. évi 3. sz. 72—74. old.

marabb érnek a rendeltetési helyükre. Vagyis az előnyt a termelő dolgozók egy órája alatt átlagosan előállítható szükséges és többlettermék értékéből levezetve, s azt a termelő és az összes utasok arányával korrigálva állapítják meg. Ezt az álláspontot képviselik *Hacsaturov*, *Kocsnyev*, *Belenykij* és lényegében az elővárosi forgalom vonatkozásában *Pravgyin* is, bár az ő álláspontja — speciális alkalmazási területénél fogva — külön elbírálás alá esik.

Ez utóbbi kapcsán megállapíthatjuk, hogy az előző fejezet végén ismertetett *Pravgyin*-féle álláspont a naponta munkába járó utasforgalomra vonatkozóan teljes mértékben elfogadható. Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy az utazási idő hosszának a munkatermelékenységre gyakorolt hatása a különböző dolgozóknál más és más lehet, valamint jelentősen befolyásolhatja még a dolgozók munkatermelékenységét az utazás minőségi mutatóinak (zsúfoltság, a járművek fűtése, világítása és a kulturált utazás egyéb kellékeinek) kedvező vagy kedvezőtlen alakulása is. Ezért a *Pravgyin* által elvégzett konkrét vizsgálatokból nem szabad egy mindenhol — akár csak a Szovjetunió valamennyi elővárosi forgalmában — érvényes következtetést levonni.

Hacsaturov a számításában csak a termelő szférában dolgozók szolgálati (kiküldetési) útjainál elérhető utas-óra megtakarítást tekinti népgazdasági kedvező hatásnak. Pedig a valóságban valamennyi szolgálati útnál elérhető időmegtakarítás (függetlenül attól, hogy termelő vagy nem termelő szférába tartozó utasnál jelentkezik) népgazdasági érdek. Mindennemű szolgálati érdekű utazásnál elért időmegtakarítás ugyanis vagy közvetlenül, vagy közvetve a társadalmi előrehaladást, a társadalmi fejlődést szolgálja. Ezért úgy véljük, hogy *Hacsaturov* képlete a sebesség-növekedésnek a nemzeti jövedelem bővítésére gyakorolt hatásának kimutatására alkalmas, de az összes népgazdasági előnyt nem mutatja ki.

Megjegyezzük azonban azt is, hogy a nemzeti jövedelem fogalmába a társadalmi fejlődés során egyre több szolgáltatási tevékenység kerül bele. A hatvanas évek elején hazánkban igen széleskörű vita folyt a nemzeti jövedelem — számítás elvi és gyakorlati problémáiról. Anélkül, hogy a nemzeti jövedelemszámítás vitájának részletkérdéseibe belemerülnénk, úgy véljük, egyet lehet érteni *Erdős Péter* ama megállapításával, hogy „A szocializmusban is a gazdasági alaptörvénnyel függ össze a fő rendszerező elv — ti. az anyagi termelés fogalma mint rendszerező fogalom — azzal, hogy a lehető legjobban kell kielégíteni a lakosság anyagi és kulturális szükségleteit.

A szocializmusban az egészségügyi és kulturális szolgáltatásokat nem lehet pusztán a munkaerő újratermelési költségeiként felfogni, ezek gyarapítják a szükségletkielégítési eszközök mennyiségét, a lakosság jövedelemként élvezi őket és ezért részei a nemzeti jövedelemnek.⁸

⁸ L. *Erdős Péter* felszólalását: „A Közgazdasági Elméleti Munkaközösség vitája a nemzeti jövedelemszámításról”, *Társadalmi Szemle*, 1964. évi 10. sz. 97. old.

Nyers Rezső a Közgazdasági Elméleti Munkaközösség vitáját összegezve, zárszavában megállapította:

„Tudomásul kell vennünk, hogy az életszínvonal emelkedésével a lakosság fogyasztása keretében egyre növekszik a szolgáltatások részaránya. Tudomásul kell vennünk továbbá, hogy az életszínvonal, a lakosság jólétének távlati tervezése egy módosított, a *szolgáltatásokkal bővített nemzeti jövedelemnek* a számbavételét is igényli, hiszen nem lehet a nemzeti jövedelemtől elszakítva tervezni az életszínvonalat.”

Ebbe a szolgáltatásokkal bővített nemzeti jövedelembe azonban az államigazgatási és honvédelmi tevékenységet természetesen nem számolják bele. A sebesség növekedéséből eredő nemzeti jövedelem növekedés kimutatására tehát véleményünk szerint a termelő szférába sorolható utasokat csakis ilyen széleskörűen célszerű értelmezni.

A *másik álláspont* képviselői — *Kupcov* és *Csernomorgyik* — amolyan felemás megoldást javasolnak.

Kupcov a termelésben foglalkoztatott és kiküldetésben levő utasoknál a nagyobb eljutási sebesség által megtakarított időelőny egy órájára eső új értéket (szükséges és többletterméket), amelyet a termelésben állítanak elő, megnöveli a kiküldetés egy órájára esőapidíjjal, s ezt tekinti az utas-óra értékének. Szerinte a kiküldetéssel kapcsolatosapidíj mint költség merül fel, tehát az utas-óra értékének azzal nagyobbak kell lennie.

Véleményünk szerint ez az álláspont vitatható. A nagyobb sebesség folytán elért időmegtakarítás alatt előállítható nemzeti jövedelem nagysága ugyanis aligha változik attól függően, hogy a kiküldetési dolgozók kapnak-eapidíjat vagy sem. Ezért véleményünk szerint indokolatlan az egy óra alatt előállítható új értékhez, azaz az utas-óra értékéhez bármiféle költséget is hozzáadni. Egyébként is az időmegtakarítás folytán a termelésben előállítható új érték a nemzeti jövedelem termelését, a kiküldetéssel kapcsolatban kifizetendőapidíj pedig a nemzeti jövedelem elosztását jelenti, tehát azonos értéknagyságon (új értéken) belül csupán a szükséges és többlettermék aránya változik meg egymás rovására. Ezért teljesen indokolatlan az utas-óra érték mint megtakarított időegység alatt előállítható új érték nagyságát a kiküldetés egy órájára vonatkoztatottapidíjjal módosítani, ahogyan azt *Kupcov* javasolta.

Csernomorgyik a szolgálati ügyben utazók időmegtakarítását az órabér és az egy órára esőapidíj együttes összegeként javasolja értékelni, függetlenül attól, hogy azok a termelő vagy nem-termelő szférához tartoznak-e. *Kupcov*nál az e fajta értékelés csak a szolgálati úton levő, s ugyanakkor a nem-termelő szféra területén dolgozó utasokra terjed ki. Ő azonban még az utas-óra értékének kiszámításakor a magáncélú utasok időmegtakarításait is értékeli az órabérük alapján.

Véleményünk szerint a szolgálati ügyben utazó és a nem-termelő szférához tartozó dolgozóknál, valamint a magáncélú utasoknál a fentiek szerint számított utas-óra mint az utazási időelőny pénz-

beli értékelése, túlságosan erőltetett dolog. Ez az előny ugyanis, amely a szóbanforgó dolgozók utazási időmegtakarításából mind a népgazdaság, mind az utas számára adódhat, egyáltalán nem jellemezhető az utasok órabérével, mivel az időmegtakarítások jelentősége a konkrét körülményektől függően nagyon változó lehet.

Amint láthatjuk, a felemás megoldást nyújtó álláspontok szerint az utas-óra értékének kiszámításánál keveredik az időmegtakarításból származtatható nemzeti jövedelem növekedése — mint közvetlen népgazdasági előny — és általában a társadalmi érdek kimutatására való törekvés.

Végül a *harmadik* álláspontot *Kuporov* képviseli. Ő teljesen figyelmen kívül hagyja a népgazdasági szemléletű vizsgálatot, s számítási elgondolásait teljesen az utasok szemszögéből vezeti le. Alapelveknek tekinti, hogy az utasok maguk döntsék el a nagyobb sebességű személyszállító eszközök igénybevételét. *Kuporov*nak ez a törekvése véleményünk szerint is helyes, miéртis a számítási módszere szerint nyert utas-óra érték csakis arra alkalmas, hogy annak alapján az utas eldönthesse a gyorsabb és természetesen drágább közlekedési eszköz igénybevételét. Ugyanakkor arra már kevésbé alkalmas, hogy beruházási változat — és más műszaki-gazdasági számításoknál felhasználjuk, mivel — a számítási módszer természeténél fogva — a mutató értéke nem tükrözheti az időmegtakarításból származó népgazdasági előnyt. Nagysága ugyanis tarifapolitikai és szervezési-műszaki intézkedések révén egyaránt befolyásolható. A mutató értékének ez a befolyásolása (növelése vagy csökkentése) nem mindig esik egybe a népgazdasági előny növekedésével, illetve csökkenésével. Ennek megvilágítására álljon itt az alábbi két példa:

Tegyük fel pl., hogy a vasúti és légi személyszállítás összehasonlításánál a kormány a légiforgalom fellendítésére a légiközlekedési személydíjszabást mérsékli, közelíti azt mondjuk a gyorsvonati díjszabáshoz. Ekkor — az egyéb szervezési-műszaki intézkedések változatlansága mellett — az utas-óra értéke csökkenni fog, pedig a népgazdasági előny a valóságban nagyobb lesz, mert feltehetően több utas veszi igénybe a gyorsabb légi közlekedést, akik hamarabb kerülhetnek vissza a termelésbe.

Vagy tegyük fel pl. a személy- és gyorsvonat összehasonlítása kapcsán, hogy újabb, nagyobb sebességű gyorsvonatot állítanak be a menetrendbe, mint ez a valóságban meg is történik (pl. nálunk a „Tokaj-Expressz” beállítása 1967-ben, vagy a „Mecsek-Expressz”-é 1968-ban) és a gyorsvonati viteldíj változatlan marad. Ekkora az utas-óra értéke csökken (mivel ugyanaz a viteldíj-különbség nagyobb időkülönbségre vetődik), pedig a nagyobb időmegtakarításból csakis nagyobb népgazdasági előny származhat.

E két egyszerű példa is világosan mutatja, hogy az így nyert utas-óra érték az utazási időmegtakarításból eredő népgazdasági előny kimutatására aligha alkalmas.

Egyébként a *Kuporov* által javasolt utas-óra érték jelentőségére és felhasználási lehetőségére még a III/2. pontban visszatérünk.

Amint a sokféle álláspontból is látható, a sebesség növekedéséből eredő előnyök számszerűsítése igen bonyolult feladat és mindenfajta előnyt pénzben kifejezni nem is lehet. Véleményünk szerint erre nincs is szükség. Hiábavaló fáradozás volna különösen arra törekedni, hogy azt a sokféle kedvező hatást pénzben fejezzük ki, amelyek részben a társadalom, részben pedig az utas számára (még ha magánjellegű utazásról is van szó) keletkezhetnek a gyorsabb személyközlekedés igénybevétele révén. Ezért helytelen lenne arra törekednünk, hogy a személyszállítás gyorsulásából származó előnyt egyetlen utas-óra értékkel fejezzük ki. Ez nem sikerült — szerintünk nem is sikerülhetett — az általunk elemzett kutatóknak sem, akik megkísérelték az egzaktnak kifejezhető népgazdasági előnyön (nemzeti jövedelemtermelés) kívül az egyéb előnyöket is számszerűsíteni, de próbálkozásuk során óhatatlanul is a már fent vázolt hibákat követték el.

A fentiek alapján úgy véljük, hogy csak az olyan utas-óra értéket célszerű elfogadni és a beruházási változat- és más műszaki-gazdasági számításoknál felhasználni, amely az utazási időmegtakarításból eredő nemzeti jövedelem-növekedést tükrözi, vagyis a *Hacsaturov*- és *Pravgyin*-féle utas-óra értékeket. Az így nyert utas-óra értékeket szerepeltetjük a III/1. pontban, a különböző közlekedési ágazatok összesített fajlagos ráfordítási mutatóiban is.

Természetesen megvan a maga jelentősége a *Kuporov*-féle utas-óra értéknek is, de elsősorban az utazóközönség szempontjából, mint erre már a fentiekben is utaltunk.

III. AZ ELJUTÁSI SEBESSÉGNÖVEKEDÉS KEDVEZŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A NÉPGAZDASÁG

ÉS AZ UTAZÓKÖZÖNSÉG SZEMPONTJÁBÓL

Az eljutási sebesség növekedésének gazdasági hatásait vizsgálhatjuk egyetlen közlekedési ágazaton (pl. a vasúti személyszállításon) belül vagy vizsgálhatjuk a különböző személyszállítási ágazatok (vasúti, autóbusz, repülőgép stb.) összehasonlítása alapján is. Jelen tanulmányunkban csak az utóbbi vizsgálatára szorítkozunk. Az eljutási sebesség-növekedés hatásainak csupán a népgazdaság és az utazóközönség szempontjából történő vizsgálatával foglalkozunk. A sebesség növekedés üzemi szintű hatásainak (önköltség, járműberuházás elmaradása stb.) vizsgálatára e helyen nem térünk ki. Először az eljutási sebesség növekedésének gazdasági hatását vizsgáljuk meg, népgazdasági szempontból.

1. Az eljutási sebesség figyelembevétele a különböző személyszállítási ágazatok összesített fajlagos költségei kiszámításánál

Közismert, hogy a különböző sebességű személyszállító eszközök fajlagos ráfordítása más és más. Azonos közlekedési ágazaton belül is a nagyobb sebességű járművek fajlagos költségei általában nagyobbak. Fajlagos költségeken mind a fajlagos

beruházási, mind a fajlagos üzemeltetési költséget (önköltséget) értjük.

A különböző közlekedési ágazatok hatékonyságának megállapítására szokás az ún. *összesített fajlagos ráfordítási mutatót* is használni. Ezt a mutatót úgy kapjuk meg, hogy a fajlagos önköltség értékéhez hozzáadjuk a népgazdaság normatív hatékonysági együtthatójával — ez nálunk 0,2 — megszorozott fajlagos beruházási költséget. Kisebb és nagyobb sebességi változat fajlagos költségei ismeretében az utóbbiból levonjuk a nagyobb sebességből eredő fajlagos megtakarítást, amelyet az alább közölt módon számíthatunk ki. Mindenekelőtt ki kell számítani a tervezett évi utaskm ($P \cdot l$) és az összehasonlítható közlekedési ágazatok utazási sebességei (v_1 és $v_2 = \text{km/ó}$) alapján az elérhető évi utasóra megtakarítást $\left(\frac{P \cdot l}{v_1} - \frac{P \cdot l}{v_2} \right)$, majd ezt megszorozzuk az egy óra alatt előállítható új értékkel ($k = \text{Ft/ó}$) és a termelés növelésére fordítható utasóra megtakarítás és az összes utasóra megtakarítás arányával (α); az így kapott összeget elosztjuk az évi utaskm ezredrézével, az alábbiak szerint:

$$e_f = \alpha \cdot k \left(\frac{P \cdot l}{v_1} - \frac{P \cdot l}{v_2} \right) \cdot \frac{1}{1000} [\text{Ft}/1000 \text{ utaskm}]$$

A fenti képlet alapján az ezer utaskmre vetített időmegtakarítás pénzben kifejezett értékét (e_f) kapjuk és ezt levonjuk a fajlagos költségből.

Az így kiszámított összesített fajlagos ráfordítási mutató alkalmas lehet a különböző személyszállítási ágazatok gazdaságos alkalmazási területének kijelölésére és arra, hogy a gazdaságosság szempontjából mikor melyik közlekedési ágazat fejlesztése célszerű.

A Szovjetunióban *M. N. Belenykij* 1965-ben publikált, „A vasúti személyszállítás gazdaságtana” c. könyvében mutat be ilyen számításokat⁹ (lásd az 1. táblázatot).

1. táblázat

Különböző közlekedési ágazatok összesített fajlagos ráfordítási mutatói (rubel/1000 utaskm) 0,2-es normatív hatékonysági együttható esetén:

Forgalom-sűrűség 10 ⁶ utaskm/ km	Vasúti közl.	Gyors-járatú autóbusz	Rendes autóbusz	Taxi	Légi közl.
---	--------------	-----------------------	-----------------	------	------------

a) a környéki forgalomban, 600 km-es járműforduló mellett

0,03	17	8	6	12	14
0,10	15	7	5	10	13
0,25	13	7	5	—	12
0,50	6	7	5	—	11
1,00	5	6	4	—	10

b) a távolsági forgalomban, 600 km feletti járműforduló mellett

	Vill.-vont.	Diesel-vont.			
1,50	9,1	8,5	—	—	12,4
2,00	7,6	7,7	—	—	—
3,00	6,6	6,7	—	—	—

⁹ *M. N. Belenykij*: *Ekonomika zseleznodorozsnihi passzazsirszkij perevozok* (A vasúti személyszállítás gazdaságtana), Moszkva, 1965. Izdatyelsztvo Transzport. 236—238. old.

A táblázat adataival kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a számításokat 100%-os férőhelykihasználás mellett végezték el. Ha azonban csak 40%-os férőhelykihasználással számolunk, akkor a vasúti személyszállítás összesített fajlagos ráfordításai a légi közlekedéséhez viszonyítva javulni fognak. A konkrét számítások szerint ugyanis a vasúti összesített fajlagos ráfordítások az említett férőhelykihasználás mellett 17%-kal, a légi közlekedési pedig 24%-kal nőnek. Ennek az az oka, hogy a forgalom nagyságától függő, azaz a viszonylag változó fajlagos üzemeltetési költségek részaránya a légi közlekedésnél nagyobb. Már egymagában ez a jelenség is arra enged következtetni, hogy a légi közlekedés csak akkor bizonyulna az összesített fajlagos ráfordítási mutató alapján hatékonyabbnak, ha lényegesen kisebb volna e mutatója, mint pl. a vasúti személyszállítása, minthogy nem teljes férőhelykihasználás esetén — amivel sajnos számolnunk kell — a vasúti személyszállítás előnye nő.

Meg kell említenünk továbbá azt is, hogy a közúti járművekre (autóbusz, taxi) vonatkozó adatok a Szovjetunióban meglevő átlagos útviszonyok, útburkolatok figyelembevételével készültek. Ha a számításokat elsőosztályú autópályákra, vagy rossz minőségű harmadosztályú makadám útburkolatra készítették volna, akkor a táblázatban feltüntetett értékek 15—20%-kal csökkentek, illetve 40—50%-kal növekedtek volna.

A különböző közlekedési ágazatok összesített fajlagos ráfordítási mutatója szerint, a fennálló műszaki felszereltségük mellett, adott forgalom-sűrűségnél az autóbuzsközlekedés látszik a leghatékonyabbnak. Ha azonban az összesített marginális ráfordítási mutatót is megvizsgáljuk, egészen más a helyzet. Az összesített marginális mutatón jelen esetben azt értjük, hogy mennyi az a fajlagos költségnövekmény (változó önköltség + 0,2 × fajl. beruházási költség — az időelőnyből számított fajl. költség) a helyhez kötött közlekedési állóeszközök kapacitástartalékainak teljesebb kihasználásával (ezekbe való beruházás nélkül), ha csak a járműállomány növelésével bővítjük a személyszállító kapacitást, vagyis ha csak a járművekbe és azok javító bázisaiba fektetett beruházással számolunk. Ez az érték a vasúti személyszállításnál a legkisebb és a légiközlekedésnél a legnagyobb. Az autóközlekedésé több mint kétszerese, a légiközlekedésé pedig 8-szorosa a vasúti személyszállítás marginális költségének. A marginális költségekben mutatkozó különbségek legfőbb oka a légi és autóbuzsközlekedés viszonylag magas fajlagos önköltségével magyarázható. Ugyanakkor a járműárak is — éppen bonyolultságuknál fogva — a légi és az autóbuzsközlekedésben nagyobbak, mint a vasúti közlekedésnél, különösképpen az egy ülőhelyre vetített fajlagos beruházási költség tekintetében.

Sajnos, a fenti táblázat értékei nem tartalmazzák a különböző közlekedési ágazatoknál az új közlekedési kapcsolat létesítésekor (a beruházás elkezdetétől a közlekedési állóeszköz üzembehelyezéséig eltelt idő alatt) elmaradó nemzeti jövedelmet, mint veszteséget. A különböző közlekedési ágazatoknál ez ugyanis a beruházási eszközigenységük és a

beruházási időtartamuk különbözősége miatt igen eltérő. Ez a hatás mint költség fogható fel, ezért az állóeszköz élettartama alatt, a reálisan várható kihasználási együtthatójával korrigáltan előállítható utaskm-ekre vetített fajlagos értékeket célszerű a táblázatban szereplő értékekhez hozzáadni. Ezek a hozzáadandó értékek lényegesen nem változtatják meg a már kialakított mutatószámokat, mégis a közúti és légi közlekedés mutatóit viszonylag csökkentik.

Természetesen nem szabad a különböző személyszállítási ágazatok fejlesztését pusztán egyetlen mutató, az összesített fajlagos ráfordítási mutató alapján eldönteni. Figyelembe kell venni az utazóközönség igényeit is és nem utolsó sorban a különböző szállítási ágazatok üzemi-technikai sajátosságait. Az utóbbi években hazánkban is számos tanulmány foglalkozott az egyes személyközlekedési ágazatok eddigi részarányának elemzésével és gazdaságos fejlesztési irányjaival. Legnagyobb jelentőségű ezek közül az 1963—64-ben készült „*A belföldi távolsági személyszállítási feladatok lebonyolításának leghatékonyabb lehetőségei*” c. OMF B tanulmány és az 1967-ben lefolytatott „*KNEB-vizsgálat a közforgalmú személyközlekedés helyzetéről*”, amelyet dr. Turányi István a Közlekedési Közlöny 1968. ápr. 28-i számában ismertetett. A fenti tanulmányokban kifejtett álláspontok szerint is az elővárosi és környéki forgalomban a nagy befogadóképességű ingavonatok forgalmának további növelése, a még mindig nagyarányú (30%) favázás kocsik kicserélése látszik indokoltnak.

A távolsági vasúti személyszállítás fejlesztését több gyorsvonal beállításával és a sebesség fokozásával kell elérni, mert az életszínvonal növekedésével ebben növekszik az igény.

Az autóbuzsközlekedés gyorsütemű fejlődése¹⁰ továbbra is várható. A munkába (iskolába) járók forgalmában is már 1965-ben meghaladta a vasúti közlekedés hasonló forgalmát és ez az arány feltehetően még fokozódni fog. Úgyisint egyre jelentősebb a belföldi és a nemzetközi távolsági forgalom is. A vasúttal párhuzamos vonalakon azonban csak ott célszerű az autóbuzsközlekedést fejleszteni, a vasúti személyforgalmat pedig egyidejűleg beszűntetni, ahol viszonylag csekély az utasszám, mert a vasúti szállítás ebben az esetben nem enne gazdaságos.

A légi közlekedés terén a nagytávolságú személyszállítás látszik a legésszerűbbnek. Hazánk fővárosa már jelenleg is össze van kötve a világ számos távolos pontjával, de légi közlekedésünk fejlődése még fokozódik, mert a nagy távolságokon időmegtakarítása és kényelme révén egyre vonzóbb lesz.

A folyami személyszállítás a II. ötéves tervben erősen visszafejlődött. Az utazóközönség a gyorsabb autóbuzs- és vasúti közlekedés felé orientálódott. A MAHART 1966-ban és 1967-ben beszerzett ugyan egy-egy „Sirály” nevű hordszárnyas hajót, de a viszonylag nagy sebességük (60 km/ó) ellenére sem sikerült az utazóközönséget visszazserezni. A folyami személyszállításnak a későbbiek során főképpen a balatoni és a kiránduló forgalmat (hajóbérlés) és a Dunakanyar üdülőforgalmát¹¹ célszerű fokozni.

2. Az eljutási sebesség növekedésének értékelése az utazóközönség és a forgalommegosztás szempontjából

Az eljutási sebesség fokozásának a népgazdasági előnyökön túlmenően a lakosság szempontjából is nagy a jelentősége. A dolgozók szabadideje ugyanis korlátozott, ezért nem közömbös számukra, hogy úticéljukat hosszabb vagy rövidebb idő alatt érik el. Az alábbiakban részletesen bemutatjuk a Kuporov-féle utas-óra érték meghatározási módját és felhasználási lehetőségét. Noha ez az utas-óra érték csak mennyiségi mérlegelés alapján orientál a gyorsabb személyszállítási eszköz igénybevételének célszerűségéről, mégis annak eldöntésére nagyon alkalmas. Természetesen a különböző személyszállítási változatok (gyorsvonal, személyvonal, autóbuzs, személygépkocsi, légi közlekedés stb.) gyorsaságán kényelmén, pontosságán, gyakoriságán, viteldíján és balesetmentességén kívül igen szerteágazó még az a sok szubjektív körülmény is, amely olykor-olykor döntő befolyással lehet annak eldöntésére, hogy az utas végülis melyik közlekedési eszközt veszi igénybe.

A nagyobb sebességű személyszállító járművek az adott utazási távolságot rövidebb idő alatt teszik meg, mint a kisebb sebességűek. Az az időkülönbség, amely azonos távolság megtételénél a nagyobb és kisebb sebességű járművek között adódik, kétségtelenül kedvező hatás. Ezzel szemben jelentkezik egy kedvezőtlen hatás, már ti. az, hogy a nagyobb sebességű járművek igénybevételéért általában nagyobb összegű viteldíjat kell fizetni. Ez a viteldíj különbség forintban, amely a drágább (nagyobb sebességű) és olcsóbb (kisebb sebességű) jármű viteldíja között mutatkozik (ΣAP), áll szemben az időelőnyvel (ΣAt). Ha csak egyszerűen a viteldíj különbségek összegét (ugyanis az összehasonlítható személyszállítási változatok esetén többféle személyszállítási változat egymás utáni igénybevétele is lehetséges) hasonlítjuk összes a kétféle változat eljutási időkülönbségével, máris eldönthetjük — mindenki a saját anyagi helyzetének megfelelően — hogy a gyorsabb közlekedés révén elérhető időelőnyért érdemes-e a mutatkozó viteldíj különbségét vállalni. Ha a viteldíj különbségek forint összegét elosztjuk az órában kifejezett időelőnyvel, akkor egy olyan utas-óra értéket kapunk, amely megmutatja számunkra, hogy egy óra utazási időnyereségért milyen többletáldozatot kell hoznunk. Ezt a fajlagos értékeket (utas-óra értéket) mutatta ki Kuporov az idézett cikkében a vasúti és légi személyforgalom összehasonlítása kapcsán.

¹¹ Jávor Árpád: A dunai személyhajózás fejlesztési lehetőségei és a turizmus. Közlekedési Közlöny, 1968. jan. 21.

¹⁰ Dr. Halász Tibor: A távolsági személyszállítás fejlődése a II. ötéves tervidőszakban. Közlekedési Közlöny, 1966. jún. 26.

Hegedüs Ágoston: A személyszállítási szükségletek alakulása és az autóbuzsközlekedés fejlődésének néhány kérdése. Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 8. sz.

Medveczky László: Továbbfejleszti a közúti személyszállítás, Népgazdaság, 1968. jan. 19.

Ez a mutató valóban alkalmas lehet arra, hogy a sok egyéb szubjektív szemponton kívül az utas mérlegelhesse a gyorsabb és drágább közlekedési változat igénybevételének célszerűségét. Azaz e mutató nagyságának a különböző személyközlekedési ágazatok forgalmegoszlásában meghatározott szerepe lehet. Mint már említettük, e mutató értékének változása (növekedése vagy csökkenése) egyaránt függhet tarifapolitikai és szervezési-műszaki intézkedésektől. A mutató értékének csökkenése a gyorsabb és drágább, növekedése pedig a lassúbb és olcsóbb közlekedési eszközök igénybevételére ösztönzi az utasokat. Vagyis e mutató értékének szabályozásával (vagy tarifapolitikai, vagy szervezési-műszaki, esetleg mindkettővel egyidejűleg) a forgalmegoszlás alakulását kedvezően befolyásolhatjuk.

3. A késési idő népgazdasági értékelése a naponta munkába járó dolgozóknál

A vasúti, de az autóbussz közlekedésnél is téli időszakban, nagy havazások idején a munkába járó dolgozók jelentős késéssel érnek be munkahelyükre. Ezekből a késésekből egyrészt a termelő üzemekben számszerűen is értékelhető termelőkiesések adódhatnak. Másrészt a késések felmérhetetlen kapcsolódó káros hatásokat okozhatnak a népgazdaság valamennyi területén.

Az előbbi hatások pénzbeli értékelése egyszerűen a tágan értelmezett termelő dolgozók késési óraszámának az egy óra alatt átlagosan előállítható új értékkel való szorzatával történhet.

Az így kiszámított közvetlen veszteségek már bizonyos tájékoztatást nyújthatnak ahhoz, hogy

érdemes-e, és ha igen, milyen mérvű anyagi áldozatot hozni a személyszállító járművek késéseinek mérsékelésére, illetve megakadályozására.

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunk ismertette az adott témával kapcsolatos hazai és szovjet álláspontokat. Megkísérelte az igen szerteágazó vélemények rendszerezését, meglévő hiányosságait és érdemeit feltárását.

Miközben rámutattunk az egyes vitatható álláspontok hiányosságaira, utaltunk arra, hogy ez idő szerint a személyszállítás gyorsulásából eredő összes kedvező hatásból *csak a nemzeti jövedelem növelésére irányuló időmegtakarítást* tudjuk egzaktul pénzben kifejezni, ezért csak az effajta utas-óra értéket célszerű a különböző beruházás gazdaságossági és más műszaki-gazdasági számításoknál felhasználni.

Úgy véljük továbbá, hogy a különböző sebességű közlekedési változatok népgazdasági hatékonysági elbírálására az 1. pontban tárgyalt *összesített fajlagos ráfordítási mutató* a legalkalmasabb. E mutató ugyanis mind az üzemi szintű, mind a népgazdasági szintű kedvező és kedvezőtlen hatásokat tükrözi.

Nyomatékosan hangsúlyozzuk azonban, hogy nem szabad a közlekedésfejlesztési döntéseket csupán ezen egyetlen mutató alapján meghozni, mert a személyszállítás terén sok szubjektív tényezővel motivált, önálló akarattal rendelkező emberekkel — utasokkal — van dolgunk, és a személyszállítás *minőségi mutatói* (olcsóság, gyorsaság, gyakoriság, rendszeresség, pontosság, kényelem, biztonság stb.) gyakran nagyobb súllyal eshetnek latba, mint a népgazdasági hatékonyság.



MAGYAR KÁBEL MŰVEK

IGAZGATÓSÁG ÉS KÖZPONTI GYÁR

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

ZOMÁNCPUZALGYÁR
Budapest XI., Hunyadi János út 1
Telefon: 268-930
SZEGEDI KÁBELGYÁR
Szeged, Huszár utca 1
Telefon: 15-330

GYÁRTMÁNYOK:

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

Híradástechnikai vezetékek
Távkábelek
Hírközlő kábelek
Hajókábelek
Zománchuzalok
Zárt acélkótelek
Hullámosított lemezkábeldobok

Vasúti központi forgalomirányító berendezések kezelőkészüléke és visszajelentő vágánytáblája kialakításának néhány kérdése

TARNAI GÉZA

A központi forgalomirányítás (KÖFI), mint ember-gép rendszer hatásfoka nagy mértékben függ az őt alkotó részrendszerek egymásnak való megfelelésétől, vagyis attól, hogy mennyire sikerül az ember-rendszer (menetirányító) működési képességeit a gépi elemekkel funkcionális egésszé rendezni.

Mivel ez a kapcsolat parancsírányban a *kezelő-(rendelkező-)* készülék, visszajelentés irányban a *vágánytábla* közvetítésével jön létre, úgy gondoljuk helyes, ha e készülékek kialakítási módjának jelentőséget tulajdonítunk.

Az előbbieik alapján a kezelőkészüléktől megkívánjuk, hogy az információ, illetve az üzemi programban szereplő parancsok kiadására adjon lehetőséget. Hasonlóképpen szükséges, hogy a visszajelentő vágánytáblán valamennyi, az üzemi programban szereplő visszajelentés-információ szimbolikus megfelelője megjelenhessen.

Természetesen a vasúti biztosítóberendezéseknél szokásos megoldás alkalmazható itt is: normális üzemi állapotban viszonylag kevés a kivilágított visszajelentések száma (jelzők állása, vágányok foglaltsága, lezárt vágányutak). Ez elősegíti a menetirányító tájékozódását azáltal, hogy felvevőképességét nem terheli túl olyan visszajelentésekkel, amelyek számára nem lényeges információkat nyújtanak.

Alapvető szempont, hogy a rendelkezőkészülék különböző típusú biztosítóberendezések távvezérlése esetén is egységes legyen, ugyanazt a parancsot egyértelműen lehessen valamennyi állomás biztosítóberendezése számára kiadni. Értelemszerűen vonatkozik ez a visszajelentő vágánytáblára is.

Ez a követelmény bizonyos kompromisszumot igényel. Célszerű a korszerűbb berendezés-típusnak megfelelő megoldást kialakítani, és a többi berendezést ehhez szükség szerint illeszteni. Az illesztő áramkörök decentralizált elhelyezése az egész távvezérlő berendezés egységes kivitelét elősegíti.

A kezelőkészülékkel és visszajelentő vágánytáblával kapcsolatos főkérdés, hogy a két készülék *egyesített* vagy *szétválasztott* kivitelben készüljön-e. Ezen belül igen lényeges a parancsok kiadásának módja.

Az első központi forgalomirányító berendezést 1927-ben, az USA-ban helyezték üzembe. A kezelőkészülék és a visszajelentő vágánytábla egyesített

kivitelben készült, és a külsőtéri objektumok egyedi vezérlését tette csak lehetővé. A távvezérelt vonalszakasz nem volt hosszú (kb. 60 km, 32 váltó, 102 jelző), így ez a megoldás teljes mértékben kielégítette az igényeket.

Ezt követően közel 30 éven át a KÖFI kezelőkészülékek konstrukciója alig változott.

A nagyobb készülékeket az 1. ábrán látható módon U alakúra képezték ki, és a kezelő székét görgőkkel látták el.

Ez a megoldás több szempontból nem tekinthető megfelelőnek, hiszen a menetirányító soha nem látja maga előtt az egész vágánytáblát. Ahhoz, hogy a berendezést kezelni tudja, helyét állandóan változtatnia kell. Így inkább szolgálja, mint irányítója lesz a berendezésnek.

Az előbbiekből adódik, hogy hosszabb vonalszakasz távvezérlése esetén csak a szétválasztott rendelkezőkészülék és visszajelentő vágánytábla nyújt elfogadható megoldást. Ez lehetővé teszi, hogy a menetirányító a rendelkező készülék mellett ülve az egész visszajelentő vágánytáblát állandóan áttekinthesse és rendelkezéseit helyének megváltoztatása nélkül adhassa ki.

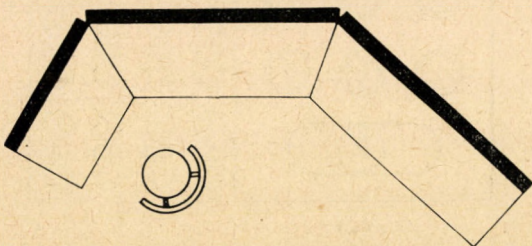
Elképzelhető olyan kombinált megoldás is, amelynél a gyakori kezelések (vonatvágányutak beállítása) különálló, kisméretű kezelőkészülék segítségével végezhető, a többi kezelési lehetőség a vágánytáblára van beépítve. Így a kezelőkészülék kialakítása és kezelése egyszerűbb, mint a teljesen szétválasztott rendszernél, és a menetirányító csak egészen ritkán, többnyire zavar esetén kell a vágánytáblához mennie kezeléseket elvégezni.

1. A kezelőkészülékek kialakítása

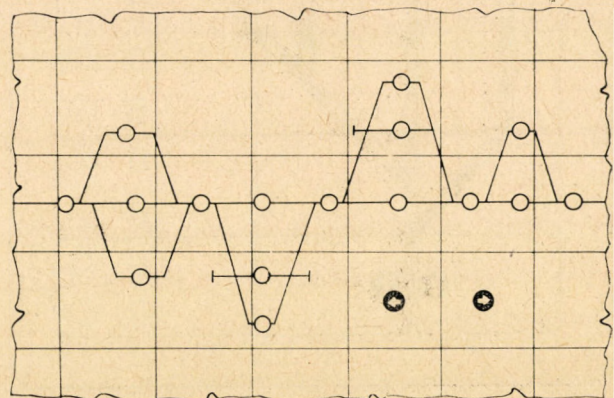
A különálló kezelőkészülékek felépítésük alapján két csoportba sorolhatók:

- vágányutas,
- számjegyes rendszer.

A *vágányutas* rendszeren belül is több változat képzelhető el. A 2. ábrán látható megoldásnál a



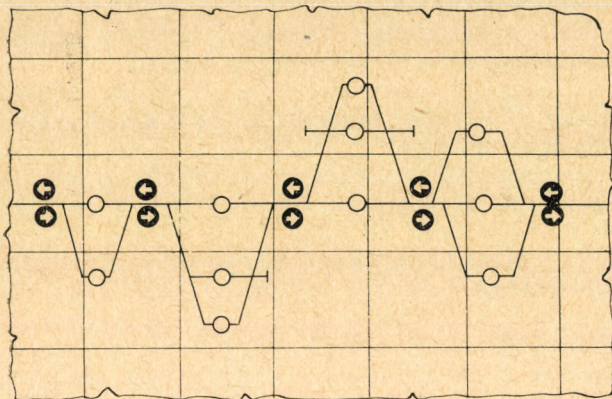
1. ábra



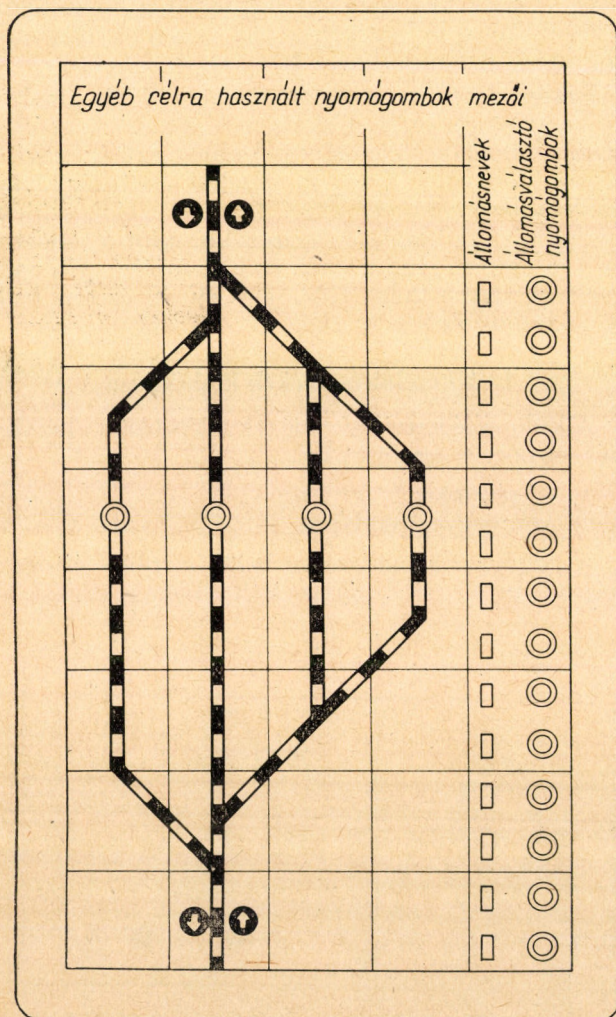
2. ábra

vágánykiválasztó és a vonali nyomógombok mindkét menetirány számára szolgálnak. Ezek közül a megfelelőek egyidejű lenyomása (kezelése) után a tábla alján levő — valamennyi állomásra közös — iránymeghatározó nyomógombok valamelyikét is kezelni kell.

Ismeretes olyan megoldás is, amelynél a menetirányt a vágánykiválasztó és a vonali nyomógomb kezelésének sorrendje határozza meg. Ennél a meg-



3. ábra



4. ábra

oldásnál nem szükséges külön közös iránymeghatározó gomb, a kezelés is egyszerűbb és gyorsabb.

A 3. ábrán olyan megoldás látható, amelynél a vonali gombok egyben iránymeghatározók is. Így a menetbeállítás együtemű kétnyomógombos kezeléssel végezhető el.

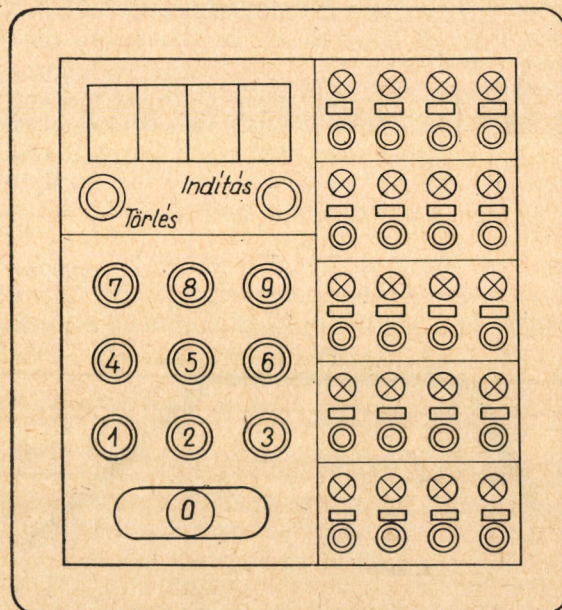
Az előbbiektől meglehetősen eltérő megoldás látható a 4. ábrán. Itt a kezelőkészüléken levő egy állomási vágányábra tartalmazza a KÖFI által irányított vonalszakasz valamennyi állomásának vágányábráját. A menetirányító először egy állomásválasztó nyomógombot kezel, aminek hatására a kívánt állomás vágányábrája a kezelőkészüléken kivilágítódik, a többi rész sötétben marad. Ezzel egyidejűleg az érintett vágány és iránykiválasztó nyomógombok hatásossá válnak, megtörténhet a menetkijelölés (vonatvágányút kijelölés), együtemű kétnyomógombos kezeléssel.

Az 5. ábrán a számjegyrendszer egyik változata látható. A parancsadás itt is két részből áll. Először a jobb oldali gombok közül a megfelelőnek megnyomásával kiválasztjuk a kívánt állomást. Ennek megtörténtét az állomás neve feletti kis lámpa kigyulladásja jelzi. Ez után következhet a bal oldalon levő számbillyentyűk segítségével a tulajdonképpeni parancs lebillentyűzése.

A lebillentyűzött számok megjelennek a billentyűk fölötti ellenőrző mezőben, amelyről a menetirányító ellenőrizheti, hogy nem tévedett-e a billentyűzésnél. Tévedés esetén a parancsot törli, ellenkező esetben a másik nyomógomb kezelésével megindítja az átvitelt.

Hatékonyabb az ellenőrzés, ha nem a kezelőkészüléken, hanem a visszajelentő vágánytáblán van minden állomás vágányábrája fölött vagy alatt egy ellenőrző mező. Ennél még jobb, ha az ellenőrzés a beállított menetnek megfelelő villogó vágányút-visszajelentéssel történhet. Ilyen megoldás több biztosítóberendezés-típusnál is ismeretes.

A számjegyes parancsadásnál valamilyen jól megjegyezhető rendszer szerint kell az egyes paran-

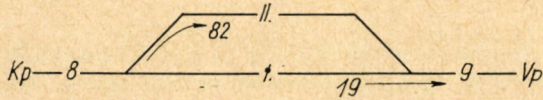


5. ábra

csokat azonosítani. Ilyen rendszer sok konstruálható, most példaként kettőt mutatunk be.

a) Az állomáshoz csatlakozó vonalak közül a kezdőpont oldali jelölésre a „8”, a végpont oldali jelölésre a „9” számot használjuk. Valamely menetbeállítási parancs kétjegyű számmal jellemezhető. Az első számjegy a kezdőpontra utal, a második számjegy pedig a célpontot jelöli meg.

Így pl. „82” jelentése: bejárat a kezdőpont felől a II. vágányra. „19” jelentése: kijárat az I. vágányról a végpont felé (6. ábra).

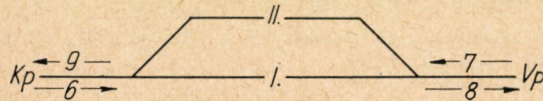


6. ábra

Ez a rendszer a „8” és „9” számok lefoglalása miatt csak akkor megfelelő, ha a vonalon nincs olyan távvezérelt állomás, amelynek 7-nél több fővágánya van. Ez a feltétel a gyakorlatban teljesül, hiszen a nagyobb állomások általában parancsfüggőek.

b) A másik rendszernél a parancs szintén kétjegyű számmal jellemezhető. Az első számjegy a menet irányát és jellegét, a második a vágányszámot adja meg.

A 7. ábra jelöléseivel „62” jelentése: bejárat a kezdőpont felől a II. vágányra. „81” jelentése: kijárat a végpont felé az I. vágányról.



7. ábra

A számjegyes rendszerű kezelőkészülék kialakítható úgy is, hogy csak a tízes billentyűzetet tartalmazza. Ekkor az állomásválasztás is kétjegyű számmal történik. A 7. ábra jelöléseivel „1172” jelentése: a 11. számú állomás második vágányára bejárat a végpont felől.

A vágányábrás és a számjegyes rendszer összehasonlításakor úgy tűnik, hogy a vágányábrás rendszer célszerűbb. Egyrészt az ilyen rendelőkészülékek kezelése jobban hasonlít a biztosítóberendezéseknél szokásosra, másrészt a menetirányító közvetlenebbül érzékeli a kiadott rendelkezés és hatása kapcsolatát, amit a rendelkezés és az általa kiváltott visszajelentés térbeli egyezése nyújt. Az előbbieken kívül a vágányábrás rendszer kapcsolástechnikai szempontból is egyszerűbb a számjegyesnél. Hosszú, sok állomást tartalmazó vonalszakasz forgalmának központi irányítása esetén azonban más szempontokat is figyelembe kell vennünk. A sok állomás miatt a 2. és 3. ábrán ismertetett megoldásnak megfelelő vágányábrás kezelőkészülék méretei már olyan nagyok, hogy nem lehet őket egyhelyben ülni kezelni. Így csak a 4. ábrán ismertetett megoldás jöhetne szóba. Ennek kezelési módja és kapcsolástechnikája viszont már majdnem a számjegyes rendszerével azonos bonyolultságú. Tapasztalat szerint megfelelő, könnyen memorizálható

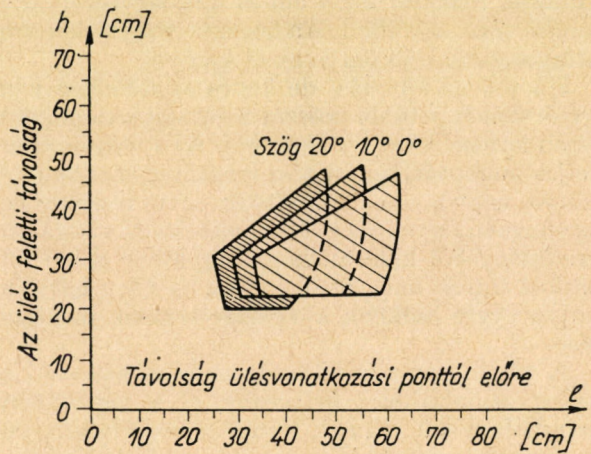
számrendszer esetén a számjegybillejtős készülék kezelése sem okoz problémát.

Még egy fontos szempontot kell megemlítenünk. A számbillejtős rendelőkészülék felhasználható egyúttal vonatszámadóként is, míg a vágányábrás rendszernél ehhez külön készülék szükséges. (A vonatszám beválasztása pl. a következő módon történhet: a 0145402 számsorból az első helyen álló „0” azt jelzi, hogy most nem rendelkezéskiadás, hanem vonatszámbeválasztás történik. „14” jelenti az állomás számát, „5” a vágányt, ahol a megjelölt vonat tartózkodik, „402” a vonat száma.)

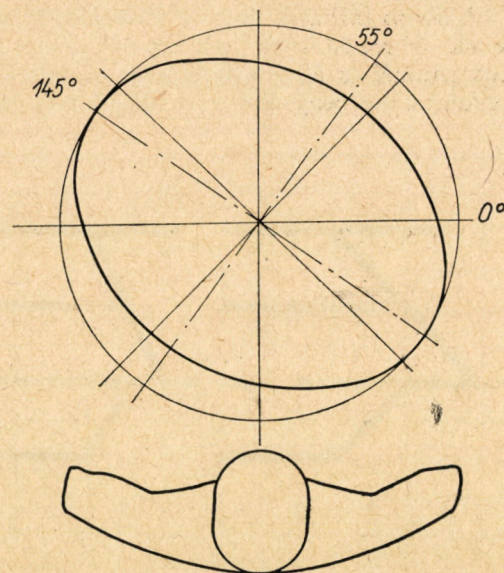
Az utolsóként említett indokot figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy (vonatszámjelentéssel is felszerelt KÖFI berendezésnél) már néhányszor 10 km feletti vonalhossz esetén is érdemesebb a számjegyes rendszer alkalmazása.

A továbbiakban a kezelőkészülék elhelyezésével kapcsolatban teszünk néhány megjegyzést.

A menetirányító munkahelyének megfelelő elrendezésével biztosítani kell a legjobb munkazónát. A szükséges méretek statikus és dinamikus antropometriai elemzések eredményeként nyerhetők. A szék ülősíkjának optimális magassága 45 cm körüli,



8. ábra



9. ábra

a munkasíké 70—75 cm között van, a munkazóna minimális mérete 30 cm, a maximális 60 cm.

A 8. ábra az elmondottak figyelembevételével mutatja a kezelőszervek (nyomógombok) optimális elhelyezésére szolgáló mezőt.

A tengelyeken az ülés vonatkoztatási pontjától mért vízszintes, illetve függőleges távolság szerepel, a paraméter pedig az ülés háttámlájának a függőlegeshez való hajlásszöge.

A 9. ábra a kezelés viszonylagos mozgásidejét mutatja, a horizontális mozgásszög függvényében.

Az ábra alapján a kezelőkészüléknek az 55° környezetében való elhelyezése látszik célszerűnek. A gyakorlat azonban azzal ellentétes: majdnem a legnagyobb viszonylagos mozgásidejű helyen vannak a nyomógombok a bal oldalon (l. a 12. ábrát). Ennek oka az, hogy a kezelési idő kismértékű növeléséért bőségesen kárpótolt a jobb kéz felszabadulása.

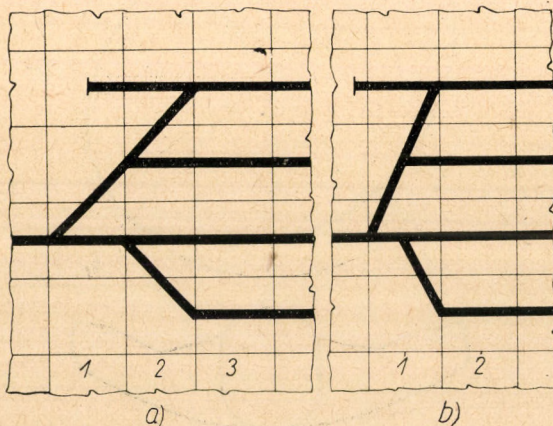
2. A visszajelentő vágánytábla kialakítása

A visszajelentő vágánytáblát célszerű szabványos elemekből, egységekből felépíteni. Problémát jelent azonban, hogy a szokásos vágányképkialakítás mellett a vágánytábla méretei túlságosan nagyra adódnak. Pl. a nálunk használatos Integra-Dominó rendszer 4×4 cm-es mezőegységét figyelembe véve, egy állomás a hozzátartozó térközökkel átlagosan 76—80 cm hosszát igényel.

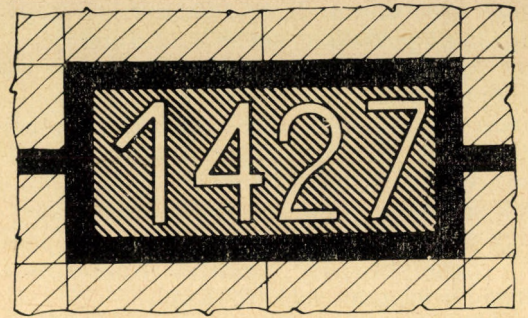
Ha sok az állomás, de kevés az állomási vágányok száma, a tábla hosszát 2—3 soros vágányképre rendezéssel lehet csökkenteni. Ez a megoldás erőteljes méretcsökkenést tesz lehetővé, azonban hátránya, hogy a menetirányító az egyes részeket nem egyformán figyeli meg. Munkalélektani vizsgálatok eredményéből kiderül, hogy legjobban a bal felső sarkot figyeli meg, ettől jobbra és főleg lefelé haladva egyre csökken a visszajelentések megfigyelése.

A vágánysáv rövidíthető, ha a szokásosnál némileg zsúfoltabban helyezzük el a visszajelentő szimbólumokat. Ennek természetesen határt szab a visszajelentések jó megkülönböztethetőségének követelménye.

A 10. ábrán látható, hogy a váltóábrák hajlásszögének 45°-ról 63,4°-ra ($\text{tg}\alpha=2$) növelése már kis vágányszámmal is állomásfejenként 1, tehát állomásenként 2 mezőegységnyi rövidítést tesz lehető-



10. ábra



11. ábra

vé. Az állomási vágányokat és a térközszakaszokat nem lehet lényegesen rövidíteni, hiszen itt kell elhelyezni a vonatszámjelentő berendezés optikai egységét. Ennek mérete legalább két mezőegységnyi kell legyen, ha azt akarjuk, hogy a menetirányító ne kelljen különösebben megfeszítenie figyelmét a vonatszámok leolvasásakor.

Pontosabb értékek munkalélektani vizsgálatok eredményeinek felhasználásával nyerhetők.

Fehér alakok (világító számok) esetén a vonalvastagság és a szám-magasság legkedvezőbb aránya 1:12,5. 40 mm-es élhosszúságú vágánytábla-egység esetén 25 mm-es számmagasságot véve, ez 2 mm-es vonalvastagságot jelent. A számjegyek magasságának és szélességének aránya 3:2 és 1:1 között a legjobb. Ez a mi esetünkben 16 mm széles számokat jelent. (Ennél keskenyebb számok esetén romlik az olvashatóság.) Az előbbieknél megfelelő vonatszámjelentő mezőt mutat a 11. ábra.

A számjegy magasság és a hiba nélküli olvashatóság távolságát az

$$L=5,9(h-0,2)$$

összefüggés fejezi ki, ahol:

L = a hiba nélküli olvashatóság távolsága (m),

h = a számjegy magassága (cm)

Ez 2,5 cm-es szám-magasság esetén valamivel több, mint 13,5 m-es maximális távolságot jelent.

Nemcsak a vonatszámjelentő berendezés optikai egységénél, hanem az egész vágánytábla kialakításánál figyelembe kell venni a menetirányító, mint a KÖFI-t alkotó ember-gép rendszer tagjának bizonyos működésbeli tulajdonságait.

Az automatizálás kezdeti fokán, amikor a menetirányító közvetlen információfelfogó, feldolgozó és reakció működése, egyszóval szabályozó tevékenysége a rendszer minden működési ciklusában szükséges, az egész rendszer ciklusidejét az ember (menetirányító) szabályozási ideje határozza meg. Ez természetes következménye annak, hogy az információk átadása és feldolgozása közben fellépő információ feltartóztatási idő az embernél több nagyságrenddel nagyobb, mint az elektronikus elemeknél.

Természetesen, ez a feltartóztatási idő nem azonos az egyszerű szenzomotoros reakció-idővel, hiszen az ilyen egyszerű válaszokat kívánó folyamatok már a KÖFI legegyszerűbb formájánál is automatizáltak. A menetirányító számára olyan tevékenységek maradnak meg, amelyeknél az ingerek felfogása után mérlegelni kell a helyzetet, majd

döntéseket kell hoznia. Ennek ellenére a munkalélektannak a reakcióidő alakulására vonatkozó vizsgálati eredményei hasznosak lehetnek az ember viszonylagos szabályozási idejének megállapításában.

Az emberek egyéni típusán és életkorán kívül több tényező is befolyásolja a *reakcióidőt*. Ezek közül említjük meg a mi szempontunkból fontosabbakat.

A reakcióidő az inger intenzitásának (visszajelentések fényerősségének) növekedésével csökken. Ez azonban csak bizonyos határig van így, mert a túl erős inger esetén fellépő védőgátlás megnöveli a reakcióidőt, sőt a reakció teljesen el is maradhat.

Az ingerforrás (visszajelentő fény) és a háttér (vágánytábla) kontrasztja is befolyásolja a reakcióidőt. A visszajelentő szimbólum fényintenzitása minimálisan kétszeres legyen a háttérhez képest.

A visszajelentő fények intenzitásának szabályozása, a háttérhez és a környezet megvilágításához való illesztése (kápráztatás elkerülése) már a korszerű jelfogós biztosítóberendezéseknél is megoldott.

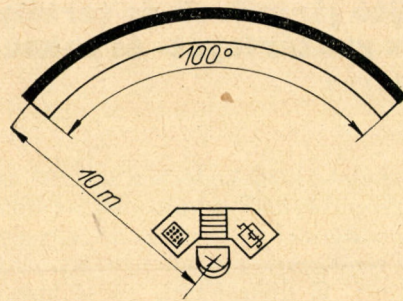
Természetszerűleg az inger térbeli kiterjedése is befolyásolja a reakcióidőt. A jelfogós (pl. az Integra-Dominó típusú) biztosítóberendezések visszajelentőfényei közül a legkisebb kiterjedésűeket (jelzőfények) vizsgálva megállapítható, hogy ezek nagysága is megfelel a KÖFI visszajelentő vágánytáblája számára, ugyanis még 20 m távolságban is a látószög két nagyságrenddel nagyobb a minimális szükséges küszöbértéknél.

A reakcióidő attól is függ, hogy a jelzés az inger során megjelenik, megváltozik, vagy eltűnik-e. Fény eltűnésekor átlagosan 13%-kal hosszabb a reakcióidő, mint megjelenéskor. Ez munkalélektani szempontból is alátámasztja azt a biztonsági elvet, amely szerint fontos visszajelentő információkat nem szabad valamely visszajelentő fény kialakításával, illetve sötétben maradásával jelezni.

Az ember tulajdonképpen egycsatornás rendszer, egyidőben teljes pontossággal csak egy információt képes feldolgozni. Ha a normál reakcióidőn belül újabb inger éri, erre a második ingerre adott reakció ideje a szokásosnál jóval hosszabb lesz.

Az erre vonatkozó vizsgálatok eredményei szerint két, egymást 0,5 sec-nál nagyobb időközben követő ingernél már nem észlelhető ez a hatás, illetve, minél nagyobb ez az időköz, annál kevésbé. Ez a mi számunkra azt jelenti, hogy a már említett esetben, amikor még szinte valamennyi ciklusban szükséges a menetirányító közreműködése, nem érdemes a jelátvitel sebességét 2 információ/sec fölé növelni. (Természetesen egy-egy információt több vagy több tíz bit formájában továbbítunk az átviteli úton.) A jeltovábbítás sebességének növelésével csak az automatizálás fokának emelésével egyidejűleg érdemes foglalkozni.

Végül az egész visszajelentő *vágánytábla elhelyezésével* kapcsolatban utalunk néhány szempontra. A legjobb látómező szemmagasságban (120 cm) 60°-os látószögű vízszintes mezőben van. A jelzé-



12. ábra

sek hatékonysága a szög növelésével, illetve a szemmagasságtól való eltérés nagyságával arányosan csökken.

Nagyobb vágánytábláknál a 60°-os látószög nem mindig elég, ha nem akarjuk, hogy a menetirányító a táblától nagyon messze üljön. A látószög növelésekor azt kell figyelembe venni, hogy a zöld szín maximális vízszintes látószöge 100°. Ennek magyarázata, hogy a retina egyes zónái nem egyformán érzékenyek a színekre, és éppen a visszajelentésekben is szereplő zöld szín észlelhető a legkisebb szögben, 100°-ban.

Így a vágánytáblák kialakításánál a látószögnek semmiképpen sem szabad 100°-nál nagyobb lennie, ha nem akarjuk, hogy a menetirányító állandóan forgatnia kelljen a fejét.

A 12. ábrán látható a menetirányító munkahelyének egy lehetséges elrendezése.

A menetirányító munkaasztalán bal oldalon a számbillentyűs rendelkezőkészülék, jobb oldalon a dispécser-telefon helyezkedik el, szemben pedig a grafikus menetrendíró készülék van az asztalba beépítve.

Ha a menetirányító a visszajelentő vágánytáblától 10 méterre ül (itt még mind a visszajelentések, mind a vonatszámok jól láthatók; l. előbb), 100°-os szög esetén a vágánytábla hossza közel 17,5 m. Ekkora hosszban a már említett rövidítési lehetőségek figyelembevételével a vonal jellemzőitől függően 25—35 állomás és a köztük levő térközszakaszok állapota jelenthető vissza, vonatszámjelentéssel együtt.

Úgy gondoljuk, ez feltétlenül elegendő ahhoz, hogy ne legyen szükség a vágánysávok több sorban való elhelyezésére.

IRODALOM

- Boberg, I.: Nyomógomb kezelésű CTC. berendezések, Ericsson Rewiew, 1958. évi 2. sz.
- Borbély T.: A központi forgalomvezérlés helye és módja a vasúti forgalom lebonyolításának rendjében, OMFB tanulmány, Bp. 1961.
- Sasse, H. W.: Probleme um das Fernsteuern von Signalanlagen... Eisenbahntechnische Rundschau, 1963. évi 11. sz.
- Vaszkó, M.: Munkalélektan, egyetemi jegyzet, TKV, Bp. 1967.

Áruszállító járművek és tartályok optimális raktérfogat- és raksúlykihasználása

HÍRKÓ BÁLINT

A közhasználatú közlekedésben az 1968-as évben az egyik legszembetűnőbb változást az önköltségalakulást az eddiginél jobban követő, egységes áruosztályozási rendszeren alapuló új díjszabások megjelenése jelenti. E díjszabások egész koncepciója — az általános gazdaságpolitikai irányelveknek megfelelően — önköltségsökkentő korszerű fuvarszervezési intézkedések megtételére, a jelenleginél körültekintőbb és fokozottabb kapacitáskihasználásra, a közlekedésben rejlő tartalékok tökéletesebb kiaknázására ösztönzi mind a fuvarozót, mind a fuvaroztató vállalatokat. Ilyen intézkedés pl. az áruknak négy áruosztályba sorolása, aszerint, hogy a vasúti kocsi vagy a tehergépjármű raksúlyának hány százalékáig terhelhető ki az adott árufélével. Ez az áruosztályozás a fuvarozót és a fuvaroztatót a teherbíróképesség és a raktérfogatkapacitás optimális kihasználására ösztönzi.

Az optimális járműkapacitás eléréséhez jelentős segítséget nyújthat a megfelelő matematikai megoldás keresése.

Bármely árutovábbításra alkalmas eszköz árufelvevő képességét két adat jellemzi: a raksúlya és a raktérfogata; a rajta, vagy benne elhelyezhető árumennyiséget pedig súlya és térfogata. A gyakorlati életben többször előfordul, hogy egyes árukból a szállító eszköznek vagy a raksúlya, vagy a raktérfogata — az áruk fizikai tulajdonságai miatt — nem használható ki.

A különböző fajsúlyú áruk megfelelő keverésével az elhelyezésükhöz szükséges térfogat bizonyos határok között változtatható. Az áruk egymással általában nem keverhetők össze. Megfelelő válaszfalakkal egymástól elhatárolva, vagy szabadon egymás mellé és fölé rakva azonban sok esetben elérhető, hogy a jármű raksúlya és raktérfogata egyaránt jól igénybe legyen véve.

A raksúly és raktérfogat optimális kihasználásának matematikai megoldása érdekében a továbbiakban a következő egyszerűsítéseket vezetjük be:

1. Járműnek, illetve szállítóeszköznek tekintünk minden meghatározott méretű alaplappal és oldalfalakkal, esetleg fedéllel ellátott, áruehelyezésre alkalmas ládát, rekeszt, valamint közlekedési eszköz, amely a fenti kritériumoknak megfelelő rakfelülettel rendelkezik.

2. Feltételezzük, hogy a járművek csak a fedélszintig, azaz az oldalfalak szintjéig rakhatók meg áruval, a „púpozott” megrakástól tehát eltekintünk.

3. Csak olyan járművekkel, illetve szállítóeszközökkel foglalkozunk, amelyekbe nem csupán egyféle áru helyezhető el továbbítás céljából, hanem amelyekbe az áruk egy csoportja tetszés szerinti összetételben berakható.

Az optimális járműkihasználás az árunemek differenciált fajsúlyai miatt nem mindig lehetséges.

Jelöljük egy jármű raksúlyát G -nek, térfogatát V -nek, akkor a kettő hányadosa

$$\gamma_{opt} = \frac{G}{V} [q/m^3]$$

az egységnyi járműtérfogatba behelyezhető áru súlyát jelenti. Nyilvánvaló, hogy az olyan áru, amelynek fajsúlya (γ) kisebb, mint annak a járműnek egységnyi térfogatára eső súly, amelybe elhelyezni kívánják ($\gamma < \gamma_{opt}$), nem használja ki a járművet raksúlyig. Ha viszont olyan árut kell a járművel továbbítani, amelyre vonatkozóan $\gamma > \gamma_{opt}$, akkor felesleges, kihasználatlan járműtérfogat-kapacitás marad paragon.

Természetesen a $\gamma = \gamma_{opt}$ optimális eset az árufélék fajsúlyainak sokrétűsége, tág határok közötti szóródása következtében ritkán valósul meg. Elérése megközelíthető megfelelően differenciált járműparkkal.

Általában az optimális kiterhelhetőség egyfajta áruval nem érhető el. Ezért kézenfekvőnek látszik az a gondolat, hogy egymással összerakható két vagy többféle áruféleségből közös rakományegységet képezzünk, amelynek átlagos fajsúlya megegyezik a felhasználandó jármű képzett fajsúlyával. Ennek a rakományegységnek létrehozására a körülményektől függően több lehetőség van.

1. Tegyük fel, hogy két árufélét kell szállítanunk. Jelöljük az egyik áru fajsúlyát γ_1 -el, a másikat γ_2 -vel.

Ismeretes továbbá a jármű raktérfogata és raksúlya, amelyekből megkapjuk γ_{opt} -ot, a járműre jellemző optimális fajsúlyt.

Tételezzük fel továbbá, hogy az áruk korlátlan mennyiségben állnak rendelkezésünkre. Ebben az esetben a megoldást az alábbi kétismeretlenes egyenletrendszer gyökei adják:

$$G = G_1 + G_2$$

$$V = \frac{G_1}{\gamma_1} + \frac{G_2}{\gamma_2}$$

ahol G és V a jármű jellemzői, adottak, G_1 és G_2 pedig a járműben elhelyezendő áruk súlyai.

Innen:

$$G_1 = \frac{\gamma_1(V \cdot \gamma_2 - G)}{\gamma_2 - \gamma_1}, \quad G_2 = G - G_1$$

Például:

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 12 \text{ q/m}^3 & \text{A jármű adatai: } & G = 50 \text{ q} \\ \gamma_2 &= 6 \text{ q/m}^3 & & V = 5 \text{ m}^3 \\ & & & \gamma_{opt} = G/V = 10 \text{ q/m}^3 \end{aligned}$$

A fenti képletekbe az adott értékeket behelyettesítve kapjuk:

$$G_1 = \frac{12(5 \cdot 6 - 50)}{6 - 12} = 40 \text{ q}$$

$$G_2 = 50 - 40 = 10 \text{ q}$$

Ha adott esetben az áruk térfogat szerinti meg-
 oszlását akarjuk közvetlenül megkapni, akkor a
 következő egyenletrendszerből indulunk ki:

$$V = V_1 + V_2$$

$$G = V_1 \gamma_1 + V_2 \gamma_2, \text{ innen}$$

$$V_1 = \frac{G - V \cdot \gamma_2}{\gamma_1 - \gamma_2}$$

és

$$V_2 = V - V_1$$

2. Ha az előbbi esetben nem érvényesül az a ki-
 kötésünk, hogy tetszőleges árumennyiség között
 választhatunk, hanem ennek ellenkezője áll fenn,
 vagyis adott G_1, G_2 súlyú árufélét kell továbbítani,
 akkor a feladat egy olyan járműtípus kiválasztása,
 amelynek a már ismertett módszer szerint meg-
 határozható γ_{opt} „fajsúlyá” megegyezik az adott
 áruk eredő fajsúlyával:

$$\gamma_{opt} = \frac{G}{V} = \frac{G_1 + G_2}{\frac{G_1}{\gamma_1} + \frac{G_2}{\gamma_2}}$$

Például:

$$\begin{aligned} G_1 &= 200 \text{ q} & \gamma_1 &= 12 \text{ q/m}^3 \\ G_2 &= 50 \text{ q} & \gamma_2 &= 6 \text{ q/m}^3 \end{aligned}$$

$$\gamma_{opt} = \frac{200 + 50}{\frac{200}{12} + \frac{50}{6}} = 10 \text{ q/m}^3$$

$$G_{n+2} = \frac{G \left(\frac{1}{\gamma_{opt}} - \frac{1}{\gamma_{n+1}} \right) + G_1 \left(\frac{1}{\gamma_{n+1}} - \frac{1}{\gamma_1} \right) + G_2 \left(\frac{1}{\gamma_{n+1}} - \frac{1}{\gamma_2} \right) + \dots + G_n \left(\frac{1}{\gamma_{n+1}} - \frac{1}{\gamma_n} \right)}{\frac{1}{\gamma_{n+2}} - \frac{1}{\gamma_{n+1}}}$$

Legyen például:

$$\begin{aligned} G' &= a \cdot G = 250 & \text{ahol } a &= 5 \\ V' &= a \cdot V = 25 \text{ m}^3 & G_1 &= \text{korlátlan} \\ & & G_2 &= \text{korlátlan} \\ & & G_3 &= 20 \text{ q} \\ & & G_4 &= 10 \text{ q} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 12 \text{ q/m}^3 \\ \gamma_2 &= 6 \text{ q/m}^3 \\ \gamma_3 &= 4 \text{ q/m}^3 \\ \gamma_4 &= 5 \text{ q/m}^3 \end{aligned}$$

$$G' = G_1 + G_2 + 20 + 10$$

$$V' = \frac{G_1}{\gamma_1} + \frac{G_2}{\gamma_2} + \frac{20}{4} + \frac{10}{5}$$

A megoldások:

$$G_1 = 216 \text{ q}; \quad G_2 = 4 \text{ q}$$

A megoldás feltételei:

$$\frac{G_{n+1}}{V_{n+1}} < \gamma_{opt} < \frac{G_{n+2}}{V_{n+2}}$$

és természetesen

$$\sum_{i=1}^n G_i < G' \text{ és } \sum_{i=1}^n V_i < V'$$

akkor a feladatnak megoldása van.

Ha az összes árufélék súlyai adottak, akkor a 2.
 pontban ismertettekhez hasonlóan γ_{opt} számí-
 tható. Ennek ismeretében viszont a megfelelő jár-
 műtípus meghatározható:

$$\gamma_{opt} = \frac{\sum G_i}{\sum V_i}$$

Vagyis akkor érünk el az adott árufélék elhelye-
 zésekor optimális járműkapacitás-kihasználást, ha
 olyan járműtípust választunk, amelynek G/V há-
 nyadosa 10 q/m^3 .

Az 1. és 2. pontokban tárgyalt módszerek csak
 akkor alkalmazhatók, ha $\gamma_1 < \gamma_{opt} < \gamma_2$, ahol γ_1 és
 γ_2 sorrendje természetesen lényegtelen.

Ha nem található olyan jármű, amelyre vonat-
 kozóan a $\gamma_1 < \gamma_{opt} < \gamma_2$ kritérium fennáll, akkor az
 egyik esetben sem kapunk optimális megoldást.
 A második esetben ilyenkor olyan járművet vá-
 lasztunk, amelyre nézve $\gamma_t - \gamma_{opt}$ a lehető legkisebb
 pozitív értéket adja. (γ_t jelenti a jármű G/V há-
 nyadosát, γ_{opt} pedig az áruk eredő fajsúlyát.)

3. Ha kettőnél több, $n+2$ számú árufélét kell
 járművel továbbítani, a feladat megoldása határo-
 zatlanul válik, végtelen sok megoldás található.
 Ha ilyen esetekben az 1, 2, 3 . . . n árufajtákat adott
 mennyiségűeknek, az $n+1, n+2$ típusú árukat kor-
 látlan mennyiségűeknek tekintjük, akkor az elő-
 zőkhöz hasonlóan egy megoldást kapunk:

$$G = G_1 + G_2 + \dots + G_n + G_{n+1} + G_{n+2}$$

$$V = \frac{G_1}{\gamma_1} + \frac{G_2}{\gamma_2} + \dots + \frac{G_n}{\gamma_n} + \frac{G_{n+1}}{\gamma_{n+1}} + \frac{G_{n+2}}{\gamma_{n+2}}$$

Az egyenletrendszerből:

$$G_{n+1} = G - G_1 - G_2 - \dots - G_{n+2}$$

Például:

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 12 \text{ q/m}^3 & G_1 &= 240 \text{ q} \\ \gamma_2 &= 6 \text{ q/m}^3 & G_2 &= 36 \text{ q} \\ \gamma_3 &= 4 \text{ q/m}^3 & G_3 &= 4 \text{ q} \\ \gamma_4 &= 5 \text{ q/m}^3 & G_4 &= 15 \text{ q} \end{aligned}$$

$$\gamma_{opt} = \frac{240 + 36 + 4 + 15}{20 + 6 + 1 + 3} = 9,8 \text{ q/m}^3$$

Ha ilyen járműfajtánk nincs, akkor $\gamma_t - \gamma_{opt}$ leg-
 kisebb értékét a rendelkezésre álló járművek közül
 kell megállapítani.

A fentiekre az ismertettekén kívül *grafikus meg-
 oldás* is lehetséges.¹

4. Végezetül vizsgáljuk meg azt a legáltaláno-
 sabbnak tekinthető esetet, amikor $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$
 fajsúlyú árufélét kell továbbítani, s e célra $\gamma_{1t},$
 $\gamma_{2t} \dots \gamma_{nt}$ jármű áll rendelkezésünkre, ahol γ_{it} je-
 lentí az egyes járművek G_i/V_i hányadosát.

Egy jármű kihasználását akkor tekintjük a leg-
 jobbnak, ha a rajta szállított áruk eredő fajsúlyá
 egyenlő az adott jármű G/V hányadosával. A szá-
 mítás egyszerűsítése érdekében a $\gamma_1, \gamma_2 \dots \gamma_n$ faj-
 súlyok helyett azok reciprokával, a fajtérfogatokkal
 dolgozunk, amelyek értelmezése az egységnyi súly

¹ Bényei András: A teherbíróképesség és a raktér op-
 timális kihasználása különböző fajta áruk szállításánál,
 Közlekedési Közlöny, 1957. évi 44. sz.

térfogatszükséglete. Jelük legyen fk . Számértéki-
leg:

$$fk = \frac{1}{\gamma_k} = \frac{b_k}{a_k} \quad (k=1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

ahol n = az árufélék száma,
 b_k = a k -adik áru térfogata,
 a_k = a k -adik áru súlya.

Hasonlóképpen értelmezzük γ_{it} reciprokát:

$$Fi = \frac{1}{\gamma_{it}} = \frac{V_i}{G_i} \quad (i=1, 2, \dots, m), \quad (2)$$

ahol m = a járművek száma.

A járművek az áruk igen sokféleképpen elkép-
zelhető csoportosítása következtében több külön-
böző módon rakhatók meg. Egy konkrét változat-
ban az áruk eredő fajtérfogatót fie -vel jelölve:

$$fie = \frac{\sum_{k=0}^n bik}{\sum_{k=0}^n aik}, \quad (3)$$

ahol ($i=1, 2, \dots, m$)
 m = a járművek száma,
($k=1, 2, \dots, n$)
 n = az árufélék száma,

$\sum_{k=0}^n bik$ = az i -edik járműben elhelyezett n áru össz-
térfogata,

$\sum_{k=0}^n aik$ = az áru összsúlya.

Ha azt akarjuk, hogy egy berakási változat a
rendelkezésre álló jármű teljes teherbíróképességét
igénybe vegye, akkor biztosítanunk kell, hogy

$$fie \leq Fi \quad (4)$$

Kiköthettük volna azt is, hogy az egyes jármű-
vek raktere legyen elsősorban teljesen kihasználva,
akkor az

$$fie \geq Fi$$

feltételt kellett volna meghatároznunk.

Az előzőek értelmében nyilvánvalóan arra kell
törekednünk, hogy $Fi - fie$ minden esetben a lehető
legkisebb pozitív értéket adja. Ezek szerint leg-
jobbnek tekintjük a járművek kihasználását ak-
kor, ha

$$\sum_{i=1}^m (Fi - fie) \quad (5)$$

minimum, ami egyenértékű azzal, hogy

$$\sum_{i=1}^m fie \text{ maximum,} \quad (6)$$

ahol $\sum_{i=1}^m fie$ felső határa

$$\sum_{i=1}^m Fi \quad [1. (4)!]$$

A feladat kvalitatív vizsgálatát a következő ma-
tematikai modellen végezzük:

Bevezetjük az x_{ij} változókat:

$$x_{ij} \geq 0, \quad (7)$$

ahol ($i=1, 2, \dots, m$)

($j=1, 2, \dots, z_i$)

m jelenti a járműfajtákat, z_i pedig a gyakorlatilag
megkülönböztethető felrakási módokat. Az x_{ij} je-
lentése ekkor az, hogy hány darab van szükség
(adott árumennyiség felrakásához) az i -edik jármű-
fajta j -edik felrakási változatából.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{z_i} x_{ij} \quad (8)$$

jelenti a szükséges járművek számát.

Minden x_{ij} berakási változathoz tartozik egy f_{ij}
eredő fajtérfogató. A (6) szerint megállapított cél-
függvény:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{z_i} f_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \text{maximum.} \quad (9)$$

A feladathoz tartozó korlátozó feltételek:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{z_i} a_{ijk} \cdot x_{ij} = A_k, \quad (10)$$

ahol ($k=1, 2, \dots, n$)

n jelenti a különböző áruk számát, az a_{ijk} pedig
azt, hogy az i -edik járművön a j -edik felrakási vál-
tozatban a k -adik áruból hány egységet (q , tonna
stb.) helyezünk el. A_k = a k -adik áru súlya.

A (10) kifejezi, hogy az összes árumennyiséget
fel kell rakni a járművekre.

Az i -edik fajta jármű teherbíróképessége és rak-
tere felülről korlátozott:

$$\sum_{j=1}^{z_i} x_{ij} \leq B_i \quad (i=1, 2, \dots, m), \quad (11)$$

ahol B_i jelenti az i -edik fajta járművek darabszá-
mát.

A (9) alatt szereplő f_{ij} fajtérfogatók kiszámítása
úgy történik, hogy az i -edik járműtípusba a j -edik
változatban rakott áruk eredő fajtérfogatót meg-
szorozzuk a

$$\sum_{k=1}^n a_{ijk}/G_i$$

szorzószámmal.

A

$$\sum_{k=1}^n a_{ijk}$$

jelenti az i -edik jármű j -edik felrakási változatában
a felrakott áruk összsúlyát, G_i pedig az i -edik
jármű teherbíróképességét.

Eszerint:

$$f_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n a_{ijk} \cdot \sum_{k=1}^m b_{ijk}}{G_i} = \frac{\sum_{k=1}^m b_{ijk}}{G_i} < Fi \quad (12)$$

ahol $\sum_{k=1}^m b_{ijk}$ az ij változatban felrakott ($k=1, 2, \dots, m$) féle áruk térfogata.

A f_{ij} (12)-ben felírt meghatározását azért kell ily módon elvégezni, mert a járművek térfogatainak, illetve teherbíróképességeinek egész számú többszöröse nem feltétlenül egyezik meg az elhelyezendő áruk térfogatával, illetve súlyával, vagyis lehetnek az optimális programban olyan járművek is, amelyek nincsenek, vagy csak egyirányban vannak maximálisan kiterhelve.

A (7)–(12) formulák alapján a feladat megoldása *lineáris programozást* jelent:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1z_1} &\leq B_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2z_2} &\leq B_2 \\ &\vdots \end{aligned}$$

$$x_{m_1} + x_{m_2} + \dots + x_{mz_m} \leq B_m$$

$$x_{11} \cdot a_{111} + x_{12} \cdot a_{121} + \dots + x_{m_1} \cdot a_{m11} + \dots + x_{mz_m} \cdot a_{mz_m1} = A_1$$

$$x_{11} \cdot a_{112} + x_{12} \cdot a_{122} + \dots + x_{m_1} \cdot a_{m12} + \dots + x_{mz_m} \cdot a_{mz_m2} = A_2$$

$$x_{11} \cdot a_{11n} + x_{12} \cdot a_{12n} + \dots = x_{m_1} \cdot a_{m1n} + \dots + x_{mz_m} \cdot a_{mz_mn} = A_n$$

$$x_{11} \geq 0, x_{12} \geq 0, \dots, x_{mz_m} \geq 0$$

$$f_{11} \cdot x_{11} + f_{12} \cdot x_{12} + \dots + f_{m_1} \cdot x_{m_1} + \dots = f_{mz_m} \cdot x_{mz_m} \Rightarrow \text{maximum}$$

Az indexek jelentése:

m = járművek száma

n = árufélek száma

z_m = felrakási változatok száma.

Az x_{ij} felrakási változatokhoz tartozó f_{ij} eredő fajsúlyokat a (12) összefüggés felhasználásával generálással állapítjuk meg, amit elektronikus számítógépen oldhatunk meg. Az egy áruból még minimálisan lehetséges legkisebb rész súlya előre rögzítendő. Pl. megállapítjuk, hogy a legkisebb súlyegység, amely egy áruból egy tartályba elhelyezhető, 1 q. Ilyen megkötést alkalmazva, az f_{ij} változók meghatározása véges értéket eredményez.

A felírt matematikai modell megfelelő teljesítményű *elektronikus számítógéppel* oldható meg. A lineáris program általában — mint kész program — a legtöbb gépre előre kidolgozott formában rendelkezésre áll.

Az eddigi vizsgálattal a járművekre, illetve szállítóeszközökre meghatározottak egyaránt érvényesek az oldalfalakkal, alaplappal és mennyezettel határolt *raktárakra* is, így a kapott eredmények hasznosítása nemcsak a közlekedésben lehetséges.

Természetesen, adott esetben külön gazdaságossági vizsgálatnak kell eldöntenie, hogy *érdemes-e két-három árufélét összerakva* együtt továbbítani. A gyakorlatban az áruk tetszés szerinti csoportosítása nyilvánvalóan — az előzetes matematikai műveletek elvégzésén kívül — egyéb kérdések rendezését is megkívánja.

Egyesületi hírek

Központi előadások és egyéb rendezvények

1968. júl. 1. Előadás és konzultáció a stuttgarti Városi Tanács műszaki tagjainak részvételével. A csoportot vezette: *dr. Ing. Christian Farenholtz*, stuttgarti polgármester.

Júl. 5. Szervezéstudományi Állandó Bizottság rendezésében előadás: A vállalati és tervező intézeti komplex szervezési feladatok összehangolása. Előadó: *Dr. Abraham Kálmán* (UVATERV).

Júl. 15. Idegenforgalmi konzultáció: Az idegenforgalmi és hotelszakmai képzés USA-beli helyzete. *Prof Mc. Intosh*, a Michigan Egyetem tanára.

Júl. 17–18. Az International Telephone and Telegraph Corporation egésznapos előadása, a Posta és Távközlési Tagozat, valamint a Vasúti Jelző- és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: 1. Nyomvonaltervezés, 2. Indusi rendszerű vonatbefejező berendezések. 3. Távvezérlő berendezések. 4. Biztosítóberendezési jelzők. 5. Menetrendírók, vonatszámjelző berendezések. 6. Laposkerékvizsgáló és tengelyszámjelző berendezések. Előadók: *Dr. Schmitz, Frech* és *Koch* mérnökök (Bécs).

Júl. 19. Városi Tömegközlekedési Szakosztály rendezésében: A budapesti Metro motorkocsijának műszaki ismertetése, a motorkocsi helyszíni bemutatása. Az ismertetést tartotta: *Sulyok Sándor*, a Földalatti Vasút V. osztályvezetője.

Aug. 1–3. Országos Postás Találkozó Debrecenben.

Aug. 23–24. A Közlekedéstudományi Egyesület Békéscsabai Szervezete rendezésében Békéscsabán: Országos vezetőségi tapasztalatsere értekezlet.

Aug. 28. Kibernetikai és Automatizálási Szakosztály rendezésében: az ADAG-rendszer és az integrált adatfeldolgozás ismertetése. Előadó: *Dipl. Ing. Gerhard Jähnig*, Berlin (NDK).

Szept. 18. *Szabolcs-Szatmár megyei Napok Nyiregyházán*:

Vasútkorszerűsítési munkák Szabolcs-Szatmár megyében és hatása a megye fejlődésére. Előadó: *Harmati Sándor* MÁV vezérigazgatóhelyettes. Korszerű komplex fuvarozási formák fejlődése Szabolcs-Szatmár megyében. Előadó: *Zuhamenszky József*, az Autóközlekedési Tröszt vezérigazgatóhelyettese.

Közúti fejlesztési problémák Szabolcs-Szatmár megyében, figyelemmel az ipari és mezőgazdasági fejlődésre. Előadó: *Fogarasi Mihály*, a KPM. Közl. Ép. Tröszt vezérigazgatója. Fotókiállítás, Záhony MÁV állomás kormányzati váróterem: A vasúti átrakások gépésítése. Megnyitotta: *Harmati Sándor* MÁV vezérigazgatóhelyettes.

Szept. 19. Városi Tömegközlekedési Szakosztály Közgazdasági Szakcsoportja rendezésében: Az anyagi érdekeltég elvének érvényesítése az új gazdaságirányítási rendszer keretein belül a városi tömegközlekedésben. A vitaindító előadást tartotta: *Zalán György*, a Budapesti Közlekedési V. gazdasági igazgatója.

(Folytatás az 506. oldalon)

Úthálózatfejlesztés Franciaországban

VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

1967 évben az ASTEF (Association pour l'Organisation des Stages en France) által rendezett „Útügyi Technika” elnevezésű csoportos tanulmányúton vettem részt. A tanulmányút lehetőséget adott arra, hogy az útügyi és a közúti forgalom problémáival kapcsolatos francia felfogást és gyakorlatot megismerjem.

Jelen tanulmányban a francia úthálózat fejlesztésével kapcsolatos tapasztalataimról számolok be.

A JELENLEGI FRANCIA ÚTHÁLÓZAT

Franciaország közutai igazgatási szempontból az alábbi osztályokba vannak sorolva:

a) állami utak (routes nationales), amelyek országos jelentőségűek, több megyén haladnak át, hosszúságuk 82 000 km, teljes hosszában pormentes burkolattal.

Ide sorolhatók még a több mint 600 km-t kitevő autópályák is.

b) megyei utak (chemins départementaux), melyek megyei jelentőségűek, hosszúságuk 282 000 km, teljes hosszában pormentes (fekete) burkolattal ellátva,

c) községi utak (voies communales), egy község, illetve város közigazgatási területén fekszenek, hosszúságuk kb. 385 000 km, ebből kb. 255 000 km pormentes.

Fentieken kívül kb. 621 000 km-nyi osztályba nem sorolt („chemins ruraux”) „mezei út” van az országban (kb. a dűlőutaknak felelnek meg), amelyből kb. 45 000 km pormentes burkolatú.

A francia úthálózat jelenlegi állapotát részletesen ismertette dr. Gáspár László, a Közlekedéstudományi Szemle 1967. évi 11. számában.

E szerint Franciaországban 1965 végén kb. 660 000 km burkolt út volt.

Látható, hogy Franciaország igen sűrű úthálózattal rendelkezik. Az 550 ezer km² területű és 48 millió lakosú (1964) országban 122 km burkolt út /10 000 lakos, illetve 107 km burkolt út /100 km² található.

Az 1965. I. 1-én nyilvántartott francia gépjárműállomány:

6,83 millió moped és motorkerékpár (mkp),
9,78 millió személygépkocsi (szgk) és kis furgon (kombi),
2,24 millió tehergépkocsi (tgg), nyergesvontató és különleges tgg,
0,05 millió autóbusz.

1964. I. 1-én 185 szgk/1000 lakos volt a motorizáltság mértéke, ami igen magas ellátottság Európában.

Hosszabb ideig az a felfogás uralkodott, hogy Franciaországnak nincs szüksége autópályákra, az igen sűrű burkolt úthálózatra való tekintettel.

A forgalom növekedésével azonban megmutatkozott, hogy az egyes erősen terhelt irányokban autópálya építése feltétlenül szükséges. Ez a munka lényegében kb. 10 éve indult meg, s egyre fokozódó lendülettel folyik, hogy a többi erősen motorizált országhoz képest e téren tapasztalható elmaradást mihamarabb behozzák.

Az úttervezési irányelvek összeállítása, az útberuházások gazdaságossági vizsgálatának metodikája és az állami úthálózaton végzett forgalomszámlálások lebonyolítása nem tér el lényegében a hazaitól. Így ezekre itt részletesen nem térek ki. Nem foglalkozom e tanulmányban a városok úthálózatának fejlesztésével sem.

A háromnyomú utak problémáját illetően hivatkozom dr. Gáspár László idézett cikkére.

Az útügyi kiadások fedezésével kapcsolatban megemlítem, hogy a nagy beruházást igénylő közúti létesítmények (autópályák, hidak) finanszírozása gyakran történik kölcsönökkel, amelyeket az úthasználóktól szedett vámokkal törlesztenek.

A kölcsönöket felvevő társaságban az állam és az érintett helyi közösségek (megye, község) vesznek részt, e társaságok a létesítmény építetői és fenntartói. 30 év után a létesítmény az államra hárul.

Autópályák esetében a városokból kivezető szakaszokon sohasem szednek vámot. Vámos autópálya csak ott épül, ahol van vele párhuzamosan vámfizetés nélkül használható út. Általában az építési költség $\frac{2}{3}$ -át fedezik a kölcsönökből, $\frac{1}{3}$ részét pedig a központi útépitési hitelből. Utóbbi a társaság visszatéríti az államnak, ha tevékeny-sége haszonnal jár.

A vám nagyságát úgy állapították meg, hogy az az úthasználó számára a létesítmény által nyújtott megtakarítást ne emészsze fel teljesen. A maximális vámbevételre törekszenek (túl nagy vámnál kevesen mennek arra, túl kicsinél a nagy forgalom ellenére kicsi lesz az összbevétel). Autópálya esetében jelenleg közepes szgk-tól 0,07 F/km vámot szednek, a vámtétel kocsitípusonként változik. A vámszedő helyek megdrágítják a csomópontok kialakítását és a vámszedés költségei is jelentősek.

Mindenesetre, a vámok által fedezett kölcsönökkel való finanszírozás rendszere olyan létesítmények megépítésének lehetőségét teremti meg, amikre az adott hitelviszonyok mellett csak később kerülhetne sor. A múlt században a vasútvonalak kiépítése a legtöbb államban szintén nagyrészt nem állami hitelből, hanem a társaságok által felvett kölcsönökből, illetve részvénytársasági alapon történt. Az úthasználó szempontjából viszont a Franciaországban különösen magas üzemanyag adó már „útvám” fizetését jelenti, mindegy, hogy melyik útvonalon közlekedik. A vámos autópályán, illetve hídon tehát megegyeszer fizetik az útvámot, aminek „igazságos” volta vitatható.

A KÜLSŐ ÚTSZAKASZOK ÚTHÁLÓZATFEJLESZTÉSI TERVE (PLAN DIRECTEUR)

Az úthálózatfejlesztési tervet az állami utakra és autópályákra (82 ezer km) dolgozták ki, először 1960-ban, 1975-ig terjedő távlatlalt; másodsor 1967-ben, 1985-ös távlatlalt.

1960 előtt a sűrű közúthálózatnak és a relative kis népsűrűségnek tulajdoníthatóan a motorizáció akkori fejlettségi fokán nem jelentkeztek a közúthálózat nagy részén súlyosabb forgalmi problémák.

A terv kidolgozása a minisztérium közötti főigazgatóságán történt. A munkába egyéb közötti szervezetet, intézményeket is bevontak.

A terv célja nem az, hogy meghatározza és előírja a távlatban szükséges munkálatokat, hanem az, hogy általános tájékoztatást nyújtson azokról. E tájékoztató eredmények birtokában lehetséges az ötéves tervek, illetve éves létesítményjegyzékek összeállításakor a hálózat céltudatos fejlesztését biztosító munkálatok programba vétele.

A FORGALMI HELYZET

A forgalmi helyzetet 1955 óta az állami úthálózat nagy részén 5 évenként tartott statikus forgalomszámlálásokkal, valamint az egyes útvonalakkal kapcsolatban végzett célforgalmi vizsgálatokkal mérik fel. A második úthálózatfejlesztési terv készítésekor az 1965. évi adatokat használták fel; az 1965—70-es V. ötéves terv készítésekor az 1960. évi adatok álltak csak rendelkezésre.

Az alábbiakban az 1965. évi forgalomszámlálás néhány érdekesebb eredményét ismertetem.

A naponkénti átlagos motoros járműfutás Franciaországban összesen 192,6 millió járműkm.

Ebből a külső szakaszokra 157,4 millió járműkm, 81,7%, a kis településekre 8,0 millió járműkm, 4,2%, a nagy településekre 27,2 millió járműkm, 14,1% esik.

A külső útszakaszokon a futás 82%-át a személygépkocsik teljesítették.

A napi átlagos járműfutás:

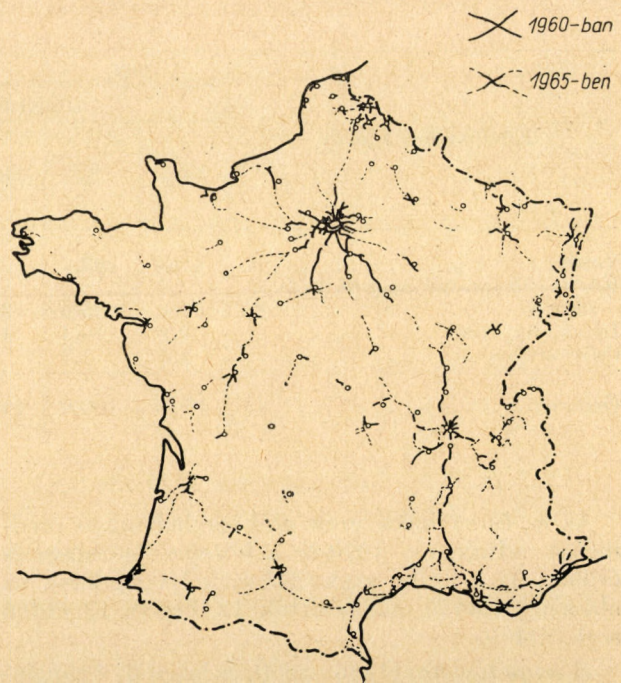
4,6%-át az úthálózat	0,8%-án
25,0%-át az úthálózat	5,0%-án
36,0%-át az úthálózat	10,0%-án
55,0%-át az úthálózat	20,0%-án
76,0%-át az úthálózat	40,0%-án

mérték.

Az ÁNF járműfajták szerint a külső szakaszokon: mkp 16 db/nap, szgk 1685 db/nap, könnyű tkg 141 db/nap, nehéz tkg 214 db/nap, motorosforgalom összesen: 2056 db/nap, kerékpár 35 db/nap, segédmotoros kerékpár 87 db/nap.

Az autópályákon az ÁNF 14 963 jármű/nap volt.

Az I. ábra mutatja az 5000 jármű/nap értéknél nagyobb forgalmú útszakaszokat.



1. ábra. 5000 jármű/nap értéknél nagyobb forgalmú utak

A forgalom a külső szakaszokon 1960 és 1965 között 57%-kal, 1955 és 1960 között pedig 41%-kal nőtt. Kisvárosokban 59%-kal, nagyvárosokban pedig 33%-kal múlta felül az 1965-ös forgalom az 1960. évit.

A lábajtású kerékpároknál 0,54, segédmotoros kerékpároknál 0,92, mkp-nál 0,26, szgk-nál 1,74, tkg-nál 1,26, autóbuszoknál 1,21 az átlagos forgalomfejlődési szorzó 1955 és 1960 között.

A forgalom fejlődése a nagyobb forgalmú utakon nagyobb ütemű volt.

FORGALOM-ELŐREBECSLÉSEK

A közötti forgalom jövőbeni alakulására általános elv az „alacsony”, „közepes” és „magas” előrebecslések elkészítése, s általában a további vizsgálatok során ezek mindegyikének alapján készül változat. A legvalószínűbbnek (50%) a „közepes” hipotézis bekövetkezését tartják.

A becslések a távlattól függően különböző módszerrel készültek.

A személygépkocsi állomány előrebecslésére az 1970-ig terjedő időszakra az alábbi három módszert alkalmazták:

a) „szintetikus módszer”: a járműállomány és valamely makroökonómiai mutatószám (nemzeti jövedelem, társadalmi össztermék, illetve ennek egy lakosra jutó mennyisége, a háztartások szabad jövedelme) alapján,

b) részletesebb módszer: a háztartások szabad jövedelme és az új kocsik vásárlása közötti összefüggés, valamint a kocsik élettartamának alapján (ezt tartják a legkedvezőbbnek),

c) még részletesebb, de kényes módszer: a különböző jövedelmű rétegek ellátottságának alapján.

1. táblázat

Közlekedési ágazat	1962		1964		1970				1985	
	milliárd				alacsony		magas		milliárd	
	tkm	%	tkm	%	becslés				tkm	%
					milliárd					
				tkm	%	tkm	%			
Vasút	59,8	62,7	65,3	57,2	75	54	80	51	120	53
Közút (50 km-nél nagyobb távolságra)	54,4	25,6	31,1	27,3	40	28,5	48	31	78,5	34
Belvízi hajózás	9,9	10,4	11,3	10,0	13,5	9,5	14,5	9,5	21	9
Csővezetékek	1,2	1,3	6,2	5,5	11	8	13	8,5	9,5	4
Összesen	95,3	100,0	113,9	100,0	139,5	100,0	155,5	100,0	229,0	100,0

Az a) és c) módszerek elég egybehangzó eredményt adtak, így 1970-re a közepes előrebecslés értéke: 12,5 millió szgk (245 szgk/1000 lakos), az alacsony, illetve magas érték 12, illetve 13 millió szgk ($\pm 4\%$).

A nagy távlatra (1985–1990. és később) Franciaországban is a telítettségi értékhez tartozó logisztikus görbe felvételével végezték el az előrebecslést.

Az USA-ban a 60-as évek közepén fennálló 360 szgk/1000 lakos érték a „leghiteltérdemlőbb” becslések szerint 10–15 év alatt éri el és haladja meg a 400/1000 lakos értéket (a legmotorizáltabb államban 470/1000 lakos érték állt fenn ekkor). Franciaországra az 1990 után bekövetkező telítettségi fokot 400 szgk/1000 lakos, (illetve magas hipotézisként 450 szgk/1000 lakos) nagyságúnak vették fel, ennek megfelelően a szgk ellátottság 1985-ben 368 szgk/1000 lakos, azaz 22,1 millió szgk, illetve 397 szgk/1000 lakos, azaz 23,8 millió szgk. Az előrebecslések megfelelnek a többi európai államban készült becsléseknek.

A személygépkocsik évi futása egy 1959. évi vizsgálat szerint igen alacsony Franciaországban, 10 000 km/év (Nyugat-Németországban és Svédországban 18 500 km/év, az USA-ban 17 000 km/év, Nagy-Britanniában 12 000 km/év).

Az 1985-re feltételezett éves futásnövekedés 0, 20, illetve 50% az alacsony, közepes, illetve magas becslés szerint.

A tehergépjárművek forgalmának várható alakulását a belföldi szállításokkal foglalkozó bizottság munkája alapján becsülték előre.

A tényadatok és az egyes főbb kategóriákba eső cikkek termelésének várható alakulása alapján az 1. táblázat szerinti eredmény adódott:

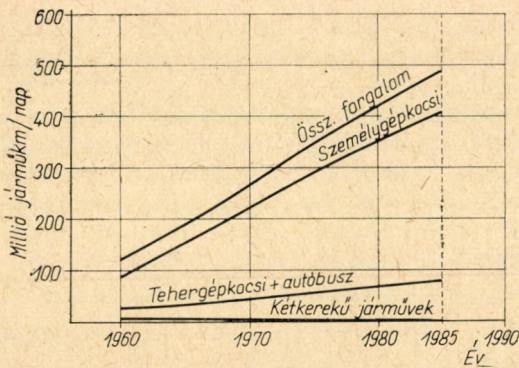
A különböző közlekedési ágazatok közötti megosztás annak az (1949-ben törvénybeiktatott) elvnek alapján történt, hogy a szállítási feladatokat nemzetgazdasági szinten a legkisebb költséggel kell megoldani.

A szállítási össz volumen várható növekedése egyenletes, 1970-ig kb. 4,8%/év, 1970–85 között 3,7%/év, s ez megfelel a termelés növekedési ütemének. Az egyes közlekedési ágazatok között jelentős eltolódásra nem számítanak, tekintettel az érvényben levő koordinációs rendszabályokra.

A motorkerékpárok száma 1957 óta csökkenőben van, kivéve a kerékpárokhoz sorolt és a városokon kívül alig jelentkező mopedekeket. Ezért nagy távlatban a forgalomban való részesedésük elhanyagolható lesz.

2. táblázat

	1960	1970			1985		
		alacsony	közepes	magas	alacsony	közepes	magas
		becslés					
Lakosság (fő), millió	45	—	51	—	—	60	—
Szgk/1000 fő	123	238	245	258	330	368	397
Szgk-szám alakulása (%)	100	216	225	234	357	398	429
Évi szgk futás alakulása (%)	100	100	110	120	100	120	150
Szgk forg. alakulása (%)	100	216	248	281	357	478	643
Tgk forg. alakulása (%)	100	155	165	171	238	300	380
Összforgalom alakulása (db), (%)	100	193	219	244	304	400	450
Kétkerekű járművek forg. millió jkm/nap	6	0,6	0,6	0,6	—	—	—
Szgk forgalom millió jkm/nap	90	194,5	223,5	253,0	308	312	558
Tgk forgalom millió jkm/nap	26	40,3	42,9	44,5	62	78	99
Összes járműforgalom millió jkm/nap	122	235,4	267,0	298,1	370	490	657



2. ábra. A közúti forgalom „közepes” előrebecslése Franciaországban

A várható forgalom előrebecslését (állami utakon) a 2. táblázat foglalja össze.

A közepes forgalombecslés adatait a 2. ábra mutatja.

A forgalomfejlődési szorzók használatával kapcsolatban az alábbi megjegyzéseket tesszük:

Ezek a szorzók csak globális becslésre alkalmasak, az állami utak átlagos forgalmú külső szakaszaira. Az erősebben terhelt útirányok forgalma az átlagosnál jobban, a gyengébben terheltéké kevésbé fog nőni. Nagyobb lesz a növekedés üteme a nagy városokhoz közeli és az országhatár felé vezető útszakaszokon is.

Adott végpontok között tervezett új összekötő útvonal (pl. autópálya) forgalmának előrebecslésére gyakran használják a „gravitációs modell”-t. Ez a Newton-féle tömegvonzási képlethez hasonló. Két P_1 és P_2 lakosszámú, egymástól C gazdasági távolságú (a közlekedési üzemi költség + időköltség) város között jelentkező forgalom:

$$T_{12} = K \frac{(P_1 P_2)^\alpha}{C^\beta}$$

Adott régió esetében K , α és β konstansok, amelyek a távlatban sem változnak.

Természetesen a forgalmi igényeket nagyobb munkák elvégzése előtt célforgalmi vizsgálatokkal is meghatározzák. A nálunk is használatos módszereket alkalmazzák, a levelezőlapos kikérdezés kivételével. Nem bíznak abban, hogy a válaszolók megoszlása a valóságot tükrözi.

Autópályák, várost elkerülő vegyesforgalmi utak építésein, illetve vegyesforgalmi utak korszerűsítésein és 3 vagy 4 nyomra bővítésein az útvonalok jelentős javulása forgalomvonzó és keltő hatású, amit figyelembe kell venni. Az eddigi tapasztalatok szerint vámtmentes autópálya létesítésein 30%, város autópályánál pedig 15% többletforgalommal lehet számolni.

Ezzel ellentétes hatású lehet az, ha az út fejlesztése nem történik meg a forgalom növekedése által megkívánt mértékben. A forgalom körülményeinek romlása, az út telítődése fékezőleg hat a forgalom növekedésére. A „legvalószínűbb” közepes becslés azzal a feltételezéssel érvényes, hogy az utakon fennálló jelenlegi forgalmi helyzet nem romlik a jövőben sem. Ellenkező esetben az alacsony becslést kell alapul venni.

KAPACITÁSÉRTÉKEK

A mértékadó óraforgalomnak (MOF) a franciák is az év 30 legjobban terhelt órájában jelentkező forgalmat tartják, s ezt általában az ÁNF $1/6$ -ával (16,6%) veszik egyenlőnek. A gyakorlati kapacitást úgy is definiálják, hogy ez azon ÁNF érték, amely mellett az úthasználók csak az év legterheltebb 30 órájában szenvednek zavartatást.

Az általánosan alkalmazott gyakorlati kapacitásértékek:

Vegyesforgalmú utak:

Kétnyomú korszerűsített út (7,0 m sz. burk.) 4800 jármű/nap ÁNF.

Háromnyomú jól kiép. út (10,5 m sz. burk.) 7800 jármű/nap ÁNF.

Négynyomú út (14,0 m sz. burk.) 12 000 jármű/nap ÁNF.

(A négynyomú útnál a szintbeni keresztezések és a szomszédos ingatlanokról való feljárás igen kedvezőtlenek.)

Autópályák:

2×2 nyomú 25—30 000 jármű/nap ÁNF

2×3 nyomú 45 000 jármű/nap ÁNF.

Az 1960. évi forgalomszámlálás és a forgalomfejlődési szorzók ismeretében meg lehetett állapítani, hogy az állami úthálózaton, a külső szakaszokon milyen ütemben válik szükségessé a kapacitás bővítése.

Az egyes utak fejlesztési ütemezésének megállapításakor használatos fogalom a gazdasági kapacitás. Ez az a forgalmi érték, melynek elérésekor gazdaságosabb az út bővítését végrehajtani, mint az adott forgalmi körülményeket változtatlanul hagyni.

A KAPACITÁSBŐVÍTÉS OPTIMÁLIS ÜTEMEZÉSE ADOTT ÚTVONALON

Az úthálózatfejlesztési terv készítésével kapcsolatban elméletileg megvizsgálták, hogy a távlatban várható forgalomnövekedés miatt szükségessé váló kapacitásbővítéseket milyen ütemezésben a legelőnyösebb elvégezni, adott végpontokat összekötő útvonalon.

A 3. táblázat szerinti típusokat vették alapul.

3. táblázat

Típus	Nyomszám	Úttest szélessége (m)	Átlagos látótáv.* (m)	NB
1	2 (közepes)	6,0	200	vegyes forgalmi út 20% átkelési szakasszal
2	2 (korszerűsített)	7,0	300	
3	3	9,0	400	
4	4	14,0	500	
A	2×2 nyomú, nem város autópálya			
B	2×2 nyomú, város autópálya			

* 1,30 m magas akadály észrevétele 1,0 m szemmagasságból.

Az alapul vett beruházási költségek (5 francia frank=1 US \$) a 4. táblázatban szerepelnek.

KÖVETKEZTETÉSEK

a) Ha a távlatban autópálya építésére is sor kerül, a fokozatos fejlesztés során általában az első ütemben az autópálya építendő. Helytelen tehát a meglévő út szélesítésével halasztgatni az autópálya építését. A 3—4 nyomra kiszélesített vegyesforgalmi út az autópálya belépése utáni években igen rosszul lesz kihasználva.

b) A túl sok lépésből álló fejlesztés általában nem kedvező, gyakran át lehet ugrani egy ütemet. Így ahelyett, hogy elaprózva folynék a fejlesztés, a végső állapot kevesebb lépésben érhető el.

c) Autópályát sohasem gazdaságos „1” típusú út mellé építeni, annak korszerűsítése előtt. A „2” típusú (korszerűsített kétnyomú) út a kisforgalmú utaknál is fontos típus.

A háromnyomú utak „hivatása” egyrészt a végső állapot elérése kisebb forgalmú utaknál, másrészt ez az ingyenes autópályákkal kapcsolatos ütemezésekben szerepel (a „gazdag” megoldásokban).

A négynyomú utak hivatása: közepes forgalmú utaknál végső állapot (vamos autópályák helyett is, illetve elégtelen hitelek esetén), másrészt nagy forgalom esetén autópályák mellett, a vegyesforgalmú úton maradó forgalmat bonyolítja le. Inkább a „szegény” megoldásokban szerepel.

A vizsgálatot kiterjesztették az autópályák részletekben való megépítésének esetére is (elégtelen hitelek, ingyenes autópályák). A kiinduló állapotban az út „2” típusú (7,0 m széles kétnyomú út).

A mellé építendő autópálya ütemezve épül: az első ütem típusa „A 1”, ha nem épülnek meg a különböző szintű csomópontok, illetve útkeresztezések; „A 2”, ha azok megépülnek.

A két ütemben épülő autópálya összköltsége 12%-kal több, mint az egyszerre épülőé.

Az első ütem költsége „A 1” esetében az összköltség 40%-a, „A 2” esetében az összköltség 65%-a.

Az első ütem 9,0 m széles úttesttel épül, így 3 nyomú útként használható. Elvégezve a vizsgálatot, az adódik, hogy az „A 1” típus soha nem gazdaságos, mindig az „A 2” típust kell megépíteni.

Az előző táblázat „2—2+A” esete helyett gazdaságosabb a „2—2+A2—2+A” ütemezésben elvégezni a kapacitásbővítést; nagyobb 1960. évi forgalomnál viszont már nem érdemes az „A 2” lépés beiktatása. Így csak ott kerül sor az autópályák 2 ütemben való építésére, ahol az autópályára később (1970 után) van szükség. Ahol a félautópálya építése a teljes autópálya költségének 70%-át meghaladja, nem érdemes az „A 2” ütemet beiktatni.

Fenti vizsgálatokból az alábbi *metodikai következtetéseket* vonták le:

— a gazdaságossági számításokat előnyben kell részesíteni a gyakorlati kapacitás kimerülése alapján való döntéssel szemben,

— nem lehet egy adott útvonalon nagy beruházásokat megvalósítani annak tanulmányozása nélkül, hogy az illető útvonalon a nagyobb távlatban milyen forgalom fog lebonyolódni,

— az előre látott végső állapotot kevés diszkontinuus ütemen keresztül kell elérni (a méterenkénti úttestszélesítés ritkán jó üzlet).

Meg kell jól gondolni, hogy a közösségnek milyen mértékben érdeké az úthasználat igényeinek kielégítése, s eszerint kell az útépítők rendelkezésére bocsátható hitelek mennyiségét meghatározni. A francia tervbizottság véleménye szerint ez a kérdés viszont „nem mérnököknek vagy közigazdászoknak, hanem a politikusoknak van feltéve”.

KÜLÖNBÖZŐ ÚTBERUHÁZÁSI HITELEHELYZETEK HATÁSAI

A fent ismertetett vizsgálat alapján a francia állami úthálózatra a 7. és 8. táblázat szerinti eredmények adódtak a különböző hitelhelyzetek esetén (lásd még az 5. ábrát).

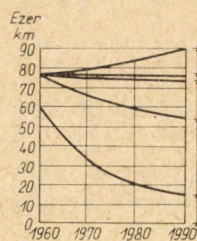
A főhálózat 1990-ben 7. táblázat

Hitelhelyzet	Autópályák [km]	4 nyomú utak [km] (nem autópályák mellett)	Összesen [km]
I.	12 830	2840	15 670
II.	6 440	8565	15 005
III.	6 495	5955	12 445
IV.	3 940	7771	11 700

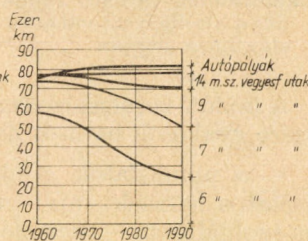
Az úthálózat fejlesztésére fordítandó hitelek összege (millió F) 8. táblázat

Hitelhelyzet	1961—70	1971—80	1981—90	Összesen
I.	21 818	21 322	24 518	67 658
II.	26 269	22 043	9 016	57 328
III.	14 501	19 999	5 960	40 460
IV.	12 979	18 514	5 597	37 097

Elégtelen hitelek, ingyenes autópályák



Elégtelen hitelek, vamos autópályák



5. ábra. A francia állami úthálózat összetétele (1960—1990)

Látható, hogy az I. hitelhelyzet esetén egyenes a terhelés, míg a II. hitelhelyzet a közvetlen jövőben sok hitelt igényel, s a távoli időszakban keveset. A III. és IV. hitelhelyzet esetén is elég jelentős az első évtizedben szükséges hitelmennyiség, még nagyobb a másodikban és kicsi az utolsóban.

A IV. terv teljesítésénél és az V. terv idején várhatóan rendelkezésre álló anyagi eszközök ismeretében az adódik, hogy a ténylegesen érvényben levő aktualizálási együttható 1961—1970-re 0,14 (rosszabb, mint az elméleti III—IV. esetben).

A valóságban előreláthatólag a hitelhelyzet javulása csak 1980 után fog bekövetkezni, s ezután az aktualizálási együttható alkalmazott értéke elég gyorsan eléri a 7%-ot. Így az V. terv során a fennálló lemaradást nem fog sikerülni csökkenteni.

Az úthálózat végső összetétele a II. hitelhelyzetnek fog megfelelni. 1960—70 között az autópályák építésén lesz a hangsúly (65%-ban erre fordítják a hiteleket), 1970—80 között az autópályák építése és a hálózat többi részének bővítése egyensúlyban lesz, 1980—90 között az autópályákra csak a hitelek 35%-át költik és sok vegyesforgalmú utat bővítenek ki 4 nyomúra.

Igen érdekes az a vizsgálat, amit az úthálózaton végzett fejlesztésnek a forgalomra és az egész nemzetgazdaságra való hatásával kapcsolatban végeztek el.

Megállapították a forgalomnagyság és a közlekedési üzemeltetések közötti összefüggést (a gravitációs forgalomgenerálási modell alapján), valamint az egy járműkm megtételének átlagos költségét az I. és IV. hitelhelyzet esetén, illetve az esetben, ha nem történnek beruházások.

A 9. és 10. táblázat szerinti eredmények adódtak:

9. táblázat
1 km megtételének átlagos költsége (F/km)

	1970	1980	1990
Nincs beruházás	0,2769	0,2883	0,3149
I. hitelhelyzet	0,2769	0,2542	0,2486
IV. hitelhelyzet	0,2769	0,2789	0,2805

10. táblázat
A várható forgalomfejlődési viszonyszámok

	1960	1970	1980	1990
A kiinduló előrebecsülés	1	2,19	3,40	4,50
Nincs beruházás	1	2,00	2,90	3,50
IV. hitelhelyzet	1	2,16	3,50	4,40
I. hitelhelyzet	1	2,50	4,00	5,40
Valószínűleg várható fejlődés a hitelhelyzet várható alakulása alapján	1	2,10	3,50	5,00

A közúti beruházásoknak a nemzetgazdaság egészére gyakorolt hatását az alábbiakban látják:

— a munkálatok effektív kivitelezésével kapcsolatos hatások: mint minden beruházás, munka és szolgáltatás — keresletet jelent számos iparágban és ez a nemzetgazdaság nagy részét érinti;

— a meglévő forgalomra gyakorolt hatás és a költségcsökkentés révén új forgalom keltése; ez a fő eredménye az útberuházásnak és ezt lehet a rentabilitási vizsgálatoknál figyelembe venni;

— a nagyszabású útépitési munkák nagy mértékben elő tudják segíteni egyes országrészek fejlődését.

A motoros forgalom fejlődésében a gazdasági élet fejlődésének egyik fontos mozgató erejét látják, amelyeknek elégtelen útberuházásokkal való fékezése a társadalmi össztermék mennyiségének csökkent ütemű fejlődését eredményezné.

A FŐÚTHÁLÓZAT KIJELÖLÉSE; AZ ÚTHÁLÓZATFEJLESZTÉSI TERV KIDOLGOZÁSA

A főhálózat kijelölésének fő szempontjai:

— a főforgalmi tengelyek (ahol autópálya kell) benne legyenek;

— a regionális főközpontok és a főváros egymás közötti összeköttetését, valamint az 50 ezernél nagyobb lélekszámú településeknek a regionális főközpontokkal való összeköttetését biztosítsa;

— a nemzetközi forgalom szempontjából fontos útvonalakat foglalja magába;

— a területfejlesztés újabb szempontjai, az egyes országrészek közötti fejlődési aránytalanságok kiegyenlítése, elmaradott területek feltárása stb.

Az 1960. évi első úthálózatfejlesztési terv (amelynek távlata 1975 volt) az alábbi főhálózat kialakítását irányozta elő a 80 ezer kilométeres átlami úthálózatban (lásd a 6. ábrát):

1. Autópályák (összhossza kb. 3600 km):

- elsőrendű sürgősségű,
- másodrendű sürgősségű,
- harmadrendű sürgősségű.

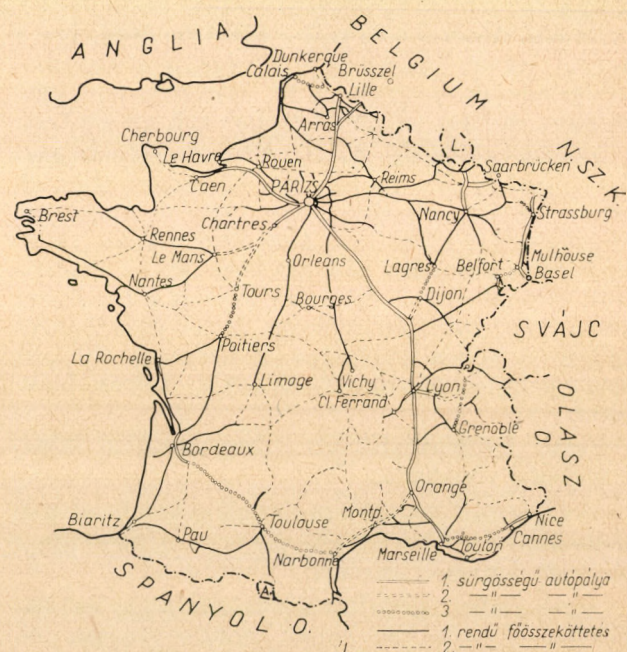
2. Főösszekötések (kb. 17 000 km):

- elsőrendű (kb. 7000 km),
- másodrendű.

Általában az elsőrendű főösszekötési útvonalakon 3 nyomú (10,50 m-es útpálya, a másodrendűeken 2 nyomú (7,0 m-es) útpálya kialakítását irányozták elő.

Az 1950. évi úthálózatfejlesztési tervet 1966—67-ben átdolgozták. Az új tervezési távlat: 1985.

A terv revízióját az alábbi szempontok tették indokolttá:



6. ábra. Az 1960. évi úthálózatfejlesztési terv főúthálózata

— a forgalom növekedése 1960 és 1965 között sokkal nagyobb volt, mint a tervben szereplő ütem,

— ez a nagyobb növekedési ütem még hosszabb ideig fog tartani és így hosszabb távlatra kell tervezni,

— a regionális területfejlesztéssel kapcsolatos hivatalos irányelvek konkretizálódtak, azoknak nagyobb súly jut a tervkészítéskor,

— a forgalomfejlődés előrebecslésére és az útvoalak fejlesztési ütemezésének meghatározására pontosabb módszerek állnak rendelkezésre.

Az új úthálózatfejlesztési terv természetesen a réginek a kiegészítése és folytatása.

Az új terv készítésekor a főhálózat kijelölésének elve az előzőtől bizonyos mértékig eltér.

A fent említett szempontok alapján kijelölték a kb. 10 000 km-nyi „elsőrendű összeköttetések” hálózatát. Ezt két kategóriára osztották:

— ahol szükség lesz autópálya építésére a tervezési távlatban,

— ahol nem lesz rá szükség, hanem a kapacitásigényeket az út 3, illetve 4 nyomra való bővítésével, illetve félautópálya építésével ki lehet elégíteni.

A főhálózat kijelölése után kiválasztják az egyes főútvonalak vezetésére adódó változatokból a legkedvezőbbet és meghatározzák a fejlesztési ütemezést. Hosszabb összeköttetések esetén az a változat előnyösebbnek bizonyul, amely részleges kiépítése esetén is elősegíti a forgalom lebonyolítását.

Az úthálózatfejlesztési tervet a kormány hagyja jóvá, s ennek alapján állítják össze a tervbizottságban az ötéves terveket, illetve az éves létesítményjegyzékeket.

Az ötéves terv összeállítása során meghatározták, hogy az 1970-ig várható forgalomfejlődés támasztotta igényeknek az úthálózatfejlesztés tervével összhangban való kielégítése, mely munkák elvégzését jelentené, milyen költséggel. Ez kb. 34 milliárd F-t tenne ki. A kormányzat megadja az előreláthatólag rendelkezésre álló hitelösszeget (kb. 26 milliárd F), s ennek megfelelő volumenű feladat marad a programban (állami úthálózat, külső és városi szakaszok).

A megyei útügyi szolgálatokkal közlik, hogy az ötéves terv alatt a 26 milliárd F-ből mennyi jutna az egyes megyékre, s felkérik őket arra, hogy ismerjék az általuk szükségesnek tartott munkálatokat. Kérnek véleményt arra nézve is, hogy a hitelösszegének 25%-os emelkedése, illetve csökkenése esetén még mely munkák lennének elvégzendők, illetve elhagyandók. A régió területére eső megyék javaslatait a regionális préfet egyezteti, s ezután közli a minisztériummal, ahol a döntés történik.

Az V. ötéves terv városi útfejlesztési programjának összeállításánál, tekintettel a rendelkezésre álló erőforrások és a szükségletek közötti nagy eltérésre,

a gyorsforgalmi úthálózatokat,

az urbanizációt elősegítő gyorsforgalmi utakat,

telekvásárlást,

a regionális szempontból fontos utakat előnyben részesítették.

*

Az elmondottakból látható, hogy Franciaországban is, mint szerte a világon, nagy figyelmet fordítanak a közúti közlekedés fejlesztésével kapcsolatos kérdések tanulmányozására. A már nagyfokú és még jelentős növekedés előtt álló motorizáció hatalmas igénnyel lép fel. Jelenleg a legfejlettebb tőkés országok közé tartozó Franciaországban sem áll rendelkezésre annyi útberuházásra fordítható anyagi eszköz, hogy a legközelebbi jövőben a forgalom igényeihez képest mutatkozó lemaradás csökkenthető legyen. Nagyon átgondolt fejlesztési politikával törekednek arra, hogy ez az elmaradás ne növekedjék tovább és hogy belátható időn belül (kb. 1985-ig) felszámolható legyen.

A franciaországi tapasztalatok azt mutatják, hogy a nagyfokú motorizáció mellett is megvan a lehetőség a közúti forgalom lebonyolításának biztosítására mind a külső, mind a városi utakon; utóbbiakon csak a tömegközlekedés megfelelő arányban való fejlesztése esetén. Azonban ezt csak az úthálózat kielégítő fejlesztése esetén lehet elérni, s ha ez elmarad, az egész nemzetgazdaságot súlyosan érintő következmények várhatók. A felelős francia szakkörök ennek a felismerésnek teljes tudatában igyekeznek nehéz feladatuknak megfelelni.

A francia és hazai úthálózatfejlesztési tervezést összehasonlítva megállapítható, hogy az alapgondolat közös: a tudományosan előre becsült közúti forgalmi igények oly módon elégítendőek ki, hogy ez a népgazdaság szempontjából a legelőnyösebb legyen. A gazdaságosság megítélése szintén az összesített átértékelt kiadások és előnyök összehasonlításával történik, s a több változat közötti választás fő szempontja a gazdaságosság mindkét országban. A várható forgalomfejlődés előrebecslésének alapelvei is hasonlóak.

Hazánkban a rendszeres úthálózatfejlesztési tervezés kisebb motorizációs fok mellett kezdődött meg, mint a nyugati országokban. Ez számottevő előnyt jelent, mert már a gépjárműállomány fejlődésének kezdeti szakaszától fogva mód van olyan fejlesztési politika megvalósítására, mellyel elkerülhetjük a nyugati országok közúti közlekedésének számos problémáját.

A tervezéshez szükséges nagymennyiségű adat feldolgozásához, illetve a számítások elvégzéséhez általánossá kellene tenni az elektronikus gépek alkalmazását.

Egyes utak forgalmának előrebecsléséhez — a jelenlegi forgalom felszorzásán kívül — szükség esetén fel lehetne használni a forgalomkeltési képleteket (gravitációs stb.), főként ott, ahol a régió településszerkezete a távlatban lényegesen megváltozik.

Elkerülő és új utak, gyorsforgalmi utak, közvetlen összeköttetések stb. tervezésekor a forgalmi igényeket az eddigi módszerek mellett a „településből-településbe” célforgalmi vizsgálat, illetve

a forgalomkeltési képletek stb. alkalmazásával sok esetben pontosabban lehetne felmérni.

Az úthálózatfejlesztéssel kapcsolatban az eddiginél jobban kellene használni a modern matematikai módszereket (forgalomlefolysis, utak kapacitása, optimális hálózatok, forgalmi igényekből adódó terhelés egy úthálózaton stb.). Ezen a téren örvedetes előrehaladás tapasztalható hazánkban is.

Kívánatos a továbbiakban is figyelemmel kíséreni a külföldi országokban folyó elméleti és gyakorlati munkát, hogy a sikeres tapasztalatok átvételével, illetve a hibás döntések elkerülésével hazánk úthálózatának fejlesztését a lehető legkedvezőbbben hajthassuk végre.

IRODALOM

Dr. Gáspár László: Francia útügyi tapasztalatok, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 11. sz.

Ministère de L'Équipement, Direction des Routes et de la Circulation Routière: Etat Statistique Routier, 1965.

Ministère de L'Équipement, Service des Etudes et Recherches sur la Circulation Routière (SERC): Routes Nationales, Recensement de la circulation en 1965. Imprimeire Nationale, 1966.

Bozon, C.—Charmeil, C.: La programmation des investissements routiers sur une liaison, Revue Générale des Routes et des Aérodrômes, 396. sz. 1965. febr.

Charmeil, C.: Essai de détermination des différentes politiques d'investissement routier possibles pour les 25 prochaines années et tentative d'appréciation de leur influence prévisible sur le produit intérieur, Revue Générale des Routes et Aérodrômes, 414. sz. 1966. okt.

Commissariat General de Plan d'Équipement et de la Productivité (C. G. P.): V^e Plan 1966—1970, Rapport Particulier — Routes en rase campagne et voirie en milieu urbain. — La Documentation Française, Párizs, é. n.

CGP: V^e Plan 1966—1970: Rapport Général de la Commission des Transports — La Documentation Française, Párizs, é. n.

(Folytatás a 497. oldalról)

Szept. 23. Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében: A gépkocsiközlekedésben dolgozó fiatal mérnökök és szaktechnikusok részére előadással egybekötött találkozó. Tárnya az új gazdasági mechanizmus szemléleti követelményei az üzemgazdaságban. Előadó: Dr. Szántó Emil, tanszékvezető főiskolai tanár. Elnök: Pándi József, a KPM VI. Főosztály vezetője.

Szept. 25. Járműjavító Szakcsoport Anyagmozgatási Állandó Bizottsága rendezésében konzultáció és helyszíni bemutató: 1. A vasúti kerékpárok mozgásának és tárolásának tanulmányozása. 2. A rakodólapok és rakodóládák méretválasztéka.

Szept. 25. Vasúti Pályaépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében: A pályaépítési és fenntartási munkák gépesítése egy integrált üzemvezetés keretében. Előadó: Prof. D. Genton, École Polytechnique de l'Université de Lausanne, Svájc.

Szept. 26. Városi Tömegközlekedési Szakosztály Gépjárműközlekedési Szakcsoportja rendezésében: A nagyjavításra kerülő autóbuszok és részegységek korszerűsítési és szétszerelési technológiája. Előadó: Timkó László, a Budapesti Közlekedési V. Autóbusz Főműhely vezető mérnöke.

Szept. 27. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében tanulmányi bemutató: a Földalatti Vasút Batthyány téri felszín alatti csarnoka réselési munkáinak megtekintése. Előadó: Dr. Szűcs Miklós, a KÉV főmérnök-helyettese.

Okt. 12. Városi Közlekedési Ágazati Szakosztály rendezésében ankt a tanácsi úthálózatfejlesztés és fenntartás kérdéseiről:

Előadás: Gépesített útfenntartás. Előadó: Dollmayer Máttyás, a KPM Közúti Főosztályának főmérnöke.

Előadás: Intézkedési és ütemezési tervek jelentősége a városi közlekedés tervezésében. Előadó: Hegyi Kálmán okl. mérnök, az Út- Vasúttervező V. osztályvezetője. Felkért hozzászóló: Zetelaky Tibor, az Út- és Vasúttervező V. irányító tervezője.

Előadás: Az NDK tanácsi közlekedési szakigazgatási szerveinek irányító tevékenysége és hatósági feladatai. Előadó: Rolf Braun, a Stralsundi Áll. Útépítési Felügyelőség vezetője.

Előadás: Az NDK tanácsi úthálózatának fenntartásával kapcsolatos tapasztalatok. Előadó: Rolf Braun, a Stralsundi Áll. Útépítési Felügyelőség vezetője.

Előadás: Hazai tapasztalatok a tanácsi útfenntartás területén. Előadó: Aradi Lajos, a KPM Tanácsi Közlekedési Főosztályának osztályvezető főmérnöke.

Okt. 8—11. A Közlekedéstudományi Egyesület rendezésében Lengyel Közlekedési Napok Budapesten.

Okt. 8. A Lengyel Közlekedési Napok ünnepélyes megnyitása a Budapesti Műszaki Egyetem dísztermében:

Dr. Csanádi György a KTE elnöke, az MTA levelező tagja, közlekedés- és postaügyi miniszter üdvözlő beszéde.

Dipl. Ing. Piotr Lewinski, a Lengyel Népköztársaság közlekedésügyi miniszterének üdvözlő szavai.

Dipl.-Ing. Eugeniusz Buszma, a Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete elnökének üdvözlő szavai.

A Lengyel Népköztársaság közlekedésének helyzete és fejlesztése. Dipl. Ing. Piotr Lewinski, a Lengyel Népköztársaság közlekedésügyi miniszterének előadása.

Dipl. Ing. Piotr Lewinski, a Lengyel Népköztársaság közlekedésügyi minisztere megnyitotta a lengyel közlekedési fényképképzést a Budapesti Műszaki Egyetem aulájában.

Okt. 9. Az egyes szekciók tanácskozásai

Vasúti szekció:

A Lengyel Államvasutak szállítási és forgalmi munkájának szervezése, irányító és végrehajtó tevékenysége. Dr. Ing. Bronislaw Gajda docens, a Vasúti Kutatási és Fejlesztési Központ Vasúti Közlekedési Osztályának vezetője.

A kocsirakományú küldemények fuvarozásának elvei, és a rakodások gépesítése a vasúti áru fuvarozásban, a gépkocsifuvarozással együttműködésben. Előadó: Dipl. Ing. Jan Piecuch, a Közlekedési Minisztérium Kereskedelmi és Szállítási Főosztály Műszaki Beruházási Osztálya vezetője.

A Lengyel Államvasutak közlekedési hálózatának és berendezéseinek korszerűsítése. Előadó: Dipl. Ing. Janusz Skoniecki, a Közlekedési Minisztérium Közlekedésüzemi Szakosztályának igazgatóhelyettese.

A vasút az utazóközönség szolgálatában Lengyelország urbanizált területein. Előadó: Dipl. Ing. Aleksander Krupa, a varsói Tanulmányi és Tervező Iroda közlekedési munkacsoportjának vezetője.

A Lengyel Államvasutak eredményei a számítási munkák gépesítése és automatizálása terén. Előadó: Ing. Jerzy Wyrzykowski, a Közlekedési Minisztérium gépesített számító központjának igazgatója.

(Folytatás az 513. oldalon)

A tengelynyomás emelésének lehetősége gyenge felépítményű vasúti pályákon

BUZA KISS LAJOS — dr. UNYI BÉLA

Bevezetés

A magyar vasúti hálózat tekintélyes részén még könnyűsúlyú, *kis tengelynyomásra alkalmas sínek* fekszenek. E kisforgalmú mellékvonalakon fekvő törött vagy hibás sínek cserélésére nem tudnak síneket biztosítani, mert ilyen síneket — érthetően — már nem gyártanak. A vasúti kocsik raksúlyának teljes kihasználása ezeken a vonalakon ez idő szerint nem lehetséges. Igen gyakran csak részben megrakott vasúti kocsikat kénytelenek közlekedtetni, mert a kis tengelynyomású vonalakról kiinduló, vagy oda irányított kocsikat nem lehet raksúlyig megrakni. További nehézség, hogy a kisforgalmú mellékvonalak fenntartására ma már munkaerőt is alig tudnak biztosítani. Ilyen szempontból is ésszerűnek látszik tehát olyan mértékű megerősítésük, hogy a fenntartási munkák szükséglete a legkisebbre korlátozódjék.

E kis tengelynyomású, főként „i” rendszerű (23,6 kg/fm) sínekkel fektetett vasútvonalakon, a forgalom sűrűségének megfelelően, szükségesnek mutatkozott a *felépítmény teherbíróképességének megerősítésére* olyan műszaki megoldás keresése, mely lehetővé tenné, hogy szerény ráfordítás után, legfeljebb 30 km/ó tehervonati sebességgel, a jelenleginél nagyobb tengelynyomású járművek is közlekedhessenek. Ennek első feltételeként elengedhetetlen, hogy a pályában levő hidak teherbírása a nagyobb tengelynyomásnak megfelelő legyen.

A felépítmény megerősítése kérdésében végzett vizsgálatainkat két megoldásra végeztük el:

a) Fővonalainkról visszanyert, használt 48 (48,3 kg/fm), „I” (42,8 kg/fm) és „c” (34,5 kg/fm) sínrendszerű, 2,50 m hosszú, talpfára lekötött vágányvezetőknek az elbontott „i” rendszerű sínekkel épített vágányvezetők helyére történő beépítésére és

b) az „i” rendszerű síneknek a 2,20 m hosszú talpfákról történő eltávolítása után, oda használt 48, „I” és „c” rendszerű sínek lekötésére nézve.

A csupán *ágyazatvastagítás* révén elérhető vágánymegerősítésre is adódhat lehetőség. A sűrű aljbeosztású vonalakon, ha az alépítménykorona a fővonal méreteknél megfelelő — ami csak kivételes esetben fordul elő — kizárólag ágyazatvastagítással is megerősíthető a vágány. Mivel azonban a szóban levő vonalak általában 4,20 m koronaszélességűek, amelyeken mindössze 25—25 cm széles padkák vannak, a biztonsági szempontok figyelembe vételével csupán 6 cm ágyazatvastagítás lehetséges. Ez esetben is a 25 cm széles padkák 17,5 cm szélességűekre csökkennének. Éppen ezért ezt a megoldást a részletes számításoknál nem hoztuk, bár semmi akadály nincs annak, hogy a kidolgozott képleteket ilyen esetben is felhasználják. A sínigénybevétel és sínnyomás meghatározásánál ilyenkor a „i” sínek megfelelő jellemzőit kell figyelembe venni.

Az *aljsűrítéssel* vágrehajtható vágánymegerősítéssel nem foglalkoztunk, mert az 50—80 éves „i” rendszerű síneknél a felfekvési helyeken már talpberágódások vannak és az aljak elmozgatása a sín-törés veszélye miatt nem lehetséges.

A *betonaljak* beépítésével elérhető megerősítéssel viszont a betonaljak nagyobb magassága, illetve a betonaljak alatti kis ágyazatvastagság miatt, továbbá a betonaljak viszonylagos nagy hosszúsága, és végül amiatt nem foglalkoztunk, mert a betonaljakról lényegesen nagyobb igénybevétel adódik az alépítménykoronára, mint a talpfákról [1].

A vizsgálati anyag jobb áttekinthetősége és könnyebb használhatósága érdekében az egyes felépítményi elemekben ébredő feszültségeket, illetve az alépítmény koronájára ható nyomást a vonatkozó irodalomban eddig nem használt módszerrel, az *S* statikus keréknyomás függvényeként mutatjuk ki.

Gazdaságossági vizsgálatot nem végeztünk, bár feltétlenül szükséges a műszaki megoldás ráfordításait a pályafenntartási ráfordítások csökkenésével és a szállítás könnyebbé tételével nyert előnyökkel szembe állítani, de ez a jelen tanulmány keretét meghaladó, jelentős kutató munkát igényel.

A megerősített vonalakon legnagyobb tehervonati sebességet $v=30$ km/órának vettük fel, így a sebességi szorzó:

$$\alpha = 1 + \frac{v^2}{30\,000}$$

$$\alpha = 1 + \frac{30^2}{30\,000} = 1,03$$

I. A sínek igénybevétele

A sít a *helyettesítő hosszgerendás számításmóddal* vettük figyelembe [2].

Jelölések:

α = sebességi szorzó,

U = vágány rugalmassági tényező (kp/cm²),

D = sínalátámasztás rugalmasságát jellemző erő (kp/cm);
kemény talpfánál $D_{\text{átlagos}} = 62,000$ kp/cm,

k = keresztalj távolság (cm),

L = vágány merevségi hossza (cm),

E = sínanyag rugalmassági modulusa
 $= 2\,150\,000$ (kp/cm²),

I = sín tehetetlenségi nyomatéka a vízszintes tengelyre (cm⁴),

K = sín ellenállási nyomatéka a vízszintes tengelyre (cm³),

S = statikus keréknyomás (kp),

M = sínre ható nyomaték (kp/cm),

P = sínnyomás (kp),

μ = rugalmasan alátámasztott hosszgerenda nyomatéki hatására ordináta,

2. táblázat

η = rugalmasan alátámasztott hosszgerenda süllyedési hatására ordináta,
 σ_s = sínben ébredő hajlítási feszültség (kp/cm²).
 A sínre ható nyomaték értéke a terheléstől x távolságban:

$$M = \frac{\alpha \cdot S \cdot L}{4} \mu \text{ [kpcm]} \quad (1)$$

Abban az esetben, ha $x=0$, $\mu=1$ és a későbbiekben előforduló $\eta=1$. A járatos vasúti járműveknél a többi kerék hatásordinátái olyan kicsik, hogy azokat nem indokolt felvenni.

$$L = \sqrt[4]{\frac{4EI}{U}} \text{ [cm]} \quad (2)$$

$$U = \frac{D}{k} \text{ [kp/cm}^2\text{]} \quad (3)$$

$$L = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E \cdot I \cdot k}{D}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 2\,150\,000 \cdot I \cdot k}{62\,000}}$$

$$M = 0,25 \cdot 1,03 \cdot S \cdot \sqrt[4]{\frac{8\,600\,000 \cdot I \cdot k}{62\,000}}$$

$$M = 0,8837 \cdot S \sqrt[4]{I \cdot k} \quad (4)$$

$$\sigma = \frac{M}{K}$$

$$\sigma = 0,8837 \frac{S}{K} \sqrt[4]{I \cdot k} \quad (5)$$

Az (5) képletben a használatban megkopott sínnek megfelelő I és K értékeket kell felvenni. A 4 mm még tűrhető magasságú kopást figyelembe véve a MÁV 48, I és c sínrendszereknél ezeket az értékeket az 1. táblázat tünteti fel.

1. táblázat

Sínrendszer	4 mm magasságú kopásnál	
	I (cm ⁴)	K (cm ³)
48 (48,3)	1647	228,0
I (42,8)	1340	193,1
c (34,5)	857	137,9

Az (5) képletbe az 1. táblázat adatait behelyettesítve

$$\sigma_{48} = 0,024692 \cdot S \cdot \sqrt[4]{k} \quad (5/48)$$

$$\sigma_I = 0,027686 \cdot S \cdot \sqrt[4]{k} \quad (5/I)$$

$$\sigma_c = 0,034671 \cdot S \cdot \sqrt[4]{k} \quad (5/C)$$

Az egyes szóhajóható k értékekre kiszámított σ sínfeszültségeket az S keréknyomás függvényében a 2. táblázat tünteti fel.

Aljtávolság, k (cm)	4 mm magasságú kopás esetén a σ sínfeszültség (kp/cm ²)		
	48	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszernél		
91	0,0763 · S	0,0855 · S	0,1071 · S
88	0,0756 · S	0,0848 · S	0,1061 · S
86	0,0752 · S	0,0843 · S	0,1056 · S
81	0,0741 · S	0,0831 · S	0,1040 · S
80	0,0738 · S	0,0828 · S	0,1037 · S
77	0,0731 · S	0,0820 · S	0,1027 · S
75	0,0727 · S	0,0815 · S	0,1020 · S
74,5	0,0725 · S	0,0813 · S	0,1018 · S
73	0,0722 · S	0,0809 · S	0,1013 · S
72,5	0,0721 · S	0,0808 · S	0,1012 · S
70,5	0,0716 · S	0,0802 · S	0,1004 · S

II. A P sínnyomás számítása

$$P = \frac{\alpha \cdot S \cdot k}{2L} \eta \text{ [kp]} \quad (6)$$

A szóhajóható tengelytávolságokra tekintettel $\eta=1$ -nek vehető, tehát

$$P = \frac{\alpha \cdot S \cdot k}{2L} \quad (7)$$

$$P = \frac{1,03 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}} \cdot D^{\frac{1}{4}}}{2 \sqrt[4]{4EI}} = \frac{1,03 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}} \cdot 62\,000^{\frac{1}{4}}}{2 \sqrt[4]{4 \cdot 2\,150\,000 \cdot \sqrt[4]{I}}}$$

$$P = \frac{0,15007 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}}}{I^{\frac{1}{4}}} \quad (8)$$

Az egyes sínrendszereknek megfelelően:

$$P_{48} = 0,02356 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}} \quad (8/48)$$

$$P_I = 0,02480 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}} \quad (8/I)$$

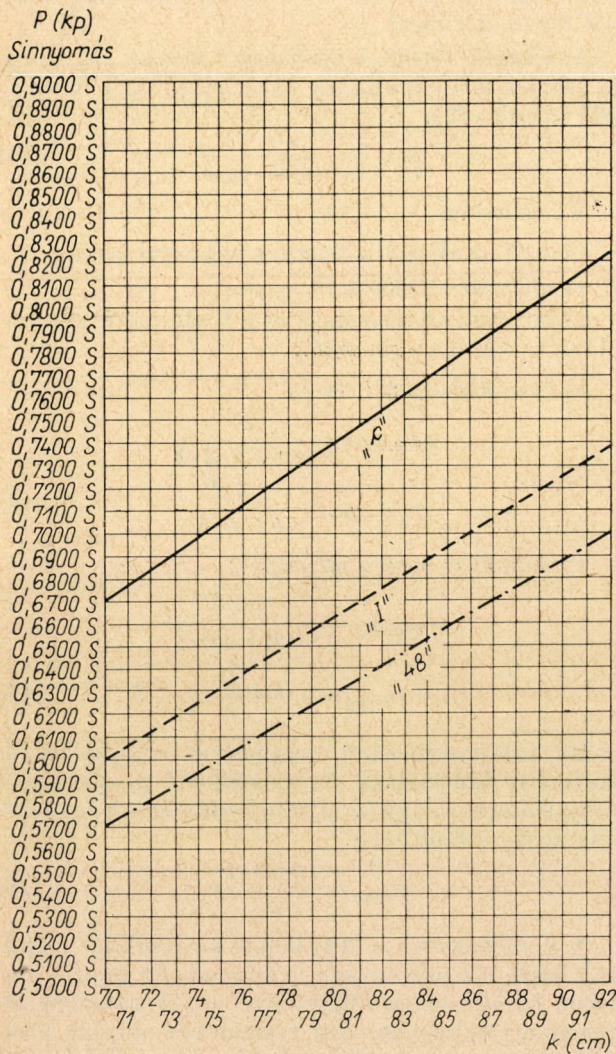
$$P_c = 0,02774 \cdot S \cdot k^{\frac{3}{4}} \quad (8/c)$$

Az egyes k értékekre kiszámított P sínnyomások az S statikus keréknyomás függvényében a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	4 mm magasságú kopásnál a P sínnyomás (kp)		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszernél		
91	0,6941 · S	0,7308 · S	0,8172 · S
88	0,6768 · S	0,7126 · S	0,7969 · S
86	0,6653 · S	0,7004 · S	0,7833 · S
81	0,6360 · S	0,6697 · S	0,7489 · S
80	0,6301 · S	0,6635 · S	0,7419 · S
77	0,6123 · S	0,6447 · S	0,7210 · S
75	0,6004 · S	0,6321 · S	0,7069 · S
74,5	0,5973 · S	0,6290 · S	0,7033 · S
73	0,5883 · S	0,6194 · S	0,6927 · S
72,5	0,5853 · S	0,6163 · S	0,6891 · S
70,5	0,5731 · S	0,6035 · S	0,6748 · S

E táblázat adatait az 1. ábrán láthatjuk.



1. ábra

III. A talpfákban ébredő feszültség

A sín alatt a talpfákban ébredő nyomatókót a [2] alatti forrásműben található vonatkozó ábra és képlet alapján számítottuk ki.

a) A 2,50 m hosszú talpfákra vonatkozóan:

$$M_{t250} = \frac{a^2}{2(a+b)} - \frac{d}{8} P \quad (9)$$

a = 50 cm

b = 50 cm

d = 21,2 cm (alátétlemez)

$$M_{t250} = \left[\frac{50^2}{2(50+50)} - \frac{21,2}{8} \right] \cdot P = 9,85 P$$

A talpfa közepén a nyomatókót ennél kisebb.

E talpfáknál az elhasználdás miatt 1 cm mély kapcsolással számítva, a talpfa keresztmetszeti modulusa:

$$K = \frac{25,14^2}{6} = 817 \text{ cm}^3$$

A talpfákban ébredő feszültség:

$$\sigma_{t250} = \frac{M_{t250}}{K} = \frac{9,85 P}{81,7}$$

$$\sigma_{t250} = 0,0121 P \quad (10)$$

A (10) képlet és a 3. táblázat adatai alapján a 2,50 m hosszú talpfákban ébredő max. feszültséget az S statikus keréknyomás függvényében a 4. táblázatban állítottuk össze.

4. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	4 mm magas sínkopásnál és 1 cm mély talpfakapcsolásnál a talpfákban ébredő σ feszültség (kp/cm ²)		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,0083 · S	0,0087 · S	0,0098 · S
88	0,0081 · S	0,0085 · S	0,0095 · S
86	0,0080 · S	0,0084 · S	0,0094 · S
81	0,0076 · S	0,0080 · S	0,0090 · S
80	0,0075 · S	0,0079 · S	0,0089 · S
77	0,0073 · S	0,0077 · S	0,0086 · S
75	0,0072 · S	0,0076 · S	0,0084 · S
74,5	0,0072 · S	0,0075 · S	0,0084 · S
73	0,0071 · S	0,0074 · S	0,0083 · S
72,5	0,0070 · S	0,0073 · S	0,0082 · S
70,5	0,0069 · S	0,0072 · S	0,0081 · S

b) Az „i” felépítménynél használt 2,20 m hosszú talpfáknál:

a = 35 cm

b = 45 cm

d = 21,2 cm (alátétlemez)

A (9) képlet szerint:

$$M_{t220} = \left[\frac{35^2}{2(35+45)} - \frac{21,2}{8} \right] P = 5,01 P$$

A 2,20 m hosszú aljaknál 2 cm mély bekapcsolást számítva:

$$K = \frac{20,12^2}{6} = 480 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{t220} = \frac{M_{t220}}{K} = \frac{5,01 P}{480}$$

$$\sigma_{t220} = 0,0104 \cdot P \quad (11)$$

A (11) képlet és a 3. táblázat adatai alapján az 5. táblázatban összeállítottuk 2,20 m hosszú talpfákban ébredő max. feszültséget, az S statikus keréknyomás függvényében.

5. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	4 mm magas sínkopásnál és 2 cm mély talpfakapcsolásnál a 2,20 m hosszú talpfákban ébredő σ feszültség (kp/cm ²)		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,0072 · S	0,0076 · S	0,0085 · S
88	0,0070 · S	0,0074 · S	0,0083 · S
86	0,0069 · S	0,0073 · S	0,0082 · S
81	0,0066 · S	0,0070 · S	0,0078 · S
80	0,0065 · S	0,0069 · S	0,0077 · S
77	0,0064 · S	0,0067 · S	0,0075 · S
75	0,0063 · S	0,0066 · S	0,0074 · S
74,5	0,0062 · S	0,0065 · S	0,0073 · S
73	0,0061 · S	0,0064 · S	0,0072 · S
72,5	0,0061 · S	0,0064 · S	0,0072 · S
70,5	0,0060 · S	0,0063 · S	0,0070 · S

IV. Ágyazati nyomás

A talpfák az ágyazatot

$$p = \frac{P}{(a+b) \cdot s} \quad (12)$$

felületi nyomással terhelik. A képletben s a talpfa szélességi mérete cm-ben.

a) A 2,50 m hosszú talpfánál:

$$p = \frac{P}{(50+50) \cdot 25}$$

$$p = 0,0004 \cdot P \quad (13)$$

E képlet és a 3. táblázat adatai alapján a 6. táblázatban összeállítottuk a p ágyazati nyomásértékeket, az S statikus keréknyomás függvényében.

6. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	„ p ” ágyazati nyomás 2,50 m hosszú talpfánál (km/cm ²)		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,00028 · S	0,00029 · S	0,00033 · S
88	0,00027 · S	0,00028 · S	0,00032 · S
86	0,00027 · S	0,00028 · S	0,00031 · S
81	0,00025 · S	0,00027 · S	0,00030 · S
80	0,00025 · S	0,00026 · S	0,00030 · S
77	0,00024 · S	0,00026 · S	0,00029 · S
75	0,00024 · S	0,00025 · S	0,00028 · S
74,5	0,00024 · S	0,00025 · S	0,00028 · S
73	0,00024 · S	0,00025 · S	0,00028 · S
72,5	0,00023 · S	0,00025 · S	0,00027 · S
70,5	0,00023 · S	0,00024 · S	0,00027 · S

b) A 2,20 m hosszú talpfánál:

$$p = \frac{P}{(35+45) \cdot 20} = 0,000625 P$$

$$p = 0,000625 \cdot P \quad (14)$$

A k aljtávolság és az S statikus keréknyomás függvényében a 3. táblázat alapján kiszámított ágyazati nyomás értékei a 7. táblázatból vehetők ki.

7. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	„ p ” ágyazati nyomás 2,20 m hosszú talpfánál (kp/cm ²)		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,00043 · S	0,00046 · S	0,00051 · S
88	0,00042 · S	0,00045 · S	0,00050 · S
86	0,00041 · S	0,00044 · S	0,00049 · S
81	0,00040 · S	0,00042 · S	0,00047 · S
80	0,00039 · S	0,00041 · S	0,00046 · S
77	0,00038 · S	0,00040 · S	0,00045 · S
75	0,00037 · S	0,00039 · S	0,00044 · S
74,5	0,00037 · S	0,00039 · S	0,00044 · S
73	0,00037 · S	0,00039 · S	0,00043 · S
72,5	0,00036 · S	0,00038 · S	0,00043 · S
70,5	0,00036 · S	0,00038 · S	0,00042 · S

V. A földmunka koronájára ható nyomás

Az ágyazat a talpfákról átadott nyomást elosztja. A feltételezett nyomáseloszlás az ágyazatban ferdén eső síkok mentén történik. Ezeknek a síkoknak a függőlegessel bezárt δ szöge tiszta zú-

zottkőágyazatnál 45°-nak, bányakavicságyazatnál 30°-nak vehető.

Az idézett *Vasúti felépítmény* c. könyv 191. ábrája szerint a földmunkára ható p_f (kp/cm²) mértékadó nyomás [2]:

$$p_f = \frac{P}{(e+s)2h \cdot \text{tg } \delta} \quad (15)$$

A képletben

e (cm) = az alj egyik végének aláverési hossza,

s (cm) = az alj alsó szélessége,

h (cm) = az alj alsó síkja és a földmunka koronájának távolsága a sín alatt.

A) Zúzottkőágyazat esetén:

$$p_{f \text{ zúzottkő}} = \frac{P}{(e+s)h \cdot 2 \cdot 1}$$

$$p_{f \text{ zúzottkő}} = \frac{0,5 P}{(e+s) \cdot h} \quad (16)$$

a) A 2,50 m hosszú talpfánál:

$$p_{f \text{ zúzottkő}} = \frac{0,5 P}{(100+25) \cdot h}$$

$$p_{fz250} = 0,004 \frac{P}{h} \quad (17)$$

Ha talajmechanikai vizsgálatok alapján az alépítmény koronájára megengedhető $p_{f \text{ zúzottkő eng}} = p_{fe}$ ismeretes, úgy az alj alatt szükséges h ágyazatvastagság számítható:

$$h_{z250} = \frac{0,004 \cdot P}{p_{fe}} \quad (18)$$

A 8. táblázatban a (18) képlet számlálóját foglaltuk össze a k aljtávolság, a sínrendszer és az S statikus keréknyomás függvényében. A táblázat értékeit a talajmechanikai vizsgálatok alapján megállapított p_{fze} engedélyezhető nyomásértékekkel elosztva, az alj alatt szükséges h_{z250} ágyazatvastagságot kapjuk cm-ben.

8. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	$h_{z250} \cdot p_{fe} = 0,004 \cdot P$		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,00278 · S	0,00292 · S	0,00327 · S
88	0,00271 · S	0,00285 · S	0,00318 · S
86	0,00266 · S	0,00280 · S	0,00314 · S
81	0,00254 · S	0,00268 · S	0,00300 · S
80	0,00252 · S	0,00265 · S	0,00296 · S
77	0,00245 · S	0,00258 · S	0,00288 · S
75	0,00240 · S	0,00253 · S	0,00282 · S
74,5	0,00239 · S	0,00251 · S	0,00281 · S
73	0,00236 · S	0,00247 · S	0,00278 · S
72,5	0,00234 · S	0,00246 · S	0,00276 · S
70,5	0,00230 · S	0,00242 · S	0,00270 · S

b) A 2,20 m hosszú talpfánál:

$$p_{f \text{ zúzottkő}} = \frac{0,5 P}{(35+45)h}$$

$$p_{fz} = 0,00625 \frac{P}{h} \quad (19)$$

$$p_{z220} = \frac{0,00625 \cdot P}{p_{fze}} \quad (20)$$

A 9. táblázatban a (20) képlet számlálóját foglaltuk össze a k aljtávolság, a sínrendszer és az S statikus keréknyomás függvényében.

Ha az aléptémény koronájára megengedhető nyomás, P_{fze} ismert, akkor a táblázatban található értékek ezzel történő osztásával az alj alatt szükséges ágyazatvastagságot kapjuk cm-ben (2. ábra).

9. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	$h_{z220} p_{fe} = 0,00625 \cdot P$		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,00433 · S	0,00456 · S	0,00510 · S
88	0,00422 · S	0,00446 · S	0,00497 · S
86	0,00416 · S	0,00437 · S	0,00490 · S
81	0,00398 · S	0,00418 · S	0,00468 · S
80	0,00394 · S	0,00414 · S	0,00463 · S
77	0,00382 · S	0,00402 · S	0,00450 · S
75	0,00375 · S	0,00394 · S	0,00442 · S
74,5	0,00373 · S	0,00392 · S	0,00440 · S
73	0,00368 · S	0,00386 · S	0,00434 · S
72,5	0,00366 · S	0,00384 · S	0,00431 · S
70,5	0,00358 · S	0,00377 · S	0,00422 · S

A számításoknál figyelembe kell venni, hogy a $\delta=45^\circ$ egyenlőség csak tiszta állapotú zúzottkőnél áll fenn. Elszennyeződött ágyazat esetén a $\delta=40^\circ$ felvétel a helyes.

B) Bányakavics ágyazat esetében:

$$\text{tg } \delta = \text{tg } 30^\circ = 0,577$$

$$P_{f \text{ bányakavics}} = \frac{P}{(e+s)2h \cdot 0,577} = \frac{0,8667 \cdot P}{(e+s)h} \quad (21)$$

a) A 2,50 m hosszú talpfánál:

$$P_{f \text{ bányakavics}} = \frac{0,8667 \cdot P}{(100+25)h}$$

$$p_{fb250} = 0,00693 \frac{P}{h} \quad (22)$$

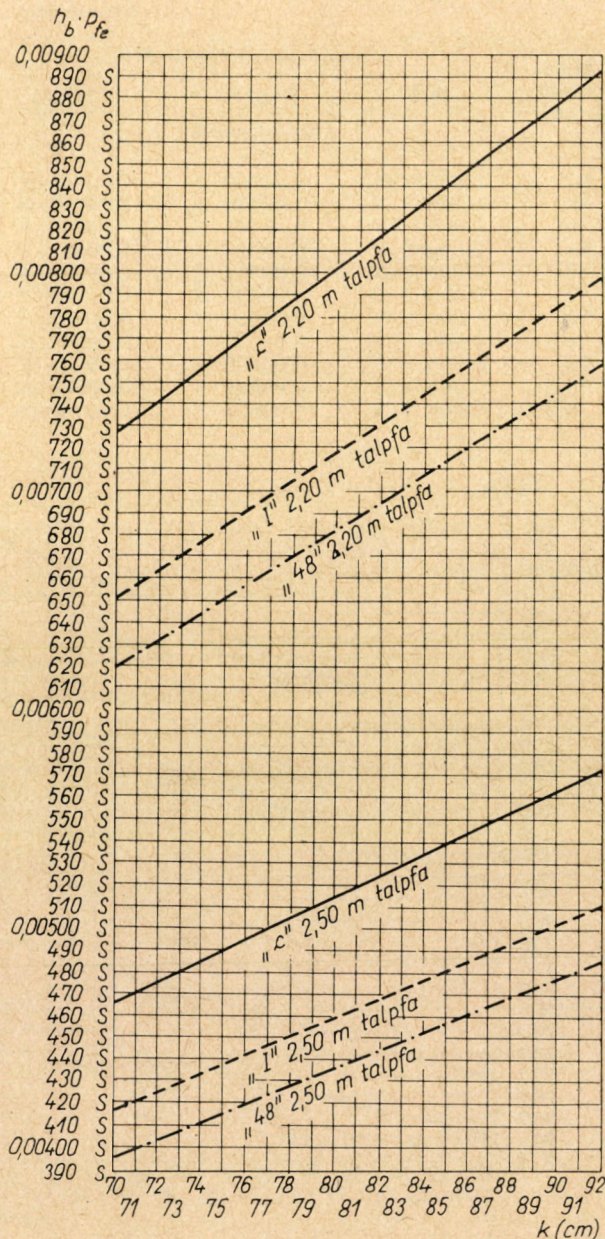
Ha a vonatkozó talajmechanikai vizsgálatok alapján adott esetben az aléptéménykoronára megengedhető p_{fe} nyomás ismeretes, akkor

$$h_{b250} = 0,00693 \frac{P}{p_{fe}} \quad (23)$$

A vonatkozó összefüggések a 10. táblázatban találhatóak meg.

10. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	$h_{b250} \cdot p_{fe} = 0,00693 \cdot P$		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sínrendszerénél		
91	0,00482 · S	0,00506 · S	0,00565 · S
88	0,00468 · S	0,00494 · S	0,00552 · S
86	0,00462 · S	0,00485 · S	0,00543 · S
81	0,00440 · S	0,00464 · S	0,00519 · S
80	0,00436 · S	0,00460 · S	0,00514 · S
77	0,00424 · S	0,00447 · S	0,00500 · S
75	0,00416 · S	0,00437 · S	0,00488 · S
74,5	0,00413 · S	0,00436 · S	0,00487 · S
73	0,00408 · S	0,00429 · S	0,00481 · S
72,5	0,00406 · S	0,00427 · S	0,00477 · S
70,5	0,00398 · S	0,00418 · S	0,00468 · S



A h_b érték az ordináta és az aléptéményre megengedhető p_{fe} nyomás hányadosaként kapható meg

2. ábra

b) A 2,20 m hosszú talpfánál:

A (21) képlet szerint:

$$P_{f \text{ bányakavics}} = \frac{0,8667 \cdot P}{(35+45)h}$$

$$p_{fb220} = 0,01083 \frac{P}{h} \quad (24)$$

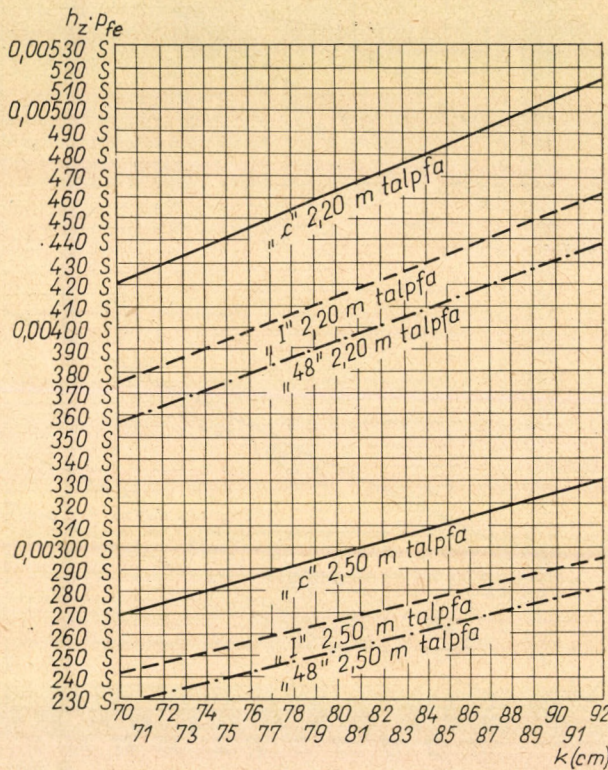
A vonatkozó összefüggéseket a 11. táblázat tünteti fel.

A 8. és 9. táblázat adatait a 2. ábra, a 10. és 11. táblázat adatait pedig a 3. ábra tünteti fel.

A talpfa alatt szükséges h ágyazatvastagság a 8., 9., 10. és 11. táblázatról készített 2. és 3. ábra alapján, az ordinátáknak az aléptéménykoronára megengedhető — helyszíni mérési eljárással meg-

11. táblázat

Aljtávolság, k (cm)	$h_{z220} \cdot p_{fe} = 0,01083 \cdot P$		
	48,3	I (42,8)	c (34,5)
	sinrendszerénél		
91	0,00752 · S	0,00790 · S	0,00885 · S
88	0,00733 · S	0,00772 · S	0,00863 · S
86	0,00720 · S	0,00758 · S	0,00848 · S
81	0,00688 · S	0,00725 · S	0,00811 · S
80	0,00682 · S	0,00718 · S	0,00802 · S
77	0,00662 · S	0,00697 · S	0,00780 · S
75	0,00650 · S	0,00684 · S	0,00765 · S
74,5	0,00646 · S	0,00682 · S	0,00762 · S
73	0,00638 · S	0,00670 · S	0,00748 · S
72,5	0,00633 · S	0,00666 · S	0,00746 · S
70,5	0,00622 · S	0,00653 · S	0,00730 · S

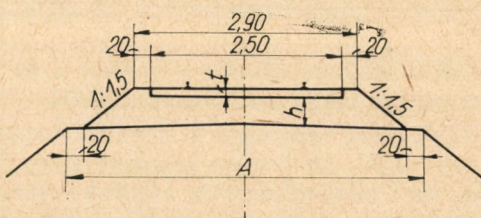


A h_z érték az ordináta és az alépítményre megengedhető p_{fe} nyomás hányadosaként kapható meg

3. ábra

állapított — nyomással történő elosztása útján kapható meg.

A talpfacserék folyamán a „i” rendszerű vonalakba igen sok visszanyert 2,50, 2,60 m hosszú talpfát fektettek be. Ennek megfelelően az ágyazat talpfa alatt lehetséges vastagságának a megállapításánál figyelembe kell venni, hogy az aljvégeknél



4. ábra

az ágyazat és a padkák szélessége is legalább 20—30 cm legyen és az ágyazatrézsű 1 : 1,5 hajlással készüljön (4. ábra).

Jelmagyarázat:

- A (m) = az alépítménykorona szélessége,
- t (m) = a talpfa vastagsága a lekötés helyén,
- h (cm) = a talpfa alatti ágyazatvastagság.

$$A = 2 \cdot 0,20 + 2 \left(t + \frac{h}{100} \right), \quad 1,50 + 2,90$$

$$h_{\text{lehetséges}} = 33,33A - (110 + 110 t) \quad (25)$$

Ez a képlet azt a h ágyazatvastagságot adja meg, ameddig az előbbi feltételek szerint nincs szükség az alépítmény szélesítésére.

VI. A nehézsúlyú sínek lekötése 2,20 m hosszú talpfákra

A nehézsúlyú síneknek a „i” felépítményre való beépítése a sínek leerősítése szempontjából nehezen oldható meg.

A 2,20 m hosszú talpfáknál ugyanis a nehezebb súlyú sínek leerősítése („átgombolása”) a kis keresztmetszetű talpfákra csak nehézségek árán és a keresztmetszetnek a facsapok által történő meggengítésével végezhető. A csaknem egymás mellé kerülő facsapok és kapcsolószerkek a talpfák gyors tönkremenetelét idézik elő.

A legkedvezőbb lehetőség sem mondható műszakilag teljesen kielégítőnek.

Az alátétlemezeknek a talpfa hossz tengelye irányában végződő nagyobb eltolása a talpfák meg nem engedhető egyoldalú igénybevételére vezetnek, ezért attól az alj és az alépítmény túlzott igénybevételének elkerülése végett le kell mondani.

VII. Példa

A feladat megoldása érdekében összeállított táblázatok és grafikonok felhasználására egy példát mutatunk be.

$A = 4,20$ m, 2,80 m hosszú talpfa, $t_{220} = 12$ cm, zúzottkőágyazat, $p_{fe} = 1,3$ kp/cm², $k = 81$ cm, 34,5 kp/fm sín, $S = 6,250$ kp esetén megállapítandó a szükséges ágyazatvastagság.

A 9. táblázat, illetve a 3. ábra szerint a talpfa alatt szükséges ágyazatvastagság:

$$h_{z220} = \frac{0,00468 \cdot 6,250}{1,3} = 22,5 \sim 23 \text{ cm}$$

Ha a tényleges ágyazatvastagság 30 cm, akkor $23 + 12 = 35 - 30 = 5$ cm vastagításra van szükség.

Adott alépítményi koronaszélességnél a lehetséges alj alatti ágyazatvastagság, h a (25) képlet szerint:

$$h_{\text{lehetséges}} = 33,33 \cdot 2,40 - (110 + 100 \cdot 0,12) = 18 \text{ cm.}$$

Mivel a szükséges teljes ágyazatvastagság = 35 cm és ebből 12 cm levonásával az alj alatt 23 cm vastagság marad, ennek kivitelezése az adott alépítményi koronán csak a padkák kis mértékű csökkentésével lehetséges.

Összefoglalás

A kívánatos nagyobb S (kp) statikus keréknyomás engedélyezési lehetőségét a gyengefelépítményű vonalakon leggyakrabban használatos $v=30$ km/ó tehervonati sebesség, 2,50 és 2,20 m hosszú talpfák, zúzottkő és bányakavicságyzat, 48,3, „I” és „C” rendszerű sínek, 4 mm nagyságú magassági kopás és a szobajöhető aljtávolságok esetére vizsgáltuk meg. Más sínrendszerekre a képletek könnyen átalakíthatók.

Az engedélyezhető S statikus keréknyomás az adott felépítmény jellemző adataitól, de ezek mellett elsősorban az alépítménykorona teherbíró képességétől, a p_{fe} nyomástól függ. Ez utóbbit helyszíni vizsgálatokkal és mérésekkel kell megállapítani.

A talpfák alatt szükséges h ágyazatvastagságot az S statikus keréknyomás és az alépítménykorona teherviselőképesége, vagyis az alépítmény koronájára megengedhető p_{fe} nyomás függvényében mutattuk ki.

Ha viszont az ágyazatvastagság és az alépítmény teherbíróképesége ismeretes, úgy az engedélyezhető S statikus keréknyomás a táblázatok, illetve diagramok segítségével megállapítható.

Az egyes megengedhető hajlító feszültségeket, illetve nyomásokat a következő értékekkel lehet számításba venni:

$$\text{sín} = 1200 \text{ [kp/cm}^2\text{]}$$

$$\text{talpfa} = 80 \text{ [kp/cm}^2\text{]}$$

$$\text{ágyazat} = 4 \text{ [kp/cm}^2\text{]}$$

$$\text{alépítmény} = a \text{ helyszíni mérési-vizsgálati eredményeknek megfelelő nyomásérték} = p_{fe} \text{ [kp/cm}^2\text{]}.$$

Ha az ágyazat szükséges teljes vastagságát akarjuk ismerni, akkor a számításból adódó h értékhez 2,50 m hosszú talpfánál 14 cm, 2,20 m hosszú talpfánál pedig 12 cm magasságot kell még hozzáadni.

Az ismertetett és példával illusztrált tanulmány lehetőséget ad arra, hogy adott esetben egy kis tengelynyomású vasútvonalra könnyen és gyorsan meghatározzuk a tengelynyomás emelésének legkedvezőbb műszaki feltételeit. Ezek ismeretében, gazdaságossági számítással kell a végleges döntést meghozni.

IRODALOM

- [1] Dr. Schramm, G.: Oberbautechnik und Oberbauwirtschaft, Darmstadt, 1960.
[2] Dr. Nemesdy Ervin: Vasúti felépítmény, Bp. 1966.

(Folytatás az 506. oldalról)

Út- és hidépítési szekció:

Az úthálózat korszerűsítése Lengyelországban. Előadó: *Dipl.-Ing. Romuald Zoltowski*, a Közlekedési Minisztérium Közúti Főosztályának igazgatóhelyettese.

Az állami gépkocsiközlekedés új irányzata a járművek nagyjavítási periódusának növelésére. Előadó: *Ing. Wawrzyniec Topolski*, az Állami Gépkocsiközlekedési Egyesülés Műszaki osztályának vezetője.

A városi közlekedés fejlődési irányai Lengyelországban. Előadó: *Dipl.-Ing. Zygmunt Rawski*, a Községgazdálkodási Minisztérium Városi Közlekedési Főosztályának igazgatója.

Okt. 10. Vasúti szekció:

A Lengyel Államvasutak javítóbázisainak fejlesztése. Előadó: *Dipl.-Ing. Zbigniew Kozacek*, a Vasúti Járműjavító Üzemek Egyesülésének igazgatóhelyettese.

A vasúti biztosítóberendezések fejlesztése a Lengyel Államvasutakon. Előadó: *Dipl. Ing. Jerzy Statkiewicz* docens, a Vasúti Kutatási és Fejlesztési Központ Biztosítóberendezési Szakosztályának vezetője.

A Lengyel Államvasutak pályafenntartási üzemének pályaeépítési és egyéb problémái. Előadó: *Dr. Ing. Tadeusz Baskiewicz* docens, műszaki igazgatóhelyettes a Vasúti Kutatási és Fejlesztési Központban.

Út- és hidépítési szekció:

A hidépítés problémái Lengyelországban. Előadó: *Dipl.-Ing. Marian Pierozynski*, a Közlekedési Minisztérium Közúti Főosztályának osztályvezetője.

A hidtervezés új módszerei. Előadó: *Dipl. Ing. Janusz Majerowicz*, a Közlekedési Tanulmányi és Tervező Iroda Út- és Légiközlekedési Csoportjának vezetője.

Az előregyártás problémái közúti hidak építésénél Lengyelországban. Előadó: *Dr. Ing. Mieczysław Rybak*, a Közlekedési Minisztérium Útügyi Kutatási és Fejlesztési Központ Hídosztályának vezetője és *Dipl. Ing. Władysław Pajchel*, az Út- és Hidépítési Üzemek Egyesülése Hídosztályának vezetője.

Gépjárműközlekedési szekció:

A motorizálás műszaki bázisának fejlődési irányai Lengyelországban. Előadó: *Dipl. Ing. Edward Laskas*, a Motorizálás Műszaki Alapja Egyesülésének igazgatóhelyettese.

A gépjárműközlekedés létesítményeinek tervezési irányelvei. Előadó: *Ing. Josef Sowilski*, a Közlekedési Tanulmányi és Tervező Iroda Út- és Légiközlekedési Üzem vezetője.

Lengyel gyártmányú gépjármű karbantartó és javító berendezések. Előadó: *Dipl.-Ing. Jerzy Dobosz*, a Gépköcsi Szállítási Intézet osztályvezetője.

Számítógépek alkalmazása a lengyel városok közlekedésének tervezésében és üzemeltetésében. Előadó: *Dr. Ing. Wojciech Suchorzewski*, a Községgazdálkodási Intézet tudományos és műszaki igazgatóhelyettese.

Okt. 15. Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: Az országos főúthálózatfejlesztés tervezésének kapcsolata a városok közlekedésfejlesztésének tervezésével. Előadó: *Berg Artur* tudományos főmunkatárs (UKI, Úthálózatfejlesztési osztály).

Okt. 18. Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: A hazai vegyipar termékeinek felhasználási lehetőségei a mélyépítőiparban. Előadók: *Szabó Miklós*, az ÉVM Építő Vegyiparokat Gyártó V. igazgatója és *Paulovits Ferenc*, a Földalatti Vasút V. csoportvezető mérnöke.

Okt. 24. Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében: Vasbeton építés Olaszországban (tanulmányúti beszámoló). Előadó: *Dr. Orosz Árpád* egyetemi docens (BME Vasbetonszerkezetek Tanszéke).

Okt. 29—30. Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedési Agazati Szakosztálya és a Fővárosi Közúti Balesetelhárítási Tanács rendezésében: *Fővárosi Közúti Forgalmibiztonsági Szimpózium*.

Megnyitó: *Sarlós István*, a Budapest Fővárosi Tanács VB elnöke.

Bevezető előadás: *Dr. Csanádi György* közlekedés- és postaügyi miniszter, a Közlekedéstudományi Egyesület elnöke.

(Folytatás az 521. oldalon)

Összefüggés a kötelek élettartama és a kötélpályák körülményei közt*

Dr. TAKÁCH GYULA

A kötélpályák tartó- és vonóköteleinek költségei a szállítási költségek túlnyomó részét képezik. Jól mutatja ezt az 1. ábra, mely a leírási költségek (beruházási költséghányadok) alakulását tünteti fel [1]. A karbantartási költséghányad is a legmagasabb a köteleknél, a beruházási költség 8%-a körüli érték, szemben a gépi részek 5, illetve egyéb szerkezetek 1%-ával. A 2. ábrából kitűnik, hogy a beruházási költségeknél a kötelek nagyság szempontjából a negyedik helyen szerepelnek, a leírási költségekben játszott domináló szerepük tehát a viszonylag rövid élettartamukra, leírási idejükre vezethető vissza. Kézenfekvő feladat tehát a kötelek élettartamának növelése. A műszakilag megalapozott, *tervszerű kötélgazdálkodás* e tekintetben jelentős, eddig feltáratlan lehetőségeket kínál.

1964 elején a Közlekedési- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti Főosztálya négy évre előirányzott kutatási megbízást adott a *Budapesti Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékének*; a harmadik évtől kezdve — a tanszéki profilok rendezése miatt — a téma a *Vasútépítési Tanszékhez* került.

A kutatási feladat a következő kérdések tisztázására irányult:

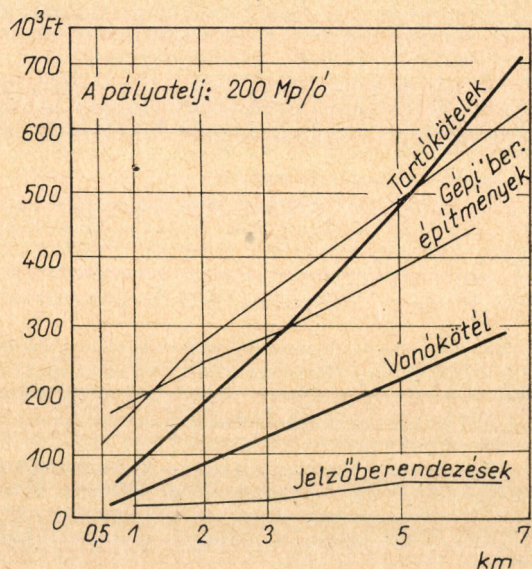
— A jelenlegi gyakorlat megállapítása a kötélgazdálkodásban.

— A kötél-élettartamok alakulása az üzemekben.

— Összefüggés kutatás az élettartam és a különböző tekintetbe jöhető mutatók közt.

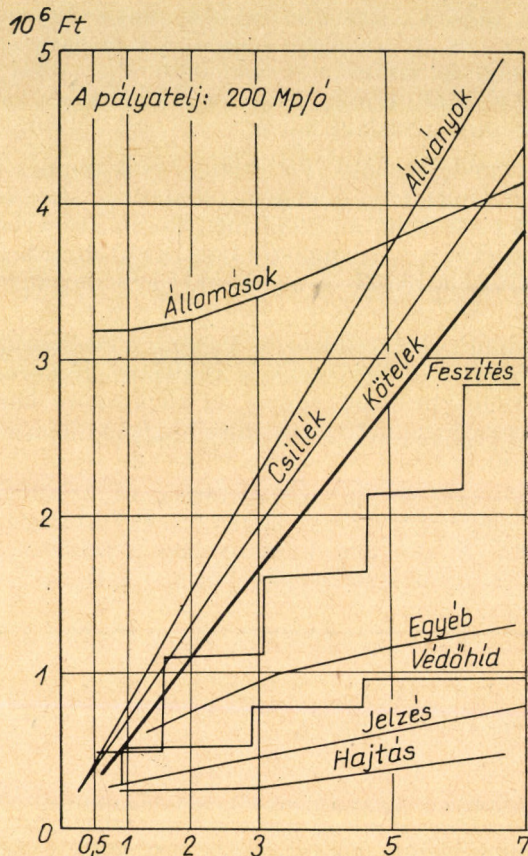
— Javaslat kidolgozása a pályák kötélgazdálkodására, illetve annak *tervszerűvé* tételére.

A kutatás szakított a laboratóriumi kötélfáradási vizsgálatok eddig általánosan alkalmazott módszerével és a kötél fáradási körülményeit — élettartamát — a *pályán* vizsgálta. Az erre vonatkozó



1. ábra

* Beszámoló egy kutatási témáról. A kutatást végezték: dr. Takách Gyula és dr. Megyeri Jenő.



2. ábra

javaslat a szerző által készített egyetemi doktori disszertációban került kifejtésre [2]. Az érvek, amelyek ezen eljárást indokolják, röviden a következők:

1. A laboratóriumi fárasztási kísérletek nem adnak módot arra, hogy üzemi körülmények közt a fellépő hatásokból számszerűen következtethessünk az élettartamra. Ez csak a hajlításból és a felületi nyomásból keletkező feszültségek együttes hatásának figyelembevételével lenne lehetséges, az általunk javasolt, a feszültség és élettartam közti sztohasztikus összehasonlító függvénykapcsolat meghatározásával.

2. Kellő számú adatpár esetén meghatározható az összefüggő értékpárokat reprezentáló függvénykapcsolat. Az adatpárokból kiejtettük azokat, amelyek üzemeltetési vagy egyéb okokból nem felelnek meg az általános érvényű összefüggésnek.

3. A kutatás alapot nyújt olyan kötélnyilvántartás vezetési és értékelési rendszer bevezetésére, amely az üzemi gyakorlatban a helyes kötélgazdálkodásra, az elmélet vonalán pedig a fáradáson alapuló kötélméretezésre vezet.

A 4 éven át folytatott vizsgálat 20 kötélpályával foglalkozott, tehát 40 db, összesen 98 041 m hosszúságú tartókötelre, és 20 db, összesen 99 805 m hosszúságú vonókötelre terjedt ki. A pályák a magyarországi állománynak darab szerint mintegy

16%-át, összhossz szerint pedig 20%-át reprezentálták [3]. A nyilvántartás és értékelés módszereinek részletes ismertetését illetőleg a [4] közleményre utalunk.

A kutatás eredményei az előzőekben megadott szempontok szerint az alábbiakban részletezhetők.

I. A jelenlegi gyakorlat a kötélgazdálkodásban

A kötélgazdálkodás fogalmkörét az alábbi tagozódásban tárgyaljuk:

- α) a kötél lecserélhetőségének megítélése,
- β) a kötélmunkák nyilvántartása,
- γ) a nyilvántartás értékelése.

ad α) A Szolgálati Utasítás gyakorlatilag szabad kezlet ad az üzemvezetőnek abban, hogy mikor nyilvánítsa a kötél egy darabját lecserélendőnek. A tartókötélnél pl. előírja, hogy bizonyos számú külső huzal adott hosszban való törése esetén a kötelet a megfelelő szakaszán „ki kell cserélni”. A fentieket kiegészíti azzal, hogy a kötelek viselkedése és a helyi tapasztalatok alapján a lecserélés az adott szálszakadási értékek elérése előtt is végrehajtható; továbbá kicserélhető a kötél akkor is, ha egy szakaszán a külső jelekből a tartókötel teherbírásának lényeges csökkenésére lehet következtetni. Azonos elvek szabályozzák a vonókötel cseréjét is. Ezek az előírások helyesek, mert az üzemvezető biztonsági felelőssége a csere körülményeinek megkötöttebb szabályozása esetén nem lenne érvényesíthető.

Megfigyelésünk szerint a cserélt kötelek túlnyomó része valóban használhatatlanná vált. Az olyan pályákon, ahol részben kényelmi, részben munkaszervezési okokból, vagy egyszerűen szakképtelenség, illetve egyéb körülmények miatt ez nem így történt, az élettartamok különösen rövidnek, vagy esetleg hosszúnak bizonyultak. Ezek a pályák a további értékelésnél nem voltak figyelembe vehetők. Értékelésünk tehát a jól vezetett pályáknál adódó, az országos jó gyakorlatnak megfelelő cserékre vonatkoznak.

ad β) A Szolgálati Utasítás előírja a kötélcseré okának, a kötél származásának és az áthaladt kocsi számának vagy súlyának nyilvántartását. E nyilvántartások — folyamatosan értékelve — a helyes kötélgazdálkodás alapjait kellene hogy képezzék. Ehelyett e nyilvántartás a legtöbb pályánál „eszközből”, „célá” lépett elő. A cseréket jól-rosszul nyilvántartották anélkül, hogy az így felgyűlt adathalmazt a továbbiakban hasznosították volna. Mint a második — 1965-ös — vizsgálati év végi jelentésünk megjegyzi: „Sajnos, néhány pályát

kivéve, a kötélmunkák nyilvántartása formálisan, értékelésre alkalmatlan, hiányos módon történt.” Az egységes és hatékony eljárás kialakításához a következő nyilvántartási rendszer bevezetését javasoljuk.

Az élettartam meghatározásához szükséges a kötéldarab üzemideje alatt átfutott kocsi, illetve tonnák, vonókötélnél az üzemórák ismerete. Ez egy táblázat segítségével tartható nyilván, amely a havi teljesítményeket tünteti fel. A táblázatból a csere dátumának megfelelő kocsiátfutás-szám interpolálással könnyen megállapítható. A havi üzemóra rovat a vonókötel élettartam meghatározásához szükséges (1. táblázat).

A tele- és üres oldalon végzett tartókötélmunkákat célszerűen külön táblázatokon tartjuk nyilván (2. táblázat). E táblázat a kivágások, valamint a betoldások kezdetének és végének az állványokhoz viszonyított helyét, a kivágott, illetve a betoldott darab hosszát, a csere okát, a kivágott kötélen

1. táblázat

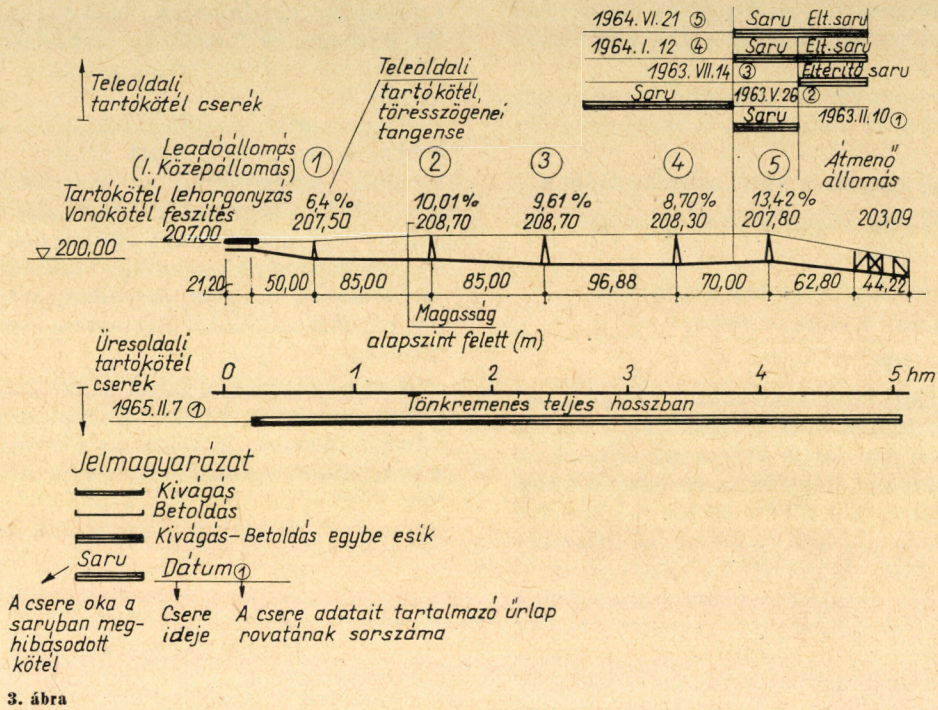
A pálya megnevezése
Teljesítményadatok az 196... évben

Hónap	Pálya-teljesítmény			Megjegyzés
	tonna	csille (db)	üzemóra	
Január				
Február				
Március				
Április				
Május				
Június				
Július				
Augusztus				
Szeptember				
Október				
November				
December				
Összesen				

2 táblázat

A pálya megnevezése:

Sorszám	Teli v. üres oldal	Csere időpontja	A csere oka	Régiből kivágás tól ig	Új betoldás tól ig	Megjegyzés (pl. betoldott kötél új v. használt stb.) Átfutott kocsi száma



átfutott kocsik számát — az I. táblázat alapján — valamint a munkavégzés dátumát és sorszámát adja meg.

Szükséges a tartókötélmunkáknak a külön e célra készült 1:2500 és 1:1000 léptékű pályaterven való nyilvántartása is. Ez a szemléltetésen kívül a kivágott kötélrész élettartamának meghatározásához elengedhetetlen (3. ábra).

Összefoglalva tehát a tele- és üresoldali tartókötélmunkákat, valamint a vonókötélmunkákat 1—1 táblázaton (ez utóbbinál értelemszerűen elmarad a kivágás és betoldás helyének megadása) és egy, a tartókötélmunkákat feltüntető pályaterven tartjuk nyilván.

ad γ) A nyilvántartás vezetésének célja, hogy annak értékelésével az üzemvezető a kötélgazdálkodást ellenőrizhesse és megfelelően javíthassa.

Előjáróban meg kell említeni, hogy pályáinkon a nyilvántartások értékelése legfeljebb arra szorítkozik, hogy a grafikus tartókötélmunka ábrából rátekintés alapján vonjanak le következtetéseket a pályaterv kedvező, vagy kedvezőtlen élettartamú szakaszaira vonatkozóan. A továbbiakban felvázoljuk a kötélcserékre vonatkozó nyilvántartások értékelésének javasolt módját.

Az értékelés a cserélt darab élettartamának a kötel jellemző élettartamával való összehasonlítása útján történik.

A fent említett fogalmak definíciói a tartókötélnél az alábbiak:

Az *élettartam* a tartókötélen átfutott kocsik számát jelenti. Ha a kötélrész feltéti és levéti dátuma ismert, akkor az élettartam az I. táblázatból interpolálással határozható meg. Az élettartam a táblázat segítségével tonnában, illetve vonókötélnél üzemórákban (naptári időben) is kifejezhető.

A cserélt darab élettartama tartókötélnél egyenlő a megfelelő részhosszak szerint súlyozott élettartamok összegével. Pl. a 4. ábrából kitűnik, hogy a kivágott kötélrész két részből tevődik össze, melyeken különböző számú kocsik futott át. Ez az átfutás a felszerelés és a levétel dátumaiból az I. táblázat segítségével számítható. Legyen a darab hossza l ; l_1 és l_2 a részhosszak, N_1 és N_2 a rész-élettartamok, N_i a cserélt darab élettartama. Ekkor:

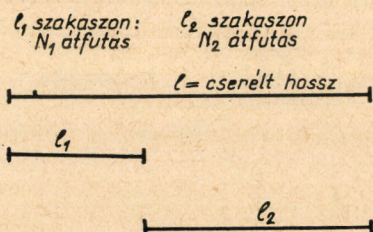
$$N_i = \frac{l_1}{l} N_1 + \frac{l_2}{l} N_2$$

A jellemző átlagos élettartam

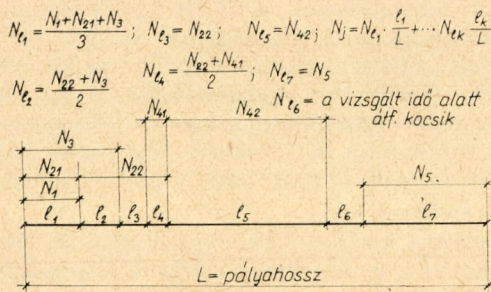
A jellemző élettartamot a hossz szerint súlyozott élettartamok összegezésével kapjuk. A súlyozást vonatkoztatathatjuk egy bizonyos idő alatt (legalább 4 év) cserélt adrabok hosszának összegére (Σl), vagy ha a teljes pályahosszon történt, már nyilvántartott cserékből indulunk ki, a pálya L hosszára. A pálya L hosszára vonatkoztatott élettartam számításával $N_{11}, N_{12} \dots N_{1n}$ a szakasz-élettartamok.

$$N_{11} = \frac{N_1 + N_{21} + N_3}{3}; \quad N_{12} = \frac{N_{22} + N_3}{2};$$

$$N_{13} = N_{22}$$



4. ábra



5. ábra

és

$$N_j = N_{l1} \frac{l_1}{L} + N_{l2} \frac{l_2}{L} + \dots + N_{ln} \frac{l_n}{L}$$

(Lásd az 5. ábrát).

A cserélt darabok hosszának összegezése esetén pedig

$$N_j = \frac{l_1}{\sum l} N_1 + \frac{l_2}{\sum l} N_2 + \dots + \frac{l_n}{\sum l} N_n.$$

A kötélt jellemző élettartamának ismerete nemcsak a raktári készletgazdálkodás, hanem a gyártó művel szemben támasztandó reális igények szempontjából is elengedhetetlen. A pályákon általában az egyes, helytelenül kialakított pályaszakaszok kötéltélettartamát, vagy éppenséggel a két csere közti időtartamot hajlamosak élettartamként alapul venni, holott az előbbieket kis hosszuk miatt nem mértékadóak, az utóbbiak pedig nem is tekinthetők élettartamnak.

Jellemző példaként említek meg egy tárgyalást, ahol a szállított tartókötélt minőségével kapcsolatos vita során a gyártómű felajánlotta, hogy garantálja azt az élettartamot, amit a tartókötelek eddig a pályán felmutattak. Ezután az üzemvezetőn volt a sor, hogy megadja a garantálandó, a pályára jellemző élettartamot. Kellő adatok hiánya miatt nem tudott érdemben nyilatkozni, és így a gyártómű ajánlott fel egy évre garanciát. Elmaradt annak a leszögezése is, hogy az egy év a gyár által szállított teljes kötéltörlésre vonatkoztatva értelmezendő.

A különösen rövid szakasz-élettartamok oka rendszerint a vonatkozó pályaszakasz helytelen kialakításában rejlik; túlnagy a törésszög és így túlnagy a vonókötéltörésből adódó erő. Ha viszont a jellemző élettartam alacsony (az országos adatokhoz viszonyítva) a méretek megválasztásában — kötélt \varnothing , kerékméretek, futómű kialakítás, vonókötéltörő — keresendők rendszerint az okok.

A vonókötélt élettartamát naptári időszakban, ill. üzemórákban célszerű meghatározni. Ez könnyen átszámítható körülfutásokra vagy megtett útra. Az előbbi a hajtókörön való átfutások, az utóbbi pedig a pályagörgőn való hajlítások számát veszi elsősorban figyelembe.

II. A kötélt-élettartamok tényleges alakulása

A kutatás négy évéből három évre vonatkozóan gyűjtöttük össze a megfigyelt 20 pálya kötéltcseréit. A cserélt hosszak számszerű értékének — a rövid időtartam ellenére — az ad jelentőséget, hogy

eddig a kötélthasználódásról számszerű adataink magyar viszonylatban nem álltak rendelkezésre.

A lecserélt, elhasználódott kötéltörléseket az összhossz %-ában kifejezve a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

	Tartókötélt	Vonókötélt
1964. VIII. 1—1965. VII. 31.	14,4 %	35,0 %
1965. VIII. 1—1966. VII. 31.	37,0 %	64,0 %
1966. VIII. 1—1967. VII. 31.	15,1 %	27,6 %
	66,5 %	126,6 %
Évi átlag	22,16 %	42,2 %
Élettartam években	4,5 év	2,4 év

Az adatok további finomítása mind az anyagnormák kialakítása, mind a költségkalkulációk szempontjából nagyjelentőségű lenne.

Tartóköteleknél az üzemek a csere okát is feltüntették. Az üzemek által megadott okokat értelemszerűen összevonva, 10 pályán 35 680 m összhossznál egy év alatt a 4. táblázat szerinti hosszúságú értékeket kaptuk.

4. táblázat

A csere oka	Db/év	Hossz	%
Köteletrövidítés	1	—	—
Hibásodás karmantyúnál és pályán	2	522	7,5
Hibásodás karmantyúnál ..	6	451	6,5
Teljes átkarmantyúzás:			
három kötélen	4	294	4,2
Hibásodás eltérítő sarun ...	11	1660	22,4
Hibásodás sarun és karmantyúnál	12	4091	59,4
Hibásodás folyópályán			
	36	7018	100,0 %

A kötelek cseréje csak egészen egyedi esetben vezethető vissza pontosan körülhatárolt okra. Legtöbbször a hibásodás több helyen jelentkezik. Az kétségtelen, hogy a pálya kényes pontjai sorrendben a karmantyúk, eltérítő saruk, saruk; viszont az ilyen jellegű cserék hossza, ha a folyópálya egyébként jó állapotban van, kicsi. A hossz szerinti súlyozás a jellemző élettartamról az üzemi körülményeknek megfelelő képet ad.

III. Összefüggés kutatás az élettartam és a javasolt mutató közt, az eredmények

Ismertetjük a javaslatot, amely a tartóköteleknél a hajlításból és felületi nyomásból keletkező feszültségek fárasztó hatásának komplex vizsgálatát teszi lehetővé. E feszültségek ugyanis együtt lépnek fel, egyenként való figyelembevételük nem felel meg a gyakorlat körülményeinek. [7]

Tekintsük át röviden a fejlődést a kötelek számításában.

A XX. század végén a tengelyirányú húzóerő keltette feszültség meghatározása volt a méretezés alapja.

A század elején *Isaachsen* levezeti a huzalban és kötélben a hajlítás hatására ébredő feszültség, röviden: a hajlító feszültség számítását. Ez a formula sok kötél tönkremenési jelenségét megmagyarázta. A köteleket ezután a kétféle eredetű feszültségre méretezték; a hajlítás ismétlődése felvetette a fáradási jelenségek érvényesülésének lehetőségét is.

A harmincas években általánossá válik a hajlító feszültség ismétlődésének hatására történő fáradás laboratóriumi vizsgálata. *Woernle*, *Dukeljszkij*, *Wys* és nem utolsósorban *Gillemot* professzorok foglalkoznak e kérdéssel. *Dukeljszkij* pl. közöl egy diagramot [5], amely a tartókötelek élettartamára vonatkozik. A görbe egyenlete

$$I = \frac{a}{\sigma_b^2} \quad (1)$$

ahol „ a ” állandó szám, laboratóriumi kísérlettel meghatározva; I a kerékátfutások száma a kötél tönkremenéséig, σ_b a hajlítófeszültség:

$$\sigma_b = \frac{V}{F} \sqrt{\frac{E}{\sigma_z}} \quad (1a)$$

Itt V = a keresztirányú erő (kp),

F = a kötél keresztmetszeti területe (mm²),

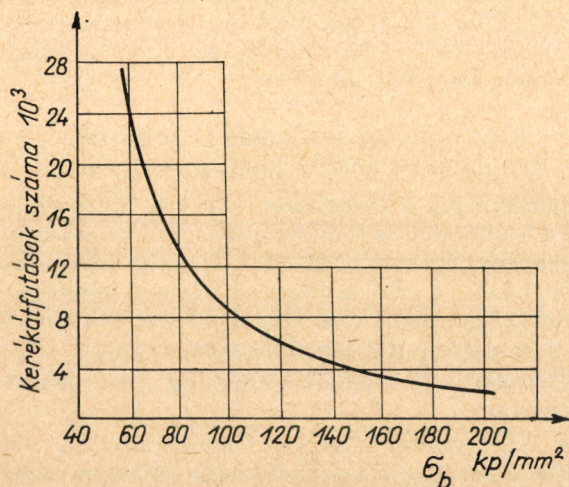
E = a kötél rugalmassági modulusa (kp/mm²),

σ_z = a tengelyirányú húzás ébresztette feszültség (kp/mm²).

A kísérleti úton igazolt függvénykapcsolat a $\sigma_b = 50$ – 200 kp/mm² értékhatárookra vonatkozik, holott a σ_b értéke tartóköteleknél 3–10 kp/mm² határok közt változik. Az 50 kp/mm²-nél kisebb σ_0 értékhez tartozó extrapolált görbeág olyan meredek, hogy a függvénykapcsolat gyakorlatilag használhatatlanná válik.

Az összefüggést (6. ábra) a gyakorlat nem is igazolta, talán éppen azért, mert a kontakt feszültség hatását elhanyagolva, nem is mutatható ki ilyen fáradási összefüggés. Ugyanis a hajlítófeszültség fárasztó hatása nem érvényesül, a kontakt feszültség hatékonyabb volta miatt.

Az ötvenes években terelődik a figyelem a kötél-gördülő kerék keltette kontakt — *Hertz-féle* — feszültségnek a fáradásban játszott szerepére. En-



6. ábra

nek a felismerésnek *Dukeljszkij* (Leningrád) és *Müller* (Stuttgart) professzorok az úttörői. Kísérleteiket acélkerékkel, illetve poliamid kerékkel végezték. *Dukeljszkij* függvénykapcsolatot vezetett le a σ_k és az átfutásokban kifejezett kötél élettartam közt, amikor is a σ_k -t a kerék alakjának változtatásával és acél, illetve öntöttvaskerék felhasználásával változtatta.

Mielőtt e kísérletekkel foglalkoznánk, vegyünk szemügyre a σ_k meghatározásával kapcsolatos néhány kérdést.

A *Hertz-féle* feszültség, mint helyi igénybevétel ott lép fel, ahol az érintkező felületek a testek egyéb méreteivel szemben kicsinyek, a feszültségek az arányossági határon belül maradnak és kizárólag nyomófeszültségek. A *Hertz-féle* általános formula szerint maximális értékük:

$$\sigma_k = \frac{3V}{2\pi a \cdot b} \quad (2)$$

ahol V a nyomóerő, pl. tartókötélnél a kerékterhelés a és b a felfekvési felület — ellipszis — féltengelei.

$$a = 1,4\mu \sqrt[3]{\frac{V}{E\Sigma_0}} \text{ és } b = 1,4\nu \sqrt[3]{\frac{V}{E\Sigma_0}} \quad (3)$$

ahol μ és ν a felfekvési felületek — esetünkben a kerék és kötél görbületéből függő tényezők, Σ_0 a görbületek összege és

$$\frac{1}{E} = \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right) \frac{1}{2} \quad (4)$$

Látjuk, hogy a *Hertz-féle* feszültség a kötélpályáknál jelentős mértékben csak a kerék E_2 rugalmassági modulusának változtatásával módosítható, mert a kötél E_1 modulusa és a görbületi viszonyok lényegileg adottnak tekinthetők.

Húsz működő kötélpályánkon kiszámítottuk σ_k -nak a tartókötélnél a kerék átfutásakor ébredő értékeit és ezek a 70–290 kp/mm² határok közt változtak.

Dukeljszkij professzor laboratóriumi kísérleteinek eredménye szerint, amelynél a σ_k értékét a görbületi értékek és különböző fém kocnikerek alkalmazásával, tehát meglehetősen korlátozott határok közt változtatta:

$$N = \frac{45\,000}{\sigma_k - 20} \cdot 10^3 \quad (5)$$

ahol N a kétkerekes futómű átfutásainak száma a kötél tönkremenéséig.

A számértékek behelyettesítésével *Müller* professzor kísérleteit összefüggésbe hozzuk *Dukeljszkij* (5) képletével.

Müller kísérleteit [6] acél és poliamid kerekkel folytatta, vizsgálta, hogy hány átfutást bír ki a tartókötel az első, illetve a második esetben. Kísérletének adatai:

$\varnothing 39$ mm zárt kötél, $V = 750$ kp kerékterhelés, kötélfeszítőerő 16 000 kp = T . A feszítés tehát az előírt 30–34 000 kp-hoz képest meglehetősen

kicsi, éppen a σ_b növelése céljából. A σ_b a kísérletnél tehát, az (1/a) képlet szerint számolva, a szokásosnál jóval nagyobbra adódik:

$$\sigma_b = \frac{750}{1001} \sqrt{\frac{20\,000}{16}} = 26,5 \text{ kp/mm}^2$$

A σ_k pedig:

$$\sigma_k = 185 \sqrt[3]{\frac{750 \cdot 0,37^2}{19,6^2}} = 119 \text{ kp/mm}^2.$$

A σ_k poliamid kerék esetén:

$$\sigma_k = 119/13 = 9,1 \text{ kp/mm}^2.$$

Az élettartamot az (5) képlettel számítva, acélkeréknél az

$$N = \frac{45\,000}{119 - 20} \cdot 10^3 = 455\,000$$

átfutást kapjuk.

Poliamid keréknél pedig a képlet értelmetlenné válik, illetőleg végtelen élettartamra következtethetünk.

Kontrollként nézzük a kísérlet eredményeit.

Acélkeréknél a kísérlet folyamán a köté 336 864 átfutás után ment tönkre, a számítással kapott 455 000 átfutással szemben. A tényleges és elméleti érték tehát elég jól egyezik:

$$336\,864 \sim 455\,000.$$

Poliamid kerékkel teljesen azonos körülmények közt 1 500 000 átfutás után a professzor befejezte a kísérletet, mert megállapítása szerint „a köté a fáradási szilárdság alatt van igénybe véve, élettartama gyakorlatilag végtelen”.

Ha figyelembe vesszük, hogy a kísérlet a tartóköteleknél a szokásos hajlítófeszültségnek mintegy négyszeres értéke mellett folyt, nyilvánvalóvá válik a kontakt feszültségnek az élettartam meghatározásában játszott döntő szerepe.

A későbbiekben levezetjük, hogy ha a tényleges viszonyoknak megfelelően σ_b -nek és σ_k -nak együttes fárasztó hatását óhajtjuk figyelembe venni, akkor az összehasonlító σ_δ -feszültség:

$$\sigma_\delta = \sigma_b + 0,26\sigma_k.$$

Az összehasonlító feszültség a fenti kísérletnél:

$$\sigma_\delta = 26,5 + 0,26 \cdot 119 = 57,5 \text{ kp/mm}^2.$$

Az összetartozó értékeket, 57,5 kp/mm²-t és 336 834 átfutást felrakva, a 8. ábrán null-körrel jelölt pontot kapjuk, ami a működő pályáknál levezetett eredményekkel összhangban van.

A tartókötélforgatásnak *Dukeljszkij* professzor által felvetett gondolata a σ_k fárasztó hatásának felismerésén alapszik. Ő egy tartókötélen a tönkremenésig járatta a futóművet, majd hajtogatási próbát végzett a kötélből vett huzalokkal.

A keréktől érintetlen szakaszból vett huzal hajtogatási számát 100%-nak véve, a hajtogatási szám a kerék futófelülete alatt 65%, a köté alsó felületén pedig 85%.

Tehát a σ_k szerepe a fárasztásban:

$$85 - 65 = 20\%$$

A σ_b szerepe pedig: $100 - 85 = 15\%$

A fenti kísérletből a σ_k fárasztó hatására vonatkozóan a 0,192 szorzót vezettük le, ami nagyságrendileg egyezik a szilárdságtani alapon levezetett 0,26-tal:

$$0,192 \sim 0,26$$

A gyakorlatban fellépő számszerű feszültségi értékek a tartóköteleknél:

$$\sigma_b = 5 - 7 \text{ kp/mm}^2,$$

$$\sigma_k = 70 - 90 \text{ (200) kp/mm}^2.$$

Nyilvánvaló tehát acélkerékeknel a σ_k értékének a fárasztásban játszott döntő szerepe,

$$14 - 17 \gg 5 - 7$$

ahol $70 \cdot 0,192 \sim 14$ és $90 \cdot 0,192 \sim 17$

A fáradási viszonyokat jellemezhetjük még a V/F hányadossal; a V keréknyomás ugyanis mind a hajlító, mind a kontakt feszültség képletében szerepel.

Eddigiekben külön-külön vizsgáltuk a σ_b és σ_k feszültségek ismétlődésének a fáradásra gyakorolt hatását. A gyakorlatban azonban együtt lépnek fel, az egyik hatása a másiktól nem választható el.

A továbbiakban a kontakt feszültségeknek a fárasztó hatásuknak megfelelő redukáló tényezőjére teszünk javaslatot. [7]

A probléma gyökere abban rejlik, hogy bár rendelkezünk *Dukeljszkij* nyomán egy

$$N = f(\sigma_k)$$

trenddel, viszont nincsen tartóköteleknél használható

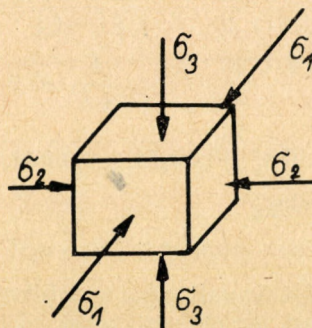
$$N = f(\sigma_b)$$

függvénykapcsolatunk.

Ennek talán éppen az az oka, hogy csak a σ_b -t vizsgálva és a tartóköteleknél domináló σ_k hatásától eltekintve, nem is mutatható ki ilyen kapcsolat.

Önként adódik a gondolat, hogy határozzuk meg szilárdságtani alapon a főfeszültségeket és ebből a redukált feszültséget. Ez a redukált feszültség — mint hatás — a korrekciós tényezőnek megfelelően fog különbözni a σ_k értékétől.

Ha egy felület — jelen esetben kötélről van szó — centrumában a V erő hatására σ_k feszültség hat, akkor a σ_1 , σ_2 és σ_3 főfeszültségek formulái az elasztikus tartományban: (7. ábra)



7. ábra

5. táblázat

A pálya neve	σ_0 kp/mm ²	V/F kp/mm ²	Jellemző élettartam átfutás	M_p/F Mp/mm ²	Eset sorsz.
Tatabánya XV tele	25,9	0,232	3 332 790	3057	1.
Tatabánya XV üres	23,6	0,206	2 847 800	2371	2.
Oroszlány XVII—II tele	25,7	0,229	2 805 000	2040	3.
Oroszlány XXI—II tele	25,4	0,226	1 940 500	1754	4.
Oroszlány XXI—II üres	34,8	0,240	1 819 300	1740	5.
Lábatlan Iker II tele	32,1	0,307	2 375 800	2922	6.
Lábatlan Iker üres	21,8	0,111	2 260 500	1171	7.
Lábatlan Kecskekő tele	41,4	0,471	884 900	835	8.
Müller kísérlete	57,5	0,750	336 800	—	9.
DCM Iker tele	34,7	0,344	950 695	1195	10.
DCM Iker üres	36,7	0,448	1 008 850	1489	11.
DCM márga tele	32,3	0,354	550 175	661	12.
Dorog erőmű	95,5	0,558	197 266	169	13.
Pilis Szt. Iván tele	55,0	1,007	1 277 902	2331	14.
Pilis Szt. Iván üres	46,2	0,758	1 669 323	2022	15.

$$\sigma_1 = \frac{2+em}{m(1+e)} \sigma_k + (\sigma_z - \sigma_b)$$

hosszirányú feszültség. A második tag a σ_z húzó és σ_b hajlító, hosszirányban ható feszültségekből adódik.

Keresztirányú feszültség

$$\sigma_2 = \frac{2e+m}{m(1+e)} \sigma_k,$$

vertikális feszültség

$$\sigma_3 = \frac{3V}{2\pi \cdot a \cdot b} = \sigma_k,$$

ahol $e = \frac{b}{a}$ nyomási ellipszisz főtengelyeinek viszonya,

$$m = \text{Poisson-féle szám} \sim \frac{10}{3}.$$

A három főfeszültségből a redukált feszültség:

$$\sigma_r = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2 - \sigma_2 \cdot \sigma_3 - \sigma_3 \cdot \sigma_1}$$

Tartókötel és futókerék viszonylatában — mint ezt a nyomási kísérletek bizonyítják — a b/a viszonyt 0,33-nak vehetjük fel és így a főfeszültségek számíthatók:

$$\sigma_1 = 0,7\sigma_k + (\sigma_z - \sigma_b)$$

$$\sigma_2 = 0,9 \sigma_k$$

$$\sigma_3 = \sigma_k$$

$$\frac{2+0,33 \cdot 3,3}{3,3 \cdot 1,33} = \frac{2+1}{4,4} = \frac{3}{4,4} = 0,7$$

$$\frac{2 \cdot 0,33 + 3,3}{4,4} = \frac{4}{4,4} = 0,9$$

$$\sigma_r = \sqrt{0,07\sigma_k^2 + 0,5\sigma_k(\sigma_z - \sigma_b) + (\sigma_z - \sigma_b)^2}$$

amiből közelítőleg

$$\sigma_r \sim [0,26\sigma_k + (\sigma_z - \sigma_b)]$$

A húzófeszültség változása a tartókötel fáradásában nem játszik lényeges szerepet, mert a változás mértéke és gyakorlatisága egyaránt kicsi. Tehát a

fáradás szempontjából tekintetbe jövő összehasonlító feszültségünk:

$$\sigma_0 = 0,26 \sigma_k + \sigma_b$$

Utalunk arra, hogy *Dukeljszkij* előzőekben ismertett hajtogatási vizsgálatából a σ_k -ra vonatkozólag a 0,192 szorzót vezettük le, az alábbi gondolatmenet alapján.

Az érintetlen szakasz átfutásai 100%

$\sigma_b + \sigma_k$ szakasz átfutásai 65%

σ_b szakasz átfutásai 85%

σ_k szerepe tehát hajtogatásban kifejezve:

$$85 - 65 = 20\%$$

σ_b szerepe tehát hajtogatásban kifejezve:

$$100 - 85 = 15\%$$

A szereplő feszültségeket kiszámítva:

$$\sigma_b = 15,3 \text{ kp/mm}^2$$

$$\delta_k = 106 \text{ kp/mm}^2$$

20% fáradásnak megfelel 106 kp/mm²

15% fáradásnak megfelel 15,5 kp/mm²

Ha σ_k -t vesszük alapul, a σ_k szorzó tényezője:

$$\frac{15,3}{15} \cdot 20 = 20,4\sigma_b,$$

egyenlő a fáradás szempontjából 106 kp/mm² σ_k -val.

Tehát a σ_k feszültségnek a fáradási szorzótényezője

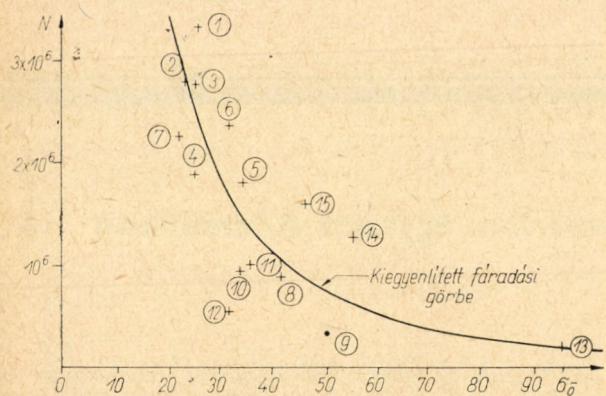
$$\frac{20,4}{106} = 0,192;$$

0,192 nagyságrendileg egyezik 0,26-tal.

A közölt elméleti fejtegetések igazolását a kötelek tényleges élettartamának alakulása szolgáltathatja. A tartóköteleknek a pályán való viselkedése a rendelkezésre álló kevés számú adat alapján is igazolni látszik a σ_0 -nek a fáradásban való szerepét.

A vizsgált pályákon kapott eredmények

A jellemző élettartam csak kellő hosszúságú cserélt szakasz és megbízható üzemvezetés mellett ha-



8. ábra

tározható meg. A jellemző élettartamot a cserélt darabok hosszának összegére vonatkoztattuk. A kapott élettartamok és a hozzájuk tartozó mutatók tartóköteleknél az 5. táblázatban láthatók.

A 14—15. esetben a kontakt feszültséget a spirális köteleknél is zárt kötéleként számoltuk, mert a felület egyenletes kopása a zárt kötélnél hasonló feltételeket teremt. A 14—15. pontok ellenére is kirívóan nagy élettartamot reprezentálnak.

Az összetartozó értékeket összehasonlító feszültség (kp/mm^2) és élettartam (kocsiátfutás) koordináta-rendszerben ábrázoltuk (8. ábra). A pontok koordinátáiból levezetett kiegyenlített függvénykapcsolat trendje jellegzetesen fáradási görbe jellegű, de általánosítható következtetések levonásához a pontok száma kevésnek látszik.

IV. Javaslat a pályák kötélmunka-nyilvántartására, az értékelésre és a kötélgazdálkodásra

A nemzetközi viszonylatban is úttörő üzemi vizsgálat megindulásakor még nem voltunk teljes mértékben tudatában azoknak a lehetőségeknek, amiket a kutatás nyújt. Az anyaggyűjtés közben folyamatosan végzett tanulmányok, megfontolások és értékelések következményeképpen kirajzolódtak azok a lehetőségek, amelyek — az elméleti eredményeken túlmenően — az üzemi kötélgazdálkodás területén érvényesíthetők.

Mindeddig ugyanis az az elv uralkodott, hogy a pályák kialakítása, üzemeltetési körülményei annyira különbözőek, hogy általános kötélgazdálkodási normák nem adhatók. Bár igaz az, hogy a pá-

lyák körülményei különbözőek, de a pályákra kidolgozott jellemző élettartam mindezt figyelembe veszi. Ha a kötelek cseréjének nyilvántartása és értékelése javaslatunk szerint fog történni, 5—7 év alatt minden pályára vonatkozóan meghatározható a pályára jellemző kötélelettartam, mint előírányszott mindenkor finomítható norma (lásd az I/β pontot).

A jellemző élettartam mint haladó norma előírányszott szolgálhat és mindenkor ellenőrizhetővé és értékelhetővé teszi az alábbiakat:

a) A helyes kötélgazdálkodást. Ekkor a jellemző élettartam \leq a kötelnek annál az élettartamánál, amit a pályán a vizsgált időszakban kimutatnak.

b) A szállított kötelek minőségét. Ha a kötel minősége megfelel, a kötélből feltett darabok élettartama \geq mint a jellemző élettartam.

c) Az üzemeltetés körülményeinek javulását vagy romlását az élettartam/jellemző élettartam hányados szerint.

d) A pályák meghatározott kötékontingenst igényelhetnek a jellemző élettartam ismeretében, amelyből ellenőrizhető megtakarítások érhetők el.

e) A pályáknak a kötélelettartam szempontjából legkedvezőtlenebb pontjai a szerkezetek módosítása vagy átépítés útján megszüntethetők.

Összefoglalva tehát: az ötletszerű kötélgazdálkodást — az új gazdasági mechanizmus célkitűzéseinek is megfelelően — felváltja a tudományosan alátámasztott és gyakorlatilag ellenőrzött, normák szerint történő kötélgazdálkodás.

IRODALOM

- [1] Kötélpályás konferencia, Kazincbarcika, 1967.
- [2] Dr. Takách Gyula: A tartókötel, mint szerkezet és pifa. Egyetemi doktori disszertáció, Bp. 1964.
- [3] Dr. Takách Gyula: Kötélpályák tartó- és vonóköteleinek vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 6. sz.
- [4] Dr. Takách Gyula: A sodronykötélben fellépő igénybevételek és az élettartam közti összefüggés, Mérnöki Továbbképző Intézet, „A kötélpálya tervezés, építés és üzemeltetés időszzerű kérdései” c. jegyzet, Bp. 1968.
- [5] Dukelszki, A. I.: Podvesznije Kanatnije dorogi i Kabelnije kozni, Moszkva, 1951. Masgiz.
- [6] Dr. Müller, H.: Aktuelle Seilgragen bei Seilbahnen, Verkehr und Technik, 1966. évi 3. sz.
- [7] Dr. Takách Gyula: Kötélfáradás és kontakt feszültség, Mélyépítéstudományi Szemle, 1968. évi 6. sz.

(Folytatás az 513. oldalról)

I. Témakör:

A közúti forgalombiztonság elméleti vonatkozásai
Tárgy: A közúti forgalombiztonság elméleti vonatkozásai. Előadó: Dr. Kádas Kálmán tanszékvezető egyetemi tanár, a BME rektorhelyettese.

Tárgy: Városi közlekedési balesetek megelőzésének fokozása a szaktudományok vizsgálatának felhasználásával. Előadó: Dr. Koller Sándor egyetemi docens, BME Útépítési Tanszék.

Felkért hozzászólók:

Molnár János, a KPM Tanácsai Közlekedési Főosztályának vezetője, Kovács György, az Útügyi Kutató Intézet igazgatója, Dr. Tózsér István, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet igazgatója.

II. Témakör:

A pálya és forgalomtechnika kérdései

Tárgy: A közúti pályák és a forgalomtechnikai megoldások néhány fontosabb problémája a budapesti közlekedés gyakorlatában, különös tekintettel a balesetek megelőzésére. Előadók: Dr. Nagy Rudolf, a Fővárosi Tanács VB Közlekedési Osztályvezető főmérnöke, Hupfer Rezső, a Fővárosi Tanács VB Közlekedési Osztály mérnöke, Dr. Nagy Ervin, a Fővárosi Tanács VB Közlekedési Osztály Közlekedéspolitikai és fejlesztési csoportjának vezetője.

Tárgy: A pálya és forgalomtechnika szerepe a balesetek megelőzésénél, ideiglenes és rendkívüli viszonyok között. Előadók: Dr. Vörös Balogh István r. ezredes,

(Folytatás az 526. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

A közúti közlekedés jelene és jövője az Amerikai Egyesült Államokban

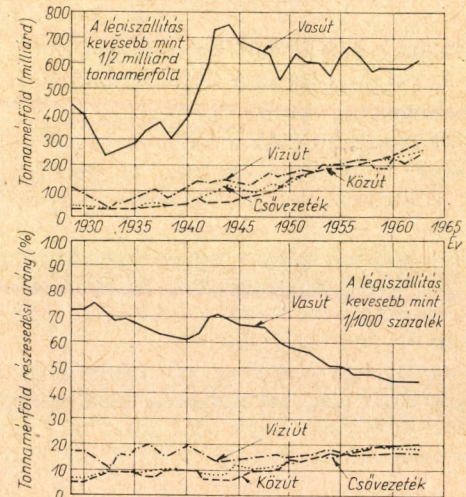
MÁRFAI TIBOR

Az Amerikai Egyesült Államok közlekedési minisztériumának a közelmúltban történt megszervezéséig a közlekedés szövetségi szinten számos hivatal ügykörébe tartozott. Ezek különböző kongresszusi határozatok alapján laza kapcsolatban, koordinálatlanul működtek. Ezen kívül az 50 állam és a főváros körzete, a District of Columbia, továbbá a több mint 3000 megye, több ezer város vagy városi jellegű település mindegyike közvetlenül is felelős a közlekedés egyik vagy másik megnyilvánulási formájáért. A felsoroltakon túl különböző egyedi közlekedési kérdések megoldására további különleges hivatalokat, intézményeket szerveztek. Ami kifejezetten a közúti közlekedést illeti, alig van olyan kormányzati egység vagy hivatal, amely a kereken $3\frac{1}{2}$ millió mérföldes út- és utcahálózattal valamilyen vonatkozásban ne lenne kapcsolatban.

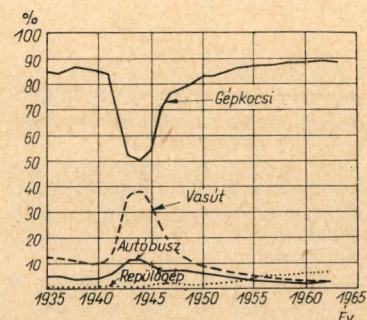
A vasutak, amelyek hosszú ideig az amerikai közlekedés gerincét alkották, magánkézben vannak, de intenzív állami és szövetségi szabályozás alatt állnak. A csővezetékek, amelyeknek a jelentősége a folyadékok szállításában egyre nő, ugyancsak magánkézben vannak. Hasonlóképpen a légitranszport is, amely azonban közösségi tulajdonban levő légitársaságokat és navigációs berendezéseket használ. Ezeket szövetségi és állami, vagy helyi pénzből és a leszállási díjakból építik és tartják fenn. A légitranszport erőteljes szövetségi szabályozás és ellenőrzés alatt áll. Rendkívül fejlett azonban a magánrepülés is, különösen a ritkán lakott nyugati részeken. A víziutakat, amelyeket többnyire gátak és zsilipek segítségével tettek hajózhatóvá, jórészt közösségi, főleg szövetségi pénzből építették. A víziszállítás tevékenysége részben a saját szállításból, részben bérfuvarozásból áll.

A közúti közlekedés részére a közösség építi az utakat, de a szállítást közösségi és magánjárművek végzik. Az utakat és utcákat jórészt a gépkocsira és annak üzemére kivetett szövetségi, állami és helyi adókból építik és tartják fenn. A gépkocsi használatát elsősorban állami szintű szabályozás köti, de a tarifák, az államok közötti közlekedés menetrendje és felszerelése szövetségi ellenőrzés alatt állnak. A járműregisztrálás, a vezetői engedélyek kiadása, a külső útszakaszok forgalmi rendjének megszabása és ellenőrzése az egyes államok feladata. A városok területén a forgalmi rendet általában a városi hatóságok szabják meg. A jelzések egységesítésére és egységes használatára azonban az évek során különböző bizottságok szabványokat dolgoztak ki.

A különböző közlekedési ágazatok részesedése az áru- és személyszállításból az 1. és 2. ábrán látható. A települések közötti áruszállításban a vasút dominál, azonban 1956-ban ez a részesedés az összes tonnamérföld-teljesítmény fele alá esett, a többi ágazat részesedési aránya viszont — elsősorban a közút — azóta is nő. A települések közötti személyszállításban a döntő szerep a személygépkocsió, de az autóbusszal és vasúttal ellentétben növekvőben van a légitranszport is. A viszonylagosan csökkenő vasúti áruszállítás tonnamérföld-teljesítménye ma is nagyobb, mint 1930-ban volt és a második világháború idején elért rekordteljesítményét jórészt megtartotta. Ez a teljesítmény 1963-ban 629 milliárd tonnamérföld volt. Kritikus helyzetét — ha egyáltalán lehet erről beszélni — nem az okozza, hogy üzletfeleit elvesztette, hanem az, hogy a többi közlekedési ágazat növekvő sikereiben nem részesedett és kétségtelenül elvesztette



1. ábra. A városok közötti teherszállítás megoszlása a különböző közlekedési ágazatok között



2. ábra. A városok közötti személyszállítás megoszlása a különböző közlekedési ágazatok között

legmagasabban tarifáló szállítmányait. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy olyan jelentős árumozgás alakult ki — különösen a közúton — amely nem tekinthető egy versenytárstól elhódítottnak, hanem egy különleges szállítási mód kialakulása következtében létrejöttek.

A közúti közlekedés természetével magyarázható, miért hódított teret — főleg a személyszállításban — és hogy miért került a közúti közlekedéstől szociális és gazdasági értelemben függővé az amerikai társadalom. A gépkocsi felhasználási módjával számos államban részletes tanulmányok foglalkoztak, amelyek a közúti utazások természetét, célját feltárták. Az 1. táblázatban közölt összeállítás a gépkocsi utazások célját, a célok szerinti %-os megoszlást és az átlagos utazási hosszát tünteti fel.

1. táblázat
Közúti utazások utazási cél szerinti megoszlása

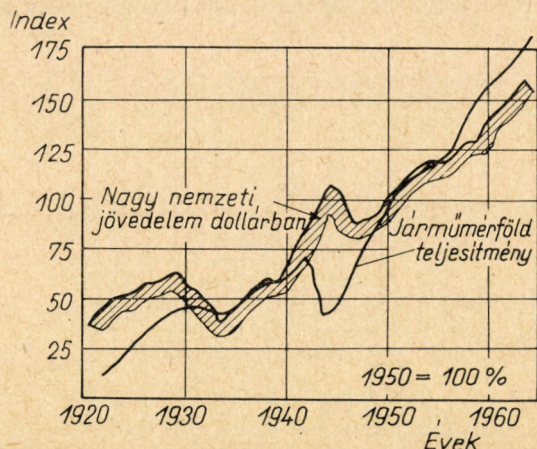
Utazás célja	Százalékos részesedés	Az utazás átlagos hossza (mér-föld)
Társasági és üdülés		
a) autózás, szórakozásból	7,0%	14
b) vakáció	1,0%	296
c) egyéb	11,0%	12
	19%	
Oktatási, polgári és vallásos	7%	4
Családi		
a) vásárlás	15,0%	4
b) orvosi ellátás	2,0%	10
c) egyéb	11,0%	7
	28%	
Kereset és megélhetés		
a) foglalkozással, üzlettel összefüggő	13,0%	10
b) munkába és munkából	33,0%	6
	46%	

Az utak külső szakaszain az utazások 81%-át a személygépkocsi és 9%-át a kisebb tehergépjármű bonyolítja le. A megmaradó 10% a nehezebb tehergépjárművekre és autóbuszokra esik. Ebből a 10%-ból 4% járműmér-föld a bérszállítást végző nehezebb teherjárművekre jut. Ha feltételezzük, hogy ez az utóbbi fuvarozás a kedvezőbb pénzügyi feltételek miatt történik közúton és valamilyen olcsóbb szállítási mód megjelenése esetén elterelődne arról, ez az egész közúti közlekedésre csak elhanyagolható hatást gyakorolna. A közúti bevételek csökkennének, de ezt kiegyenlítené a burkolatok élettartamának a növekedése, amit a nehéz-teherjárművek terhelésének elmaradása okozna. A közúti adó ugyanis jól tükrözi az egyes járműfajták okozta közúti költségeket, így egyik vagy másik járműkategória kiesése hosszú távlatban a pénzügyi egyensúlyt nem veszélyeztetné.

A közutak tervezői tehát abban az egyedülálló és szerencsés helyzetben vannak, hogy a közúthá-

lózatot úgyszólván a többi közlekedési ágazatra való tekintet nélkül tervezhetik. Hogy mennyire szerves része a közúti közlekedés az amerikai gazdasági életnek, azt a 3. ábra jól szemlélteti. A 30-as évek eleje óta a járműmér-föld-teljesítmény növekedése együtt halad a nemzeti jövedelem növekedésével (a második világháború mesterséges korlátozásai miatt tapasztalt visszaesést nem számítva), sőt az 50-es évek közepén már túl is szárnyalja azt. Az utóbbi jelenség valószínű magyarázata az, hogy a szolgáltató iparban foglalkoztatottak száma kezd meghaladni a gyártó iparban foglalkoztatottak számát és a szolgáltató ipar lényegesen több egyéni utazást kíván. Az mindenesetre megállapítható, hogy a közúti közlekedés egy erőteljesen fejlődő gazdasági életnek erőteljesen fejlődő, szerves része. A Bureau of Public Roads előrebecslése alapján ez a növekedés változatlanul tart és a jelenleg valamivel évi 800 milliárd járműmér-föld feletti teljesítmény 1990-re eléri az évi 1700 milliárd járműmér-földet. Ez az évi 3%-os növekedés óvatos becslés, hiszen az utóbbi mintegy 15 esztendő évi növekedése 4,3%-os volt. Ezek csillagászati teljesítmények, még az Amerikai Egyesült Államokban is, de a folyamatban levő és tervezett útépitések — úgy tűnik — a közúthálózatot előkészítik ennek a forgalomnak a lebonyolítására.

A közúti problémák a legégetőbbek a városokban. Egy 10 000 lakosú amerikai város külső forgalmának 40%-a átmenő forgalom, a megmaradó 60% fele a központi negyedbe, fele pedig a város egyéb részeibe irányul. Az átmenő forgalom 100 000 lakosú városnál már csak 20% és 10%-ra csökken, ha a lakosság eléri vagy meghaladja az 1 milliót. Érdekes, hogy az 50 000 lakosnál népesebb városokba irányuló forgalomból kb. ugyanannyi az átmenő forgalom, mint amennyi a belső, üzleti negyedbe igyekszik. A forgalom többi része — 50% a kisebb városokban, 80% a nagyobbakban — a város egyéb részeibe törekszik. Hasonló képet mutat a belső városi forgalom is. Az üzleti negyed jelentősége csökken és az oda irányuló utazások oka megváltozott. Philadelphiában pl. a központi negyedbe tartó üzleti utazások száma 1947 és 1960 között 32%-kal nőtt, viszont 57%-kal csökkent a

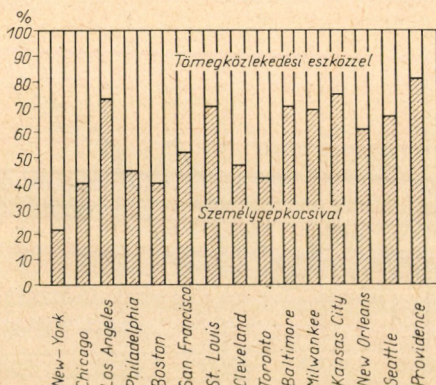


3. ábra. A nagy nemzeti jövedelem és a járműmér-föld-teljesítmény összefüggése

vásárlási utazások száma. Hasonló a helyzet az USA többi városában is: csökken a belső negyedben a kereskedelemben és iparban foglalkoztatottak, így a munkába utazások száma, és nőnek a hivatali, kormányzati és kulturális utazások. Egészében azonban az amerikai városokban csökkenő tendenciát mutat a belső negyed forgalmi jelentősége.

A közúti közlekedés tervezői nem igyekeznek az utazásokat más közlekedési módoktól, elsősorban a tömegközlekedési eszközöktől elhódítani. A lakosság igénye az a kényszerítő erő, amely az *egyéni közlekedés* igényeinek kielégítésére kényszeríti őket. A 4. ábra néhány amerikai városban a belső negyedbe tömegközlekedési eszközzel, illetve személygépkocsival utazók százalékos arányát tünteti fel. Míg New-Yorkban az utazások 78%-a tömegközlekedési eszközön bonyolódik le, addig Los Angelesben mindössze 25%-a. A tömegközlekedést azokban a városokban részesítik előnyben, amelyek korábban fejlődtek és egyszerűen erre a közlekedési módra épültek ki. Az újabban fejlődésnek indult városok azonban már a mozgékonyabb személygépkocsiközlekedésre rendezkedtek be, mert az autó megjelenésével kialakult életforma ezt igényelte. A belső negyedbe irányuló utazások időpontja is megváltozott. Itt a foglalkozási szerkezet megváltozásával a magasabb beosztású alkalmazottak száma növekedett és csökkent a csúcsórák forgalma, mert ezek az utazás módjának és időpontjának megválasztásában kedvezőbb lehetőségekkel rendelkeznek.

A *tömegközlekedés* ismert gazdasági kríziséhez az is hozzájárul, hogy az csak meghatározott és tömeges áramlási irányok kiszolgálása esetén gazdaságos. Ilyen irányok csak a központi negyedek felé vannak. A városi utazások zöme — nagy városokban az utazások 95%-a — rövid távú, változatos célú és nem a központi negyed felé irányuló utazás. Ezek személygépkocsival kényelmesebben lebonyolíthatók. Ez magyarázza, hogy a központi negyedbe irányuló utazásokon kívül az egyéb utazásokat a tömegközlekedési eszközök nem tudnak vonzani. A tömegközlekedés felélesztésére tett intézkedések nem sok eredménnyel jártak, éppen azért, mert támogatóik nem veszik figyelembe, hogy a központi negyedbe irányuló utazások, bár lényegesek és fon-



4. ábra. A központi üzleti negyedbe irányuló utazások megoszlása személygépkocsival és tömegközlekedési eszközök között. A városok sorrendje a lakosság sorrendjének felel meg

tosak, de az összes városi utazásoknak csak kis hányadát teszik. A tömegközlekedés az utazások zömét nem tudja az igényeknek megfelelően, gyorsan és kényelmesen lebonyolítani. Olyan közlekedési módról kell tehát gondoskodni, amely a közösség igényét kielégíti. Ezt az igényt számos tényező befolyásolja, amelyek között azonban a közlekedés költsége nem döntő jelentőségű. Az idő, a menetrend kényelmessége, kis szállítmányok mozgathatósága, a nyilvántartás csökkentése, a többszörös kezelés kiküszöbölése olyan súllyal eshetnek latba, hogy a szállítás tényleges költsége csak csekély szerepet játszik a szállítási mód megválasztásában. A személyközlekedésben a gépkocsi az egyént megszabadította a kötött viszonylat kényszerétől és a menetrendtől olyan mértékben, hogy a közlekedés úgyszólván alig befolyásolja a lakóhely-megválasztást, vagy az élet különböző tevékenységeit.

Ez a jelenlegi helyzet. A közlekedéstervezők szerint az *elkövetkező 25 évben* sem a közlekedési módok, sem a közlekedési szokások és életformák nem fognak olyan mértékben megváltozni, hogy a jelenlegi irányattól túlságosan eltérnének. Az a hatalmas közlekedési folyamat, amelyet ma az amerikai nép magáénak vall, és amely jól alkalmazkodott igényeihez, a közlekedéstervezőt az előrelátható jövőben is a jelenlegi irányzat folytatására kényszeríti. A közúti közlekedés annyira része az amerikai életnek, hogy a gazdasági fejlődés függ tőle. Vagy azért, mert a szükséges utak már rendelkezésre állnak, vagy mert a fejlesztők bíznak abban, hogy megépülnek, ahol még nincsenek. A közúti közlekedés eredménye a tőke, a munka és a piac mai mozgékonyasága. Az ipar mindenütt kihasználja az utak, elsősorban az autópályák nyújtotta telepítési előnyöket, amelyek könnyű megközelítést és még elegendő parkolóhely biztosítását tesz lehetővé. Regionális és szomszédsági vásárlóközpontok, üdülő- és szórakozóhelyek, kórházak, templomok és egyéb közintézmények gépkocsival jól megközelíthető telepítési helyet keresnek. A városok általános közlekedési helyzetképe az emberek, javak és termékek nagyarányú mozgása lesz jellemző, ahol a belső negyedekbe koncentráltan áramló tömegek mozgására tömegközlekedési vonalakat, gyakran gyorsvasutakat szükségesek, és ahol a nagyszámú, de szétszórtan jelentkező, sok célú egyéb utazási igényeket személygépkocsikon bonyolítják le. Az úthálózatnak a belső igényeken kívül az országúti és a városok közötti forgalmat továbbra is le kell vezetnie.

A becslések szerint a *népesség* az 1960. évi 180 millióról 1980-ra 250 millióra nő és 1990-re eléri a 300 milliót. 1960-ban a lakosság 65%-a, 113 millió ember lakott az USA 212 nagyvárosában. 1990-re a becslések szerint a lakosság 73%-a fog városokban lakni. Ez a koncentráció hatalmas feladat elé állítja a közlekedéstervezőket. A legfőbb közúti hivatalnak, a *Bureau of Public Roads*-nak és az egyes államok közúti hivatalainak feladata, hogy az 1985. évi és ez utáni útépítési igényeket feltárják. Ez a munka folyamatban van. De folyamatban van egy hatalmas arányú *autópálya-rendszer* építése is, amely kereken 42 000 mérföld (kb. 65 000 km)

hosszban tengerparttól—tengerpartig hálózza be az országot (Interstate and Defense System). Ez az útrendszer, amely legalább 2×2 nyomú, teljesen keresztezésmentes és a városok közelében gyakran 2×6 vagy ennél is több nyomú szakaszokból áll, 1972-re készül el. Tekintélyes hosszúságú szakaszai már készek és az autótérképek úgyszólván évről-évre elavulnak a gyors ütemű építkezés miatt.

A városi hálózatok tervezési módszere ma lényegesen felülmúlja a korábbiakat. Új tervezési eljárások honosodtak meg, amelyeknek lényege, hogy a területfelhasználás és forgalomkeletkezés közötti összefüggések feltárásával a jövő területfelhasználási tervből vezetik le a várható forgalmat. Ez a munka, amely az USA 224 db, 50 000-nél nagyobb lélekszámú településében — néhány kivételével — folyamatban van, az ország legnagyobb arányú tervező munkája. Lendületét annak köszönheti, hogy az 1965. július 1-én kiadott *Federal Aid Highway Act* a szövetségi hitelt ilyen terv elkészítéséhez köti. A nagyszabású tervezés eredményeképpen előre látható, hogy a már említett 42 000 mérföldes autópálya-hálózaton felül az egyes államok önálló autópálya-rendszer építésébe kezdenek. Csak maga Kalifornia 12 250 mérföldes programot irányzott elő, a Kaliforniára eső Interstate System hat-szorosát. Így valószínűsíthető, hogy az elkövetkezendő 25 éven belül az USA autópálya-hálózata 100 000 mérföld (160 000 km) lesz. Az ehhez szükséges pénzösszeg meg fogja haladni a 200 milliárd dollárt, ami évi 10—11 milliárdos beruházást jelent (1964-ben 8,3 milliárd dollárt fektettek útépitésbe, így a szokásos évi 300 milliós emeléssel néhány éven belül elérik ezt az összeget). Ez a hatalmas összeg egyébként a jövő 25 év becsült forgalmát figyelembe véve járműmérföldenként 1 cent költséget jelent.

A szövetségi hitelt az útépitések költségének fedezésére a gépjárművekre és azok használatával kapcsolatban kivetett adókból teremtik elő. Az ezekből befolyt összeg jórészt a *Federal Highway Trust Fund*-ban, azaz a Szövetségi Közüti Alapban gyűjtik össze. Az Alap bevételeinek 80%-át az üzemanyagra kivetett 4 cent/gallon adó szolgáltatja. (Egy gallon [kb. 4,5 liter] üzemanyag ára, amelynek oktánszáma a mi szuperbenzinünkét meghaladja, átlagosan 30—32 cent körül mozog.) A szövetségi hitelekhez az egyes államoknak 50—50%-os arányban hozzá kell járulniuk. A hálózat gerincét alkotó *Interstate System* beruházásainak azonban 90%-át fedezi a szövetségi kormány és csak 10%-át az államok. A szövetségi hitel 1966-ban mintegy 4 milliárd dollár volt. Ez az összeg csak építésre fordítható, fenntartásra, üzemeltetésre és közúti adminisztrációra nem. Az egyes államok természetesen önálló alapból még tekintélyes saját, szövetségi hitellel nem támogatott összeget fektetnek útépitésbe. A hitelek nagyságát egyébként már a felhasználási év előtt egy évvel korábban közlik az érdekeltekkel, hogy ezzel a beruházások stabilitását biztosítsák.

Annak ellenére, hogy folyamatban van egy hatalmas útépitési program megvalósítása, az amerikai közúti szakemberek úgy érzik, hogy átfogó tanulmány szükséges, amely az egész ország jövő út-

építési és pénzügyi igényeit feltárja és a szövetségi és helyi hatóságok viszonyát a program adminisztrálásában tisztázza. Az elsőrendű, másodrendű és városi utak 45—30—25 százalékos hitelfelosztási arányát is felülvizsgálandónak tartják és a megváltozott igényeknek megfelelőbb új felosztást sürgetnek. Az Interstate System befejezési határideje 1972. Ez után az útügyi alapba folyó adókat a kincstárba irányítják. Már most fel kell tehát készülniük arra, hogy az útépitések ne torpanjanak meg és a további igényeket feltáró tanulmányok minél hamarabb elkészüljenek.

A szakértők véleménye szerint a közúti közlekedés jelenlegi helyzetét a jövőben is tartani fogja, sőt szerepe az amerikai gazdasági életben fokozódni fog. Gondoskodniuk kell tehát arról, hogy az utak finanszírozásában ne legyenek fennakadások. Annál is inkább fontos ez, mert az utak értéke és fenntartási költsége csak 1/10-e a járművek értékének és üzemeltetési költségeinek.*

A programok megvalósítását azonban számos nehézség is akadályozza. Ezek között a legjelentősebb a városokban a közösség érdekeinek (ingatlan stb.) és a város értékeinek féltése. Annak ellenére, hogy az útépitések — különösen az autópályaépítések — a városok gazdasági életét fellendítették és általában városképi szempontból is kedvezőbb helyzetet teremtettek, mindig akadnak, akik vélt városképi, tájvédelmi vagy gazdasági szempontokra való hivatkozással akadályozzák az útépitési programok megvalósítását. Ezeknek a meggyőzése sokszor nehezebb, mint a topográfiai nehézségek leküzdése. Igen fontosak tehát a különböző érdekeket összeegyeztető gazdasági elemzések. Mindenesetre nagyobb gondot kell fordítani a természeti értékek védelmére is. A szövetségi hitelből évi 100 millió dollárt kell az utak és környezetük szépítésére fordítani. Nagy ütemben építik az útmenti pihenő- és kilátóhelyeket. Mivel ez az építési költségeket drágítja, a vonakodók tábora sem jelentéktelen. Ezeket éppúgy meg kell győzni, mint annak idején a szélesebb nyomok, középső elválasztósávok, enyhébb emelkedők, a korszerűen kiépített csomópontok építésének ellenzőit.

Egy további nehézség a meglévő közutak értékének, illetve használhatóságának védelme. Védekezni kell az olyan területfelhasználás (beépítés) ellen, amely a közutak rendeltetésszerű használatát veszélyezteti. Mivel az USA-ban hiányzik az a központi szerv, amely ezt biztosítani tudná, elég nehéz a területfelhasználás megfelelő ellenőrzése. A közutak teljesítőképességének megőrzése érdekében azonban ilyen ellenőrzés megteremtése feltétlenül szükséges. Ezt rendszerint az érdekelt társadalmi szervek összefogásával biztosítják.

A közfelfogás meglehetősen közömbösen veszi tudomásul a közúti baleseteket és azt a közúti közlekedés szükséges velejárójának tartja. A közúti szakemberek azonban tudják, hogy megfelelő utak építésével életet lehet megmenteni. Magának az Interstate System-nek a megépítése következtében évente legalább 3000-rel kevesebb ember fogja éle-

* Az USA gépjárműállománya az 1965. évi hivatalos statisztika szerint 90 356 748 db volt. Ebben a hadsereg gépjárművei és a motorkerékpárok nem szerepelnek.

tét elveszteni. A közvéleményt rá kívánják dobenteni arra, hogy az évi 50 000 halott nem szükségszerű velejárója a közúti közlekedésnek. Útépítéssel, ésszerű üzemmel, a közúti forgalomtechnika módszereinek általános elterjesztésével ezt a számot lehet csökkenteni. Kezdeti eredmények már vannak; pl. 1961-ben a 100 millió járműmértékre eső halálozási szám a korábbi 12-ről 5,2-re csökkent.

Az elkövetkezendő 25 évben a közúti közlekedés technológiájában forradalmi változásokat nem várnak. A ma megépített autópályákat 25 év múlva is a jelenlegihez hasonló módon szándékoznak üzemeltetni. A közúti egyéni közlekedést a tömegközlekedés sem veszélyezteti. Kiszámították, hogy ha Washington és New York, illetve a köztük fekvő Philadelphia és Baltimore között mindenki vonattal közlekedne, ez az itt vezető autópályán oda-

vissza csak egy-egy nyom felszabadulását eredményezné. A közúti utazások elsősorban rövidtávú utazások. Ezeket pedig más közlekedési ágazatra nehéz gazdaságosan áttéríteni.

Az USA közúti tapasztalatai nem annyira egyedi, hogy azokból a közúti közlekedés várható fejlődésére más államok ne következtethetnének. Az életszínvonal emelkedésével a gépkocsi iránti igény megnövekedése fokozottan várható. A közúti szállítás nyújtotta előnyök mindenütt egyformák. A közúti közlekedés előtérbe nyomulása feltartóztat-hatatlan. Vele együtt azonban problémák is támadnak. Ezek megoldásában mások tapasztalatait figyelembe kell venni és hibáikat el kell kerülni. Az Amerikai Egyesült Államok közúti közlekedésének tanulmányozása mindkét szempontból igen tanulságos.

(Folytatás a 221. oldalról)

főkapitányhelyettes, *Csikhelyi Béla* r. őrnagy, a BRFK Közlekedési Alosztály vezetője.

Felkért hozzászólók:

Mészáros Komáromy László, a KPM Közúti Főosztályának helyettes vezetője, *Hegyi Kálmán*, az Út- Vasútervező V. osztályvezetője, *Faith Mihály*, a Fővárosi Tanács VB Út-, Közmű és Mélyépítési Főosztályának csoportvezetője.

III. Témakör:

Tömegközlekedési és egyéni járművek kérdései, figyelemmel a tehergépjármű forgalomra is

Tárgy: A közúti közlekedés fejlődése és annak közlekedésbiztonsági vonatkozásai. Előadó: *Pándi József*, a KPM Autóközlekedési Főosztályának vezetője.

Tárgy: A budapesti tömegközlekedés forgalombiztonsága. Előadó: *Daczó József*, a Budapesti Közlekedési V. vezérigazgatója.

Felkért hozzászólók:

Újvári Tibor, a KPM Autófelügyelet vezetője, *Kiss Iván*, a BME Vasúti Jármű Tanszék adjunktusa, *Berczik András*, a Budapesti Városépítési Tervező V. osztály-vezetője.

IV. Témakör:

A városi közlekedés szociológiai, pszichikai tényezői; a közlekedési morál és a közlekedő ember

Tárgy: Biológiai és szociálpszichológiai kölcsönhatások a városi közlekedés etikájában. Előadó: *Dr. Horváth László Gábor*, a KPM Vasúti és Közúti Alkalmasságvizsgáló Intézet igazgatója.

Tárgy: A városi közlekedés szociológiai aspektusai, a közlekedési morál. Előadó: *Pelbárt Jenő* r. alezredes, a BM alosztályvezetője.

Felkért hozzászólók:

Dr. Bakáts Tibor, az Országos Közegészségügyi Intézet főigazgatója, *Dr. Buncsák László* r. alezredes, a BRFK osztályvezetője, *Dr. Gábor László*, a PKK bíróság közlekedési csoportjának vezető bírója.

Zárzó: *Benkei András*, belügyminiszter.

Okt. 30. Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: A vasúti biztosítóberendezések áramköri egységeinek kialakítása. Előadó: *Dr. Székely Doby Sándor* okl. villamosmérnök (UVATERV).

Okt. 31. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében: Fialat tervezőmérnökök ankétja.

Az ankétot vezette: *Magyar Ambrus*, az UVATERV igazgatója. Előadók: *Dr. Nemesdy Ervin* tanszékvezető egyetemi tanár (BME), *Dr. Kovács házy Frigyes* főmérnök (FÖMTERV), *Dr. Rózsa László* szakági főmérnök (UVATERV).

Munkabizottsági zárójelentések

A befejezett zárójelentésekről legutóbb lapunk 1968. évi 7. számában adtunk tájékoztatást. Az azóta elkészült zárójelentéseink jegyzékét az alábbiakban közöljük; azok tanulmányozásra az egyesület titkárságánál igényelhetők.

1182. sz. A MÁV Miskolci Igazgatóság területén levő kocsisztítói létszám gazdaságos foglalkoztatása. Vezető: *Papp László* (Miskolc).

1183. sz. A MÁV Szegedi — mint leadási — Vasúti igazgatóság rakodási problémáinak vizsgálata. Vezető: *Megyik Ferenc* (Szeged).

1184. sz. Vontatási telepek technológiai folyamatának vizsgálata. Vezető: *Vass Sándor* (Szeged).

1185. sz. Vasúti biztosítóberendezések rendszeres felülvizsgálata. Vezető: *Varga József* (Budapest).

1186. sz. A Szombathely—Hegyeshalom vasútvonal elegyáramlatának vizsgálata. Vezető: *Lakosi Ernő* (Szombathely).

1187. sz. A vasúti pályamunkáknál a nagygépláncos munkáltatás értékelése és gyakorlati tapasztalatai. Vezető: *Mezei Béla* (Budapest).

1188. sz. Rakodással képzett irányvonatok ösztönzésének hatékonyabbá tétele. Vezető: *Bartos Kálmán* (Miskolc).

1189. sz. Anyagmozgatás a Lenin Kohászati Műveknél. Vezető: *Kossár Benő* (Miskolc).

1190. sz. Levélpostai küldemények irányítása Borsod-Abaúj-Zemplén megye területén. Vezető: *Dr. Németh József* (Miskolc).

1191. sz. A MÁV Szombathelyi Igazgatóság területén működő gépállomás 1965—68. évi munkája műszaki és gazdasági tapasztalatainak vizsgálata. Vezető: *Nagy Géza* (Szombathely—Celldömölk).

1192. sz. Gőzmozdony-javitóműhely gazdaságos átállítása Diesel-járművek javítására. Vezető: *Dikter József* (Szombathely).

1193. sz. A 3 HO 5/12-es típusú gőzkazán nagy hőfokon távozó füstgázának hasznosítási lehetősége. Vezető: *Bíró Géza* (Debrecen).

1194. sz. Útburkolat hatása a gépjármű üzemeltetésére. Vezető: *Fuglevics Rezső* (Miskolc—Eger).

1195. sz. Optimális gépkocsiosztás, mint a népgazdaságilag felesleges szállítások felszámolásának egy lehetősége. Vezető: *Varjú István* (Szombathely—Zalaegerszeg).

1196. sz. Veszprém külső pu. vízállomás üzemi vízellátásnak megoldása. Vezető: *Bense József* (Veszprém).

A Szombathelyi Területi Szervezet előadásai és egyéb rendezvényei

1968. febr. 2. Vontatási munkahelyek anyagmozgatásának gépesítése. Előadó: *Farkas László* okl. mérnök, Szombathely, Fűtőház.

Febr. 27. Korszerű vontatójárművek vonatbefolyásoló híradástechnikai berendezései. Előadó: *Gátay Szi-*

lárd mérnök-főtanácsos, Szombathely, MÁV Igazgatóság.

Febr. 28. Zalaegerszegi Helyi Csoport Gépjárműközlekedési Szakcsoportja rendezésében ankét: Allóeszköz-gazdálkodás az új mechanizmusban, a tervezés új módszere. Előadó: *Dr. Tóth Ferenc*, Budapest.

A gépjárműközlekedés feladatai az új mechanizmusban. Vállalati jövedelemelosztás. Előadó: *Csentes Lajos*, AVIG szakosztályvezető.

Febr. 29. Allóeszköz-gazdálkodás a MÁV-nál. Előadó: *Párkányi István* tanácsos, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Allóeszköz-gazdálkodás — vállalati gazdálkodás. Előadó: *Hartmann Károly* főintéző, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Korszerű allóeszköz-gazdálkodás — vállalati gazdálkodás. Előadó: *Varga Ferenc* osztályvezető-mérnök, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Márc. 5. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: Beruházások finanszírozása az új gazdasági mechanizmusban. Előadó: *Németh Imre* mérnök, 16. sz. AKÖV.

Márc. 12. A gépkocsivezetők szerepe a gépjárműkarbantartásban. Előadó: *Bolla Jenő* mérnök, 16. sz. AKÖV.

Márc. 15. A személyzeti munka szerepe a forgalmi és kereskedelmi szakszolgálat munkájában. Előadó: *Balogh Ferenc* felügyelő, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Márc. 18. A közlekedéspolitikai fejlődése és távlati fejlesztése. Előadó: *Dr. Papp Endre*, KPM Közlekedéspolitikai Főosztály.

Márc. 27. Az M. 62. sor. Diesel-mozdony ismertetése. Előadó: *Gátay Szilárd* mérnök, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Ápr. 20. Celldömölki Helyi Csoport rendezésében: Dieselesítésnél a közvetlen befecskendezésű motorokra való áttérés jelentősége. Előadó: *Sebestyén József* mérnök, KPM. I./7.

Ápr. 22. Pápai Helyi Csoport rendezésében: Az állomási üzemi terv célja és jelentősége. Előadó: *Szegevári György* mérnök, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Ápr. 29. A közlekedéspolitikai jelene és kilátásai. Előadó: *Dr. Kecskés Sándor* docens, Budapesti Műszaki Egyetem.

Máj. 4. Diesel-mozdonyok erőátvitelének összehasonlítása. Előadó: *Buczkó István* mérnök, KPM I./7.

Máj. 15. Pályafenntartási munkák gazdasági vizsgálata. Előadó: *Kertész Ottó* mérnök, KPM I./6.

Máj. 23. Tapolcai Helyi Csoport rendezésében: A dieselesítés fejlesztési terve, különös tekintettel a Balaton-part problémájára. Előadó: *Farkas László* mérnök, KPM I./7.

Máj. 28. Motoros járművek javítási technológiája, különös tekintettel a cseredarabos javításra. Előadó: *Gátay Szilárd* mérnök, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Máj. 29. Allóeszköz-gazdálkodás az új mechanizmusban. Előadó: *Galántai József* vezérigazgatóhelyettes, AVIG.

Jun. 13—14. Ankét: A XII. sz. Autójavító Vállalat és az üzemeltetők közötti kapcsolat továbbfejlesztése az új gazdasági mechanizmus által megkívánt követelmények alapján. Előadók: *Hegedűs György* vezérigazgatóhelyettes, Autófenntartó Ipari Tröszt, *Dr. Flamis Ottó* mérnök, ATUKI, és *Petneházi István* mérnök, Szombathelyi XII. sz. Autójavító V.

Jún. 26. Szennyvízelvezetési és derítési problémák a MÁV területén. Előadó: *Fedák Dezső*, KPM I./6.

Júl. 4—5. Országos Járműjavító Ankét: A MÁV járműjavító üzemek helyzete az új gazdasági rendszerben. Előadók: *Matkó József* szakosztályvezetőhelyettes, KPM I. Járműjavító Szakosztály és *Urbán László* mérnök, Budapesti, JÜMTI.

Júl. 8. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: Felkészülés a tavaszi gépjármű szemlére, és az ezzel kapcsolatos karbantartás problémái. Előadó: *Gyulai Ernő* osztályvezető, 16. sz. AKÖV.

Júl. 19. Korszerű autóbúszjavítás. Előadó: *Gaál Béla* mérnök, 17. sz. AKÖV.

Júl. 19. Az új gazdasági mechanizmussal kapcsolatos intézkedések a MÁV-nál. Előadó: *Holló Lajos* szakosztályvezetőhelyettes, KPM I./1.

Júl. 29. A korszerű hírközlési eszközök szerepe a rendező-pályaudvari munka meggyorsításában. Előadó:

Brenner István főintéző, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Júl. 30. Celldömölki Helyi Csoport rendezésében: Kazán-tápvizek vizsgálatai és azok hatásai a kazánlemezekre. Előadó: *Vágvölgyi Ferenc* mérnök, KPM I./7.

Júl. 30. Celldömölki Helyi Csoport rendezésében: A siktűszekrényes mozdonyok meghibásodásainak vizsgálata, tekintettel a hegesztett köpenylemezekre. Előadó: *Sebestyén József* mérnök, KPM I./7.

Aug. 2. Tapolcai Helyi Csoport rendezésében: Mellékvonali motortípusok kialakítása a MÁV-nál. Előadó: *Szabó Sándor* műszaki felügyelő, Szombathelyi MÁV Igazgatóság

Aug. 29. Egyes Diesel-motor alkatrészek hőkezelési technológiája. Előadó: *Gömöri László*, Szombathelyi MÁV Járműjavító.

Szept. 3. Az anyagi ösztönzés szerepe és problémái az új mechanizmusban. Előadó: *Balogh Miklós* osztályvezető, 16. sz. AKÖV.

Szept. 9. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: Gépjármű motorok gazdaságos üzemeltetése és élettartamának növelése. Előadó: *Barabás György* osztályvezető, 16. sz. AKÖV.

Szept. 10. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A forgalmi és műszaki szakszolgálat együttműködésének jelentősége és szerepe. Előadó: *Tulipán József* osztályvezető, 16. sz. AKÖV.

Szept. 12. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A gépjárműkarbantartás hatékonyságának legfőbb követelményei. Előadó: *Poczek Mihály* mérnök, 16. sz. AKÖV.

Szept. 12—13. Országos Közlekedésgazdaságtani Ankét. A KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya és a Szombathelyi Területi Szervezet Közgazdasági Szakcsoportja rendezésében:

Elnöki megnyitó: *Szabó Béla*, a KTE Szombathelyi Területi Szervezetének elnöke, a MÁV Szombathelyi Igazgatóságának vezetője.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése és hatásának értékelése a vasút területén. Előadó: *Dr. Fehérvári László* osztályvezető, MÁV Vezérigazgatóság. Felkért hozzászólók: *Bajusz Rezső*, a KPM Közlekedéspolitikai Főosztályának vezetője, *Holló Lajos*, a MÁV Vezérigazgatóság szakosztályvezetőhelyettese.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése és hatásának értékelése az autóközlekedés területén. Előadó: *Galántai József*, az Autóközlekedési Tröszt vezérigazgatóhelyettese. Felkért hozzászólók: *Dr. Udvardi László*, a MÁVAUT gazdasági igazgatója, *Szabó Mátyás*, a KTE Szombathelyi Területi Szervezetének társelnöke, a 17. sz. AKÖV igazgatója.

Zárszó: *Dr. Czére Béla*, a Közlekedési Múzeum főigazgatója, a KTE Közlekedésgazdasági Szakosztályának elnöke.

Szept. 17. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: Az anyagi ösztönzés szerepe — az új beruházási politika. Előadó: *Kenessey Tibor* technikus, 16. sz. AKÖV.

Szept. 23. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A gépjármű műszaki-felülvizsgálat tapasztalatai. Előadó: *Bolla Jenő* főmérnök, 16. sz. AKÖV.

A Szombathelyi Területi Szervezet által rendezett tanulmányi kirándulások

Ápr. 9. A pécsi hőerőmű megtekintése. Felelős: *Kassai Ferenc* mérnök-főintéző, Szombathelyi MÁV Járműjavító.

Máj. 9. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A Maribori Vállalat által készített hengerelt aszfaltburkolat technológiájának tanul. Vezető: *Hájm Géza*.

Máj. 18. A Budapesti Ipari Vásár megtekintése. Vezető: *Békei Vilmos*, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Máj. 22. A Szegedi Távbeszélő Központ megtekintése. Vezető: *Óvári Sándorné*, 1. sz. Posta, Szombathely.

Máj. 23. Tapolcai Helyi Csoport rendezésében: A debreceni Gördülőcsapágy Gyár megtekintése. Felelős: *Sörös Ferenc* mérnök.

Máj. 24. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A Budapesti Andor utcai gépjármű telep megtekintése. Felelős: *Balogh Miklós*, 16. sz. AKÖV.

Jún. 21. TV erősítő és pályaudvari szolgálat megtekintése Miskolcon. Vezető: *Óvári Sándorné*, 1. sz. Posta, Szombathely.

Jún. 26. Pápai Helyi Csoport rendezésében: Az eger—putnoki vonal és Diósgyőr megtekintése. Felelős: *Mikics Róbert*, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Júl. 8. Pápai Helyi Csoport rendezésében: a GANZ-MÁVAG Gyár megtekintése Budapesten. Felelős: *Ráczérek József* mérnök-főintéző, Pápa.

Júl. 8—10. Celldömölki Helyi Csoport rendezésében: A szegedi MÁV Gépjavitó megtekintése. Felelős: *Stark Gusztáv* mérnök, Celldömölk.

Aug. 2. A MÁV Gépi Adatfeldolgozó Hivatal megtekintése. Felelős: *Hartmann Károly*, Szombathelyi MÁV Igazgatóság.

Aug. 9. A Balatonfüredi Hajógyár megtekintése. Felelős: *Szelle Ferenc*, Szombathelyi MÁV Járműjavító.

Szept. 6. Zalaegerszegi Helyi Csoport rendezésében: A 7-es út korszerűsítési munkáinak megtekintése. Vezető: *Tóth Ferenc* mérnök, Közúti Igazgatóság, Szombathely.

Szept. 18. A Telefongyár megtekintése. Vezető: *Árva Ferenc* MÁV főintéző, Szombathely.

Szept. 19. A MÁV Anyagvizsgáló Intézet meglátogatása. Felelős: *Árva Ferenc* MÁV főintéző, Szombathely.

Szept. 21. A pécsi és nagykanizsai szerviz állomások megtekintése. Felelős: *Gyuró Imre*, Autójavító, Szombathely.

Szept. 23—24. Celldömölki Helyi Csoport rendezésében: A pécsi fűtőház és állomás tanulmányozása. Felelős: *Gergely János* MÁV Pályafenntartási Főnökség és *Kismihók Róbert*, MÁV Fűtőház, Tapolca.

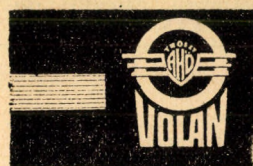
Váradi József

AUTÓKÖZLEKEDÉSI TRÖSZT

VOLÁN

UTAZÁSI, SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI ÉS KERESKEDELMI
KÖZPONTI IRODA

Vegye igénybe
Országszerte
Legkülönbözőbb
Áruszállítási és egyéb
Népszerű SZOLGÁLTATÁSAINKAT



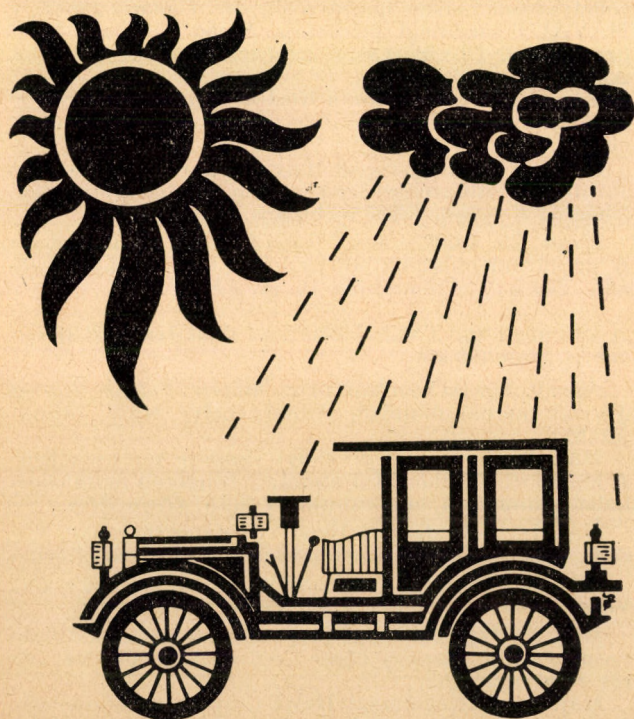
314-902-123-171

INFORMÁCIÓ

BUDAPEST VI., LENIN KRT. 98

VOLÁNSPED, VOLÁNPACK, VOLÁNTURIST, VOLÁNEXPRESS, VOLÁNSPEI

VÉDŐVIASZ



Felület- és korrózióvédelem

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

Felület- és korrózióvédelem

az utak téli takarításánál alkalmazott vegyi olvasztószerek (MgCl₂-oldat, szórósó) ellen;

Tartósítószer

autógumiabroncsok és egyéb vulkanizált gumiárúk ózonállóságának növelésére;
gépjárművek univerzális védőszere.

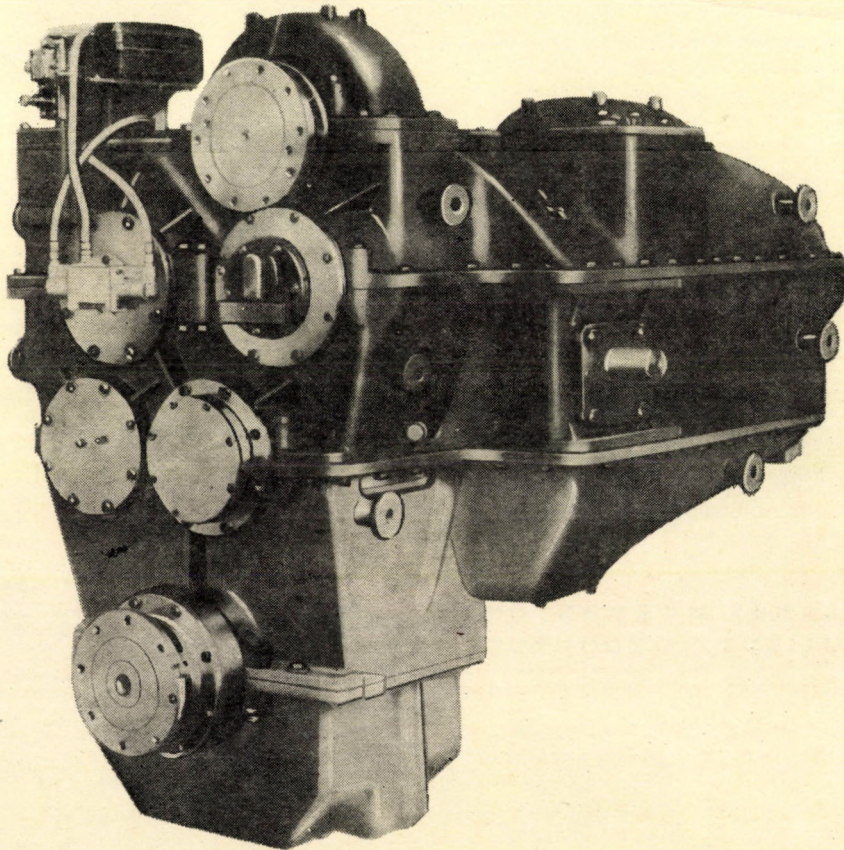


GREIF-CHEMIE KG.
8122 RADEBEUL



VEB ÁRAMLÁSTECHNIKA PIRNA
Vezérképviselő: VEB Kraftswerkbau EKE

Hidrodinamikus erőátvitel = korszerű erőátvitel



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

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

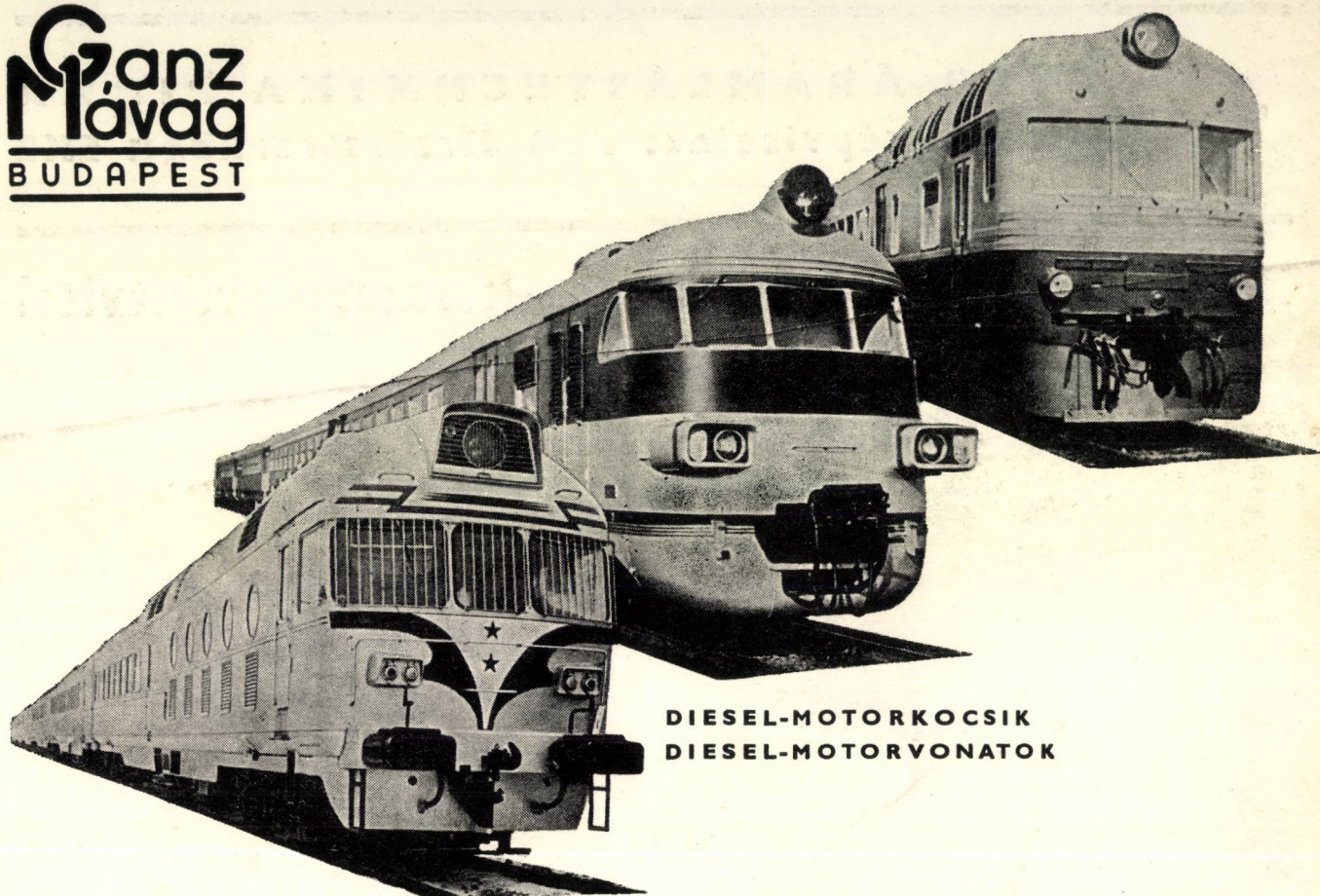


Exportáló:

TECHNOCOMMERZ GmbH.

Technocommerz GmbH, 108, Berlin Mittelstrasse 25
NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTÁRSASÁG

**Ganz
Mávag**
BUDAPEST



**DIESEL-MOTORKOCSIK
DIESEL-MOTORVONATOK**

**DIESEL-VILLAMOS MOZDONYOK
DIESEL-HIDRAULIKUS MOZDONYOK**



**GANZ—MÁVAG
MOZDONY-, VAGON- ÉS GÉPGYÁR**

BUDAPEST 70 • POSTAFIÓK 136