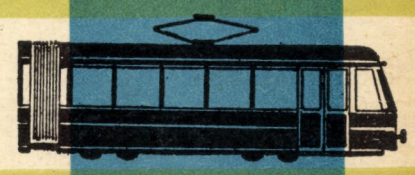


Könyvtár
KÖNYVTÁR

1971 JAN 25

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1 SZÁM
XXI. ÉVFOLYAM

1971. JANUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно 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. Erti 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. Nagy Rudolf,
dr. Nemesdy Ervin, Piroska István, dr.
Szabó Dezső, dr. Tózsér István, dr. Turányi
István.

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

Felelős kiadó:
Sala Sándor

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

Terjeszti:
Posta Központi Hírlap Iroda
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
„Kultura” 169. P. O. B. Budapest 62.
71.1., 13526 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XXI. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

1971. JANUÁR

TARTALOM

<i>Dr. Turányi István:</i> Sebességfokozási elképzelések a magyar vasutaknál	1
<i>Takács Ferenc:</i> Irányelvek a tanácsi úthálózat távlati fejlesztési terveinek készítéséhez	5
<i>Dr. Kánya Ernő:</i> A vasúti kocsirakományú áruszállítás elemzésének egyik találós kérdése	11
<i>Berg Artur—Székely Dezső:</i> Vámos autópályák hazai létesítésének szempontjai	16
<i>Dr. Unyi Béla:</i> A vasúti felépítmény új szerkezeti elemei: az előfeszített betonlemezek és rácsok	27
<i>Hegyi Gábor:</i> Színes televízió	38
Egyesületi hírek	44, 48
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Dr. Hofmann, Karl:</i> Vasúti forgalomátterelés az európai országokban	45

E számunk szerzői:

Dr. Turányi István, a műszaki tudományok doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára; *Takács Ferenc* okl. mérnök, az Ütügyi Kutató Intézet tud. munkatársa; *Dr. Kánya Ernő,* a közlekedéstudományok doktora, az Üt-, Vasúttervező V. osztály-vezetője; *Berg Artur* és *Székely Rezső* okl. mérnökök, az Ütügyi Kutató Intézet tud. főmunkatársai; *Dr. Unyi Béla,* a műszaki tudományok kandidátusa, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet főmunkatársa; *Hegyi Gábor* okl. villamosmérnök, televíziótechnikai szakmérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium IV. Posta-főosztályának főelőadója; *Dr. Karl Hofmann,* a drezdai közlekedési főiskola tanára

РЕЗЮМЕ

	Стр.
<i>Д-р Иштван Турани: Соображения по повышению скоростей у Венгерских Железных Дорог</i>	1
<p>В свете решений повышения скоростей, осуществлённых или находящихся в стадии экспериментов у зарубежных железных дорог, автор анализирует ожидаемые венгерские потребности и возможности с этой области, подчёркивая при этом необходимость проведения дифференцированных технико-экономических исследований по отдельным железнодорожным линиям.</p>	
<i>Ференц Такач: Директивы к составлению плана развития дорожной сети, находящейся в ведении Местных советов</i>	5
<p>В интересах согласованного перспективного развития венгерской дорожной сети настало время для составления планов развития дорожной сети, находящейся в ведении Местных советов. К осуществлению этой работы Исследовательский Институт Шоссейных Дорог разработал предложения. Важнейшие разделы вышеуказанной работы сообщает данный труд.</p>	
<i>Д-р Эрнэ Каня: Один из загадочных вопросов анализа железнодорожных повагонных перевозок</i>	11
<p>Автор доказывает, что при наличии двух вариантов грузовой перевозки величина доходов или себестоимости железных дорог не обязательно одинакова, даже в том случае, когда вес и род грузов, тоннокм нетто выработки и среднее расстояние перевозки имеют одинаковый уровень. Выходя из этого автор приходит к существенному выводу относительно использования максимальной грузоподъёмности вагона, структуры тарифы величины доходов.</p>	
<i>Артур Бэрг—Рэмсэ Секей: Возможности установления дорожных пошлинов на отечественных автострад</i>	16
<p>В начале статьи авторы дают обзор о строительствах отечественных автострад, о системе финансирования и об условиях установления дорожных пошлинов. Вслед за этим они рассматривают возможности установления дорожных пошлинов в отечественных условиях, на примере показывая при этом техническое решение данной системы и ожидаемые экономические результаты.</p>	
<i>Д-р Бэла Уни: Новые конструкционные элементы железнодорожного верхнего строения: предворительно напряжённые бетонные плиты и бетонные ростверки</i>	27
<p>В поисках более новых форм разработки железнодорожных путей в последнее время выступало на первый план строительство путей, опирающая на бетонные плиты или на подобные конструкционные элементы. Автор информирует читателей о предистории зарубежных технических решений, вышеуказанных конструкционных элементов. Наконец он рассматривает бетонные плиты, предназначенные для экспериментальной вмонтировки на линиях Венгерских Государственных Железных Дорог.</p>	
<i>Габор Хеди: Цветная Телевизия</i>	38
<p>В развёрнутом размере пользуются телевидением и в области транспорта. Предполагаем, что на транспорте также пользуются и цветными телевизионными системами. Имея в виду этого автор даёт обзор с существующих цветных телевизионных системах и их отечественных и европейских развитиях.</p>	
<i>Международный Обзор:</i>	
<i>Д-р Карл Хофман: Перевод перевозок с железных дорог на автотранспорт в европейских странах</i>	45
<p>Статья является содержанием доклада автора, прочитанного на конференции „Дни транспортной науки“, организованной в 1970-ом году в городе Дрезден. Автор сообщит данные относительно нынешней густоты движения нескольких европейских железных дорог. Вслед за этим он информирует читателей об ожидаемых густотах железнодорожной сети и длинах станционных перегонов нескольких европейских железных дорог, учитывая при этом ликвидацию малодеятельных железнодорожных линий и концентрации грузовых перевозок на меньшее число станций, составленных на основании перспективной оценки на 1980-ый год.</p>	
<i>Деятельность Общества</i>	44, 48

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

<i>Dr. István Turányi: Vorstellungen über die Geschwindigkeitserhöhung bei den ungarischen Eisenbahnen</i>	1
<p>Der Verfasser analysiert im Spiegel der allgemeinen Entwicklung der Eisenbahntechnik und der Lösungsverfahren der Geschwindigkeitserhöhung, die bei den ausländischen Eisenbahnen verwirklicht wurden oder sich im Versuchsstadium befinden, die auf diesem Gebiet in Ungarn zu erwartenden Ansprüche und Möglichkeiten, wobei er zu Gunsten der Notwendigkeit einer differenzierten, streckenweise durchgeführten technisch-ökonomischen Untersuchung Stellung nimmt.</p>	
<i>Ferenc Takács: Richtlinien betreffend die langfristige Planung des in Verwaltung der örtlichen Räte befindlichen Strassennetzes</i>	5
<p>Zwecks koordinierter Entwicklung des Strassennetzes von Ungarn wurden auch die Entwicklungspläne des Strassennetzes, das sich in Verwaltung der örtlichen Räte befindet, ausgearbeitet. Zu dieser Arbeit wurde durch das Forschungsinstitut für Strassenwesen ein prinzipieller methodologischer Entwurf entwickelt, dessen wichtigste Teile in der Abhandlung bekanntgegeben werden.</p>	
<i>Dr. Ernő Kánya: Eine rätselhafte Frage der Analyse der Güterbeförderung in Wagenladungen auf der Eisenbahn</i> ...	11
<p>Der Verfasser beweist, dass im Falle von zwei Varianten der Güterbeförderung die Einnahmen, bzw. Selbstkosten der Eisenbahn nicht einmal in jenem Fall unbedingt gleich hoch sind, wenn Art und Gewicht des Gutes, die Leistung in Nettotonnenkilometern und die durchschnittliche Transportentfernung gleich sind. Aus dieser Tatsache gelangt er zu wesentlichen Folgerungen bezüglich Ausnutzung der Ladefähigkeit der Güterwagen, Tarifstruktur und Gestaltung der Einnahmen.</p>	
<i>Artur Berg—Rezső Székely: Gesichtspunkte des Ausbaus von Autobahnen mit Benutzungsgebühr in unserem Lande</i> .	16
<p>Die Verfasser geben zuerst einen Überblick der in- und ausländischen Autobahn-Konstruktionen, des Finanzierungssystems und die Gesichtspunkte der Einführung einer Benutzungsgebühr. Anschliessend werden die Möglichkeiten der Einführung einer Strassenmaut in unserem Lande untersucht, wobei die Verfasser die technische Lösung und die zu erwartenden ökonomischen Ergebnisse an einem Beispiel zeigen.</p>	
<i>Dr. Béla Unyi: Neue Konstruktionsteile des Eisenbahn-Oberbaus: die vorgespannten Betonplatten und Gitter</i>	27
<p>Während der Suche nach neuen Gestaltungsformen des Eisenbahngleises trat der Bau eines durch Betonplatten oder einer ähnlichen Konstruktion getragenen Gleises in den Vordergrund. Die Abhandlung gibt die historischen Vorläufer bekannt und zeigt die ausländischen Lösungen. Schliesslich wird der bei den Ungarischen Staatseisenbahnen für einen versuchsweisen Einbau vorgesehene Oberbau mit Betonplatten behandelt.</p>	
<i>Gábor Hegyi: Farbfernsehen</i>	38
<p>Das Farbfernsehen wird auch auf dem Gebiete des Verkehrswesens in zunehmendem Masse verwendet. Auch die Verwendung von Farbfernseh-Systemen ist zu erwarten. Mit Rücksicht darauf gibt der Verfasser einen Überblick der Farbfernseh-Systeme und ihrer europäischen und inländischen Entwicklung.</p>	
<i>Auslandschau:</i>	
<i>Dr. Karl Hofmann: Umleitung des Eisenbahnverkehrs auf die Strasse in den europäischen Ländern</i>	45
<p>Der Verfasser hat den Inhalt der Abhandlung an den Verkehrswissenschaftlichen Tagen 1970 in Dresden vorgetragen. Er zeigt die derzeitige Kennziffern der Dichte der Eisenbahnstrecken in mehreren europäischen Ländern und informiert auf Grund der bis 1980 aufgestellten Vorhersagen über die zu erwartende Netzdichte und über den Verlauf der Bahnhofsentfernungen, mit Rücksicht auf die Stilllegung der Eisenbahnstrecken mit geringem Verkehrsaufkommen und auf die Entwicklung des Systems der Knotenpunktbahnhöfe.</p>	
<i>Vereinsnachrichten</i>	44, 48

Sebességfokozási elképzelések a magyar vasutaknál

Dr. TURÁNYI ISTVÁN

A közlekedés definíciójában szereplő jellemzők (egyben a vele szemben támasztott legfontosabb követelmények) közül kétségtelenül a *sebesség*, a helyváltoztatáshoz szükséges idő — mint a tér és idő feletti uralom kifejezője is — döntő jelentőségű. E paraméter népgazdasági szinten leghatékonyabb értékének közeli vagy távoli perspektívában való megállapítása nagyjából meghatározza a *fejlesztés* fő irányvonalát is.

A sebesség nemcsak *technikai* kategória, hanem *társadalmi-gazdasági* is, s ilyen formán nem választható el a társadalom vizsgált időpontban várható fejlettségi színvonalától. Ez abban is tükröződik, hogy a sebességi igényt is kifejező időegység értéke társadalmanként, országonként, időpontonként, szinte egyénenként és alkalmanként másként alakul.

Ha ez alkalommal eltekintünk is az *időegység értékének* bonyolult problémájától és pusztán az *időt*, mint extenzív tényezőt vizsgáljuk, akkor is valamely helyváltoztatás időráfordítása, s egyben sebessége is *nagyon sokféle alapon számítható*, és ennek megfelelően lehet pl. maximális menet-, átlagos menet-, utazási és eljutási sebességről beszélni.

Bár a teljes utazásra fordított eljutási idő egyes részidőinek egysége más értékű lehet, mégis (említett feltételezésünk következtében) az *idő-megtakarítás* szempontjából lényegében közömbös, hogy azt a rá- és elgyaloglás; a rá- és elfuvarozás (főleg, ha az utazás kezdő vagy/és végpontja mellékvonalon van!); a várakozás (vonatgyakoriság!); a ki- és berakással kapcsolatos időfelhasználások; az útvonal menti tartózkodások, vagy a tényleg mozgásban töltött idő csökkentésével érik-e el.

Ha pedig ebből indulunk ki — az áru fuvarozást ez alkalommal figyelmen kívül hagyva (amelyre azonban most teendő megállapításunk fokozott

mértékben érvényes) — akkor közismerten a helyváltoztatási távolsággal fordítottan alakul a ténylegesen mozgásban töltött idő aránya. (Pl. a rá- és elgyaloglási idő a vasútnál még 500 km körüli távolságnál is 20%-nyi nagyságrendű lehet, 100 km-nél pedig 40–50% körül mozog.) Ha tehát a továbbiakban vizsgálódásainkat a *maximális menetsebességre* korlátozzuk is, kétségtelen, hogy ennek fokozásával az utazásra fordított időnek többnyire csak egy tört része befolyásolható.

A sebesség fokozása szempontjából lényegesen más a *személyközlekedés* és más az *áru fuvarozás* helyzete. A személyközlekedésnél — az idő értékének növekedése következtében — az időnyereség az életszínvonal-emelkedésből fakadó minőségi követelmény. Az áru fuvarozásnál a sebesség gazdasági oldala dominál. Sűrű forgalom esetén általában az a helyzet, hogy egyazon vágányrendszeren lebonyolított személy- és áru forgalomnál a tehervonati sebességet a vonali kapacitás jobb (optimális) kihasználása alapján határozzák meg. Nagy sebesség-különbségek esetén — mint ismeretes — a vonszámban kifejezett átbocsátóképesség kisebb. (Pl. a Moszkva–Leningrád vonalon a távolsági személyszállító vonatok sebességét 200–250 km/óra emelve, az ilyen vonatok tehervonati egyenértéke négyre emelkedik.) Ami azt jelenti, hogy még átbocsátóképességi okoknál fogva is úgy alakulhat a helyzet, hogy újabb vágányokat kell építeni és azokat sebesség szerint kell specializálni.

Lényegesen másképpen alakul a menetsebesség kérdése az *utazási távolság* függvényében. A most nem tárgyalandó rövid távú (mondjuk 50 km-en belül történő) elővárosi, környéki, agglomeráción belüli utazásoknál — a rendszerint gyakori megállás miatt — a kényelmi szempontból megengedhető (max 1 m/sec^2) gyorsítási, illetőleg lassítási érték és a megállások közti távolság aligha tesznek

lehetővé 120–140 km/óránál nagyobb maximális menetsebességet. Ezek az értékek pedig nem esnek az ún. „nagy” sebességek kategóriájába.

A megállási távolság növekedtével a menetesség jelentősége növekszik. Az időnyereség általában annál nagyobb, minél nagyobb az utazási távolság. Magyarországon az átlagos utazási távolság kereken 40 km. Az 50 km-en belüli utazásoké mintegy 20 km, az ezen felülieké, az ún. távolsági utazásoké pedig kereken véve 120 km. A nagyobb távolságokra történő utazások közt vannak olyanok, amelyek mellékvoalnakon kezdődnek vagy(és) végződnek. Ezek azonban az összes utazásoknak aránylag nem nagy hányadát teszik ki. Az utazások döntő többsége fővonalon kezdődik és fejeződik be. Még azt is hozzá tehetjük, hogy a valamennyire is nagyobb gyakoriságú, távolsági vasúti személyközlekedés maximális távolsága — szemben a fent adott átlagossal — Magyarországon mintegy 350 km.

Kétségtől legnagyobbat jelentőségű az utazási idő csökkentés a *nemzetközi forgalom* szempontjából. Ennél a Magyarországon elképzelhető legnagyobb vasúti távolság 550 km körül mozog. Az átlagos és leggyakoribb érték ennél lényegesen kisebb. Hazánkban a legnagyobb menetesség értékének meghatározásakor a nemzetközi személyközlekedés szempontjainak különös figyelmet szentelnek.

A most vázoltak mint háttér előtt kell mérlegelni a szóba jöhető maximális menetesség nagyságát. Annyi máris megállapítható, hogy ez az érték első sorban az egyes vonalak nemzetközi — főleg átmenő — személyforgalmának függvénye. Magyar vonatkozásban ilyen szempontból a mintegy 9000 km összhálózatból legfeljebb 3000 km-nyi vonal jöhet szóba és ezek is csak differenciáltan, egyedileg mérlegelve. Ezt a részletes, vonalankénti vizsgálatot minden fontos szempontra kiterjesztve még nem végezték el. Ezért a szóba jöhető sebességi határok körvonalazásakor a nemzetközi ajánlásokra, megállapításokra és tapasztalatokra vagyunk utalva.

Technikai szempontból a pálya, a jármű, a fékrendszer, a jelző- és biztosítóberendezés rendszerei szabhatnak felső határt a maximális menetességnek. A Föld jóformán minden élenjáró vasútjánál folynak kísérletek az egyes vasúti technikai elemek szabta sebességi határok megállapítására. Meglehetősen egybehangzóan megállapítható, hogy a „klasszikus”: kétsínű, alul megtámasztott, nyomkarimás vasút elvileg alkalmas arra, hogy néhány évtized távlatában (erre külön fejlesztett vonalakon, sajátos járművekkel és irányító-biztonsági-automatikai berendezések alkalmazásával) 250–280 km/ó maximális üzemi menetsebességet tegyen lehetővé. Próba- kísérleti menetek természetesen ennél nagyobb (pl. a francia vasutakon 1967-ben 354 km/ó) sebességgel is közlekedhetnek.

A források szerint 200 km/ó felett a *felépítmény* teljes rekonstrukciója, különleges módon való építése és fenntartása szükséges. Még a felépítményi (de a jármű, az áramszedő, a felső vezeték és a

kenő) anyagokkal szemben is sajátos, fokozott követelményeket kell támasztani. A pálya fokozott vizsgálata és jó karbantartása, a pályakapacitás extenzív tényezőjét, az időalapot is számottevően csökkenti. Az erre a célra szükséges idők a különböző vasutaknál naponta 1–6 óra között mozognak. A 3–4 órás üzemszünet (vágányzár) okvetlenül szükséges. Nagyjából hasonló a helyzet a pálya kanyarulati viszonyai és oldalgyorsulási értékei szempontjából is.

A *felsővezetékben* bekövetkező hullámmozgás miatt a szokványos elveken nyugvó áramszedő 400 km/ó sebességig használható; e felett a fokozás csak nagyon költséges, sajátos módszerekkel oldható meg. A biztonságos áramvezetés 250 km/ó körül még üzemi viszonyok között is lehetséges.

A *járművek kigyózása, lengése* — főleg a pályahibák miatt — jó állapotú pályánál 230 km/ó körüli sebességi határt szab meg. Különösképpen jól karbantartott pályáknál 350 km/ó lehetséges. Fokozott pályakarbantartási költségek és a járművek futásjóságának konstrukciós módszerekkel való fejlesztése mellett még további lehetőségek is vannak e határ növelésére. Mivel úgy látszik, hogy a járművek futásjóságának fokozása kisebb ráfordításokkal lehetséges, mint a pályának a nagy sebességre alkalmas létesítése és karbantartása, többen azon a véleményen vannak, hogy bizonyos határig a gazdaságosabb megoldást a jármű-konstrukciók fejlesztése terén kell keresni.

Az ellenállások közül döntő szerephez jut a *légellenállás*, amelynek mint légnnyomás okozta lökeshullám gerjesztőnek is nagy figyelmet kell szentelni (vonatok menetközbeni találkozása, pályamenti emberek, szilárd létesítmények melletti elhaladás stb.).

Az ellenállások gyors növekedése miatt a vonató *járművek teljesítményét* is rohamosan kell fokozni. Pl. a maximális menetsebességet 150 km/óráról 225 km/órára emelni csak a mozdonyteljesítmény háromszorosára emelésével lehet. Ismeretes, hogy München és Augsburg között ezt a sebesség-nagyságrendet, — nem túlságosan nagy vonatterhelésnél —, 8750 LE teljesítményű villamos mozdonytal tudják csak tartani. A kísérletek és számítások alapján megállapítható, hogy 5000 KW tartós teljesítmény és 32 Mp indító vonóerő nem elég 300 tonnás vonat 200 km/ó sebességgel való továbbításához. Ha a maximális sebességet 150 km/óráról 300 km/órára akarnánk emelni, ehhez a mozdonyteljesítményt hatszorosra kellene fokozni.

Nagyjából ezeknél a határértékeknél (250–300 km/ó) válik kritikussá az *adhéziós vontatás* alkalmazási lehetősége is. Az *adhéziótól független* vontatási megoldásokkal (de szélesebb nyomtáv és a szokásos kerékmegoldás alkalmazásával) sem fokozható a sebesség 350 km/ó fölé. E határértékek megközelítésére általában a *villamos vontatást* alkalmasabbnak tartják, mint a Diesel-vontatást. Azonban a *gázturbinás* (propulziós, turbopropelleres, sugárhajtóműves) megoldásokat reálisnak tartják. E téren több vasút folytat kísérleteket. Néhány helyen üzemszerűen is bevezették. Általá-

ban 300–350 km/ó sebesség felett a légpárnás és a *lineáris motoros* megoldásoknak tulajdonítanak jövőt, de a sebesség felső határát ezeknél sem teszik 400–500 km/ó fölé.

A kialakult és rendszeresen használt *automatikus biztosító-berendezések* mellett számos vasútnál közlekednek 140–160 km/ó maximális és 120 km/ó utazási sebességgel. Ez a határsáv azért nagyon lényeges, mert ezen alul még (1,5 m/sec² lassítási érték mellett) tartani lehet az 1000 méternyi fékutat. Ezen felül rohamosan nő a fékút. Pl. 1 m/sec²-nyi lassulás és 200 km/ó mellett 1500; a célszerűnek tartott 0,5–0,6 m/sec²-nyi gyorsulás mellett pedig 2500 m hosszú fékút adódik. Ilyen esetben a beruházás mérséklése és a vegyes sebességű forgalom fenntartása mellett (főleg átbocsátóképesség-fokozási célzattal) már kifektetett kábellel működő (nem csupán sínáramkörös) *folytonos vonatbefolyásolás* szükséges.

A magyar vasúti törzshálózaton az előttünk álló évtizedben fejeződik be a vonali és állomási biztosítóberendezések kiépítése, lényegében sínáramkörökre alapozva. Ezeket aligha fogják 15–20 éven belül — a nagyobb sebességek bevezetése érdekében — kicserélni. Viszont elégedhetetlen, hogy a nagyobb sebességnek megfelelően e berendezések továbbfejlesztethetők legyenek, mert különben ezek szabják meg a maximális menetsebességet.

A nagyon vázlatosan ismertett nemzetközi tapasztalatok és vizsgálatások alapján megállapítható, hogy az alapjában véve mai konstrukciójú, de messzemenően fejlesztett vasút sebessége technikai oldalról nézve, egyenes, vízszintes pályán 250–350 km/ó fölé belátható időn belül nem lesz fokozható. A most kibontakozó újabb, a kényszerpálya és a kerék közti kapcsolatot kiküszöbölő technikai megoldású, kötőtpályás közlekedési eszközökkel több évtized perspektívájában esetleg szó lehet 500 km/ó körüli maximális sebesség eléréséről is.

Már az eddig elmondottakból is kicseng, de hangsúlyozottabban is rá kell mutatni, hogy a technikailag biztosítható maximális sebesség reális értékét a gazdaságosság, általánosabban a hatékonyság szempontja is nagy mértékben befolyásolja. Mivel a ráfordítási igények igen nagyok lehetnek a DB számításai szerint 1 percnyi utasmenetidő megtakarítás átlagosan 0,1–0,2 DM-be kerül, az alkalmazható maximális sebesség értékét a *gazdaságosság* határozza meg.

A sebesség fokozása a pályával (ide értve a szintbeni keresztvezetéseket többnyire rendkívül költséges kiküszöbölését, illetőleg biztonságossá tételét és az áramellátást is), a biztosító-automatikai berendezésekkel, a járművekkel kapcsolatos beruházási (kb. 40%-nyi többletet jelentő) fejlesztési, javítási (kb. 50%-ot jelentő) üzemeltetési költségeket egyaránt növeli. Mivel egyrészt az egyes vasúti vonalakhoz kapcsolódó szállítási szükségletek nagysága és minősége tekintetében, másrészt az egyébként igen nagy pályafejlesztési és javítási költségek alakulása szempontjából nagyon nagy különbségek állnak fenn, a fejlesztési megoldáso-

kat, s így a célszerűen és gazdaságosan alkalmazandó maximális sebesség értékét is *vonalanként*, ezen belül pályaszakaszonként végrehajtott vizsgálatok alapján, *differenciáltan* kell megállapítani. Az időmegtakarítási többlet aránya növekvő sebesség mellett csökken.

Az egy utaskm-re, illetve árutonnakm-re vonatkoztatott fajlagos *önköltségnek* — egyébként azonos feltételek mellett — vannak kedvezően alakuló elemei is. Ilyenek főleg azok, amelyek a jármű és személyzeti forduló javulásából adódnak. E hatások mérséklék ugyan a kedvezőtlen hatásokat, de nem szüntetik meg. Végeredményben a fajlagos önköltség 100–160 km/ó között viszonylag egyenletesen (mintegy 25%-kal), azon túl azonban egyre rohamosabban (pl. a 120 km/ó bázishoz képest a 200 km/ó értékig mintegy 60%-kal) emelkedik.

A rohamos önköltség emelkedést a szállítási volumen növekedése segítségével sem lehet bizonyos sebességi határon túl mérsékelni. Sűrűn lakott, koncentrált ipari-kereskedelmi tevékenységgel terhelt területeken, ahol az utazási igények különösen nagyok (a Tokió—Osaka vonal vonzási területén hat milliós város, 18 milliós lakos, a japán ipari termelés 50%-a; a Boston—New York—Washington vonalon 40 millió ember, a pénzügyi tevékenység 50%-a, a kereskedelmének 36%-a, az USA összes ipari termelésének 20%-a fekszik; Montréalban 2,1, Torontóban 1,8; Moszkvában 6,5, Leningrádban 3,5 millió ember él; az NSZK-ban elgondolt 3200 km-nyi igen nagy sebességre kiépítendő vonalhálózat mentén harmincöt 100 000—2 milliós lakosú város fekszik), ott 350–500 km-es távolságokon a korszerű vasút eredményesen tud versenyezni a repülőgéppel és az autóval. Pl. a Boston—New York közti 400 km-nyi vonalon 200 km/ó maximális sebesség, változatlan repülési technika és forgalom mellett az utasáramlat felét tartják a vasút számára biztosíthatónak.

Az ismertett sebességi határok között — műszaki-szervezési alapokon, pl. menetrendszerkesztési módszerekkel — mind az átbocsátó-, mind a szállítóképesség mintegy 25%-kal növelhető. 180 km/ó felett azonban a párhuzamos menetrendre alkalmazása (az egyébként nem indokolt sebességfokozás a lassúbb vonatknál is!), a vonatterhelés csökkentése, a vonatgyakoróság növelése egyre inkább elkerülhetetlenné válik. A követési idő csökkentése terén — biztonsági okoknál fogva hamarosan elérik az alsó határt. Mindez ismételt és más szavakkal azt jelenti, hogy a *fajlagos önköltség csökkentése a tömegszerűség fokozása útján is korlátokba, nehézségekbe ütközik*.

A gazdaságossági, főleg pedig a népgazdasági szintű hatékonysági mérlegeket nem szabad egyetlen közlekedési ágazat — adott esetben a vasút — területére korlátozni. A közlekedési szükségletek kielégítésére *más technikai megoldások, közlekedési ágazatok* is rendelkezésre állnak és bizonyos körülmények között célszerűbbek és gazdaságosabbak (hatékonyabbak) is lehetnek.

A volumenében és távolságában is gyorsan növekvő nemzetközi, nagy távolságú személyközlekedés növekményét ezidő szerint döntő mérték-

ben a személygépkocsi, a repülőgép és az autóbusz veszi fel.

Az eddigiekben a mérlegelés alapjául az átmenő nemzetközi vasúti személyközlekedést vettük. Példaképpen — éppen ebben a vonatkozásban — utalni kell a *légi közlekedésnek* a most következő évtizedekben reálisan várható technikai és gazdasági fejlődésére. Ezért — nagyobb időtávlatban gondolkodva — a repülőgépet nem lehet a mérlegelésekből kizárni. E téren a vasúti közlekedés perspektívája szempontjából is fontos, hogy a közeli években rendszeressé válik (lényegében a mai méretű repülőterek mellett) az 500 utas és 1985-re az 1000 utas szállításra alkalmas repülőgépek használata. Ezek az utaskm önköltségét számottevően (kb. a jelenlegi felére) fogják csökkenteni. Ismeretes, hogy ez idő szerint a légiforgalmi díjszabások a gyorsvonati első osztály színvonalán mozognak. A 70-es évek közepére számolnak a legalább 450—500 km/ó utazási sebességű, 500 km-en belül is gazdaságosan üzemeltethető, 50—60 utas befogadóképeségű, 450—600 méteres start- és leszálló pályai igényű „*légibuszok*” kiterjedt beállításával. Ezek zajszintje 150 m távolságban már ma is 95 decibel körül van. Tehát repülőterük a városokhoz közel telepíthető. Ilyen járműveket már ma is üzemben tartanak. 1985-re pedig a közel függőlegesen, esetleg *függőlegesen fel- és leszálló repülőgépeknek* a polgári forgalomba való beállításával számolnak. Ezek hatása a vasút mellett már a közúti közlekedésre is lényeges lehet.

Az egyre szaporodó vizsgálódásokból, tapasztalatokból és adatokból mindinkább nyilvánvalóbbá válik, hogy az autóbusz és a vasúti szállítási egységek befogadóképeségének megfelelő nagyságrendű repülőgépek kérdése technikailag megoldott. Az ilyen gépek prototípusai már üzemben vannak és legalább a vasút szempontjából is éppen kritikusként talált 400 km-es szállítási távolság felett — nem beszélve most a minőségi előnyökről — hamarosan és sok vonalon gazdaságilag is megalapozottak lesznek. Ez a tény a nemzetközi vasúti (és autóbusz) közlekedés nagytávlatú fejlesztési kérdéseinek önmagukban való vizsgálatokor óvatosságra int. Másszóval legalábbis nagyon megvizsgálendő, hogy pusztán a nemzetközi személyforgalom szempontját milyen mértékű vasúti műszaki fejlesztési ráfordítások indokál szabad elfogadni.

A vázolt megfontolások alapján — a klasszikus technológiai megoldást megtartva — a következő 20 évben egyes vonalakon:

- a japán vasutak 200—250,
- az USA vasutai 200,
- a britt vasutak 160 km hosszú vonalakon legalább 160,
- 500 km hosszú vonalakon legalább 180,
- a német birodalmi vasutak 160,
- a német szövetségi vasutak a TEE és F vonatoknál 200,
- a gyorsvonatoknál 160,
- a sebesvonatoknál 140,
- a személyvonatoknál 120,

a konténervonatoknál 140,
a gyors tehervonatoknál 120,

az átmenő tehervonatoknál 80 km/ó maximális sebességet terveznek, de tovább vizsgálódnak és kísérleteznek a még nagyobb sebességet biztosító technikai fejlesztési módszerek terén is. A kisebb kiterjedésű országok (így pl. Hollandia is) inkább a 120—140 km/ó értékek felé orientálódnak.

Az elmondottakat figyelembe véve és *hazai földrajzi, gazdasági, valamint egyéb adottságainkat mérlegelve* a nagyobb távolságú, főleg nagy nemzetközi utasáramlatokkal terhelt néhány főútvonalunkon több évtized távlatában — a tehervonatok sebességének (legalább) 80 km/óra való felemelése mellett — reálisnak mondható a 140—160 km/ó sebességi felső határ szem előtt tartása. Többi fővonalainkon — többek között a vonat-tási nemtől is függően — a sebességi felső határt 120—140 km/órán belül lehet előirányozni, de vonalankénti és vonalszakaszonkénti egyedi vizsgálatok alapján kell tisztázni. A mellékvonali sebességek kérdését szintén vonalanként differenciáltan, külön kell vizsgálni. Itt a pályaatépítési költségek — a kisebb szállítási volumenek és a látási viszonyok miatt — különösen erősen hatnak. Ezért többnyire ezek szabják meg a megengedhető maximális sebességet is, amely ezért gyakran fog a 60—80 km/ó értékhatárok közé esni.

Hogy ezek a sebességek konkrét esetben melyik műszaki elem milyen mérvű fejlesztése mellett lesznek gazdaságilag leghatékonyabban biztosíthatók, azt mélyreható *egyedi gazdaságossági vizsgálatokkal* kell eldönteni.

Annyi azonban bizonyos, hogy az ilyen sebességek mellett a megfelelő kényelem biztosításához elengedhetetlenül szükséges a jelenleginél jobb futási tulajdonságú, a fenntartásra igénytelenebb forgóváz-konstrukció kialakítása, a hazai kerékpárgyártás és javítás rekonstrukciója, a pályaatépítés és fenntartás korszerűsítése, valamint a mindezekkel összefüggő kutató és fejlesztő munka jobb szervezése, összehangolása az érdekelt ipar és a vasút között.

IRODALOM

- Nagy József*: A vonatforgalom sebességnövekedésének távlatai, Vasút, 1970. évi 7. sz.
- Schwaner, H. J.*: Mi módon járulhat hozzá a vasúti gépészeti szolgálat a személy- és áruforgalmi teljesítmény fejlesztéséhez? ETR, 1968. júliusi sz.
- Steinbuch, K.*: A jövő problémái, Stuttgart, Deutsche Verlag Anstalt.
- A sebesség gazdaságossága és fontossága a közlekedésben. Proc. Asce I. Highway Div. 1968. jún. 1.
- Matsudaira, T.*: Mennyire növelhető a vonatok sebessége, Japanese Railway Engineers, 1966. júniusi sz.
- Lange, D.*: A vasúti sebességfokozódás néhány üzemi-gazdasági problémájához, Eisenbahnpraxis, 1970. évi 5. sz.
- Turbutiu*: 140 km/ó maximális sebesség választása a CFR-nél, Revista Cailor Ferate, 1969. évi 11. sz.
- OMFB*: A sebességnövelés hatása, szerepe és szükséges mértéke a magyar vasúti közlekedésben (tanulmány).
- Tessier, M. M.*: A városközi, igen nagy sebességű közlekedésre vonatkozó Egyesült Államok-beli kutatásokról, Revue Générale de Chemins de Fer, 1969. novemberi sz.

Irányelvek a tanácsi úthálózat távlati fejlesztési terveinek készítéséhez

TAKÁCS FERENC

Az úthálózat összehangolt távlati fejlesztésére vonatkozó 2018/1969 (V.25) Korm. sz. határozat elrendeli a tanácsok kezelésében levő úthálózat fejlesztési terveinek elkészítését.

A tanácsi közúthálózat egységes elvek szerinti fejlesztése szükségessé teszi olyan gyakorlati útmutatók, segédletek kidolgozását, amelyek — az országos úthálózat tervezéséhez hasonlóan — lehetővé teszik a tanácsok kezelésében levő úthálózat fejlesztési koncepciójának, illetőleg részletes tervének az elkészítését.

Az *Útgyi Kutató Intézet* (UKI) a fenti kormányrendelet végrehajtásához egy elvi metodikai javaslatot készített, amelynek részletes kidolgozása útmutató és segédletek formájában jelenleg folyamatban van.

AZ ÚTHÁLÓZAT HELYZETE

A tanácsi úthálózatot bel- és külterületi utak képezik. A *belterületi utak* a rendelkezésre álló úthálózati kimutatásokban *helyi forgalmi utak, gyűjtő utak* és *egyéb utak* csoportosításában vannak nyilvántartva.

Budapesten — a többi településtől eltérően — a országos közutaknak a város területén fekvő szakaszai nem a KPM, hanem Budapest Főváros Tanácsa VB kezelésében vannak. A főváros nyilvántartási rendszerében három útcsoport szerepel: *országos közutak, tömegközlekedési útvonalak* és a *kerületek által fenntartott utak*.

A *külterületi utak* kimutatásában általában a szomszédos településekbe, lakott helyekre vezető — az országos közúthálózatba nem tartozó — közutak szerepelnek. A települések jelentős részénél azonban ezen külterületi úthálózatban minden út szerepel, így az állami gazdaságok, termelőszövetkezetek stb. területén fekvő dűlőutak is. Ezzel szemben viszont találhatók olyan települések is, ahol külterületi út egyáltalában nincs nyilvántartva.

A tanácsi úthálózat megosztását belterületi és külső útszakaszok, valamint azok kiépítettsége szerint az 1. táblázat tartalmazza.

Ezen úthálózat hossza 1968 végén — a fővárosi utak nélkül — 76 860 km amelyből a négy megyei jogú város hálózata 1852 km-t képvisel.

Utóbbiak tanácsi úthálózatának 38%-a kiépített, szemben a többi tanácsi úthálózat mindössze 9,0%-os kiépítettségével.

A kiépítettség mértéke csak belterületi utakra vonatkoztatva a négy megyei jogú város esetében 58,0%-os, a többi tanácsi utak esetében 19,0%-os.

A tanácsi úthálózat megyei bontásban szereplő adatai is bizonyítják, hogy a *hálózati nyilvántartások* nem készültek egységes felfogás szerint.

Így pl. a külterületi utak felvételénél a megváltozott mezőgazdasági művelést nem vették min-

1. táblázat

A tanácsi úthálózat megosztása bel- és külterületi utak szerint (1968. év végén)

Megye	Belterületi út		Külterületi út, km	Teljes úthálózat, km
	kiépített, km	kiépítetlen, km		
Baranya	178,7	663,0	1 791,4	2 633,1
Bács-Kiskún . . .	298,2	1 512,7	6 651,4	8 462,3
Békés	180,0	1 611,2	1 612,4	3 403,6
Borsod-A.-Z. . . .	713,8	1 885,5	161,0	2 763,3
Csongrád	170,2	810,7	7 196,4	8 177,3
Fejér	388,3	1 272,1	3 645,9	5 306,3
Győr-Sopron . . .	340,9	1 382,4	1 904,7	3 628,0
Hajdú-Bihar . . .	115,4	1 428,1	1 013,4	2 556,9
Heves	420,1	891,1	744,2	2 055,4
Komárom	267,9	584,5	682,1	1 534,5
Nógrád	336,4	566,1	648,3	1 550,8
Pest	485,8	3 465,6	7 203,7	11 155,1
Somogy	267,7	989,6	2 410,9	3 668,2
Szabolcs-Sz. . . .	255,4	1 661,9	2 994,1	4 911,4
Szolnok	187,8	1 995,4	3 680,0	5 863,2
Tolna	179,6	1 071,0	1 512,2	2 762,8
Vas	164,4	714,8	107,3	986,5
Veszprém	409,2	941,9	963,7	2 314,8
Zala	269,3	516,5	489,0	1 274,8
Összesen	5629,1	23 967,1	45 412,1	75 008,3
Magyarországi városok	648,2	462,0	741,6	1 851,8
Mind összesen . .	7277,3	24 429,1	46 153,7	76 860,1

denült figyelembe. Ennek következtében a hálózatban olyan utak is szerepelnek, amelyek már megszűntek, vagy a saját használatú utak közé sorolandók.

Az 1. táblázat adatait vizsgálva megállapítható, hogy a belterületi utakra kimutatott hosszak között nincs olyan aránytalanság, mint a külterületi utaknál. A külterületi úthosszak közötti nagy különbség a megyék területe és a települési viszonyok közötti eltéréssel nem indokolható.

A tanácsi úthálózat ezen pontatlanságai, továbbá az úthálózatfejlesztési tervezéshez szükséges további adatok felvétele a jelenlegi nyilvántartási rendszer felülvizsgálatát és annak szükség szerinti átdolgozását igényli.

A FEJLESZTÉS ELVI IRÁNYELVEI

A metodika célja, hogy elvi irányelveket adjon a tanácsi úthálózat részletes fejlesztési tervének elkészítéséhez, illetőleg a közbenső feladatok (rövid és középtávú programok) kidolgozásához.

A tanácsi úthálózat távlati fejlesztési tervezésével kapcsolatosan az alábbi munkákat célszerű elvégezni:

1. Tudományos alapkutatások, korszerű vizsgálati módszerek kidolgozása.

2. Tanácsi úthálózatfejlesztési keretterv készítése 1971 és az országos fajlagos gépjárműtelítettség éve közötti időszakra.

3. 15 éves útépítési és korszerűsítési program kidolgozása az 1971—85. évi időszakra.

Az egyes csoportokba sorolt munkálatok keretében az alább tárgyalt feladatok tartoznak.

1. Tudományos alapkutatások; korszerű vizsgálati módszerek kidolgozása

Az objektív műszaki-gazdasági alapokra helyezett hálózatfejlesztési tervezés tudományos vizsgálatokon, valamint az ez irányú bel- és külföldi tapasztalatok széles körű alkalmazásán alapuló korszerű módszereinek kialakítása és fokozatos fejlesztése érdekében az alábbi *kutatási feladatokat* kell elvégezni:

Az úthálózat mértékadó forgalmi igényeinek megállapításához szükséges alapelveknek, a meghatározás módszereinek a kidolgozása.

Ennek érdekében meg kell határozni egyes települések, településtípusok népességének alakulására vonatkozó alapelveket. Ezen a települések természetes és mesterséges fejlődése értendő, a regionális fejlesztés követelményeinek megfelelően. Meg kell határozni továbbá a települések, településtípusok fajlagos gépjárműellátottságának mértékét, az országos úthálózatfejlesztési tervezés alapkutatásai során kidolgozott ellátottsági szintek figyelembevételével.

Folytatni kell azokat a megkezdett kutatásokat, amelyek az átlagos utazásokra, a fajlagos szállításokra, az egyéni és tömegközlekedési járműveken történő utazások megosztási arányaira vonatkoznak.

Tovább kell fejleszteni azokat a módszereket — forgalomelosztás gravitációs modellek segítségével, ráterhelés egy adott és egy vagy több feltételezett úthálózatra stb. — amelyek segítségével egy kívánt időpontban egy-egy úttípus várható forgalmi teljesítménye meghatározható. Ezek és a jelenlegi forgalom ismeretében meg kell határozni az egyes települések, településtípusok úttípusaira vonatkozó forgalmi fejlődési viszonyszámokat. E viszonyszámok meghatározásánál természetesen figyelembe kell venni a magánhasználatú gépjárműállomány hétköznapi és hétvégi forgalomban való részvételének arányát.

Meg kell határozni a tanácsi úthálózat egyes úttípusaira vonatkozó forgalmi törvényszerűségeket az átlagos napi forgalom és a mértékadó óraforgalom megállapításához.

Az országos úthálózatfejlesztési tervezésnél alkalmazott gazdasági vizsgálati módszer felhasználásával egyszerűsített eljárást kell kidolgozni a tanácsi úthálózatot végzendő munkák hatékonyságának meghatározásához.

2. Tanácsi úthálózatfejlesztési keretterv készítése 1971 és az országos fajlagos gépjárműtelítettség éve közötti időszakra

A tanácsi úthálózatfejlesztési terv készítését megelőzően meg kell változtatni az utak jelenlegi csoportosítási rendjét. Eszerint a tanácsi úthálózat

belterületi útjait főutak és alsóbbrendű utak csoportosításba kell sorolni. A *főutak* csoportjába kell sorolni a gyorsforgalmi utakat, a főforgalmi és forgalmi utakat. Az *alsóbbrendű utak* lehetnek gyűjtőutak, lakóutak és egyéb utak.

BELTERÜLETI UTAK

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter 2/1970/I. 17. ÉVM sz. rendeletével az *Országos Építésügyi Szabályzat* új I. „Város- és községrendezési előírások” c. kötete kiadásra került.

A közúti közlekedési létesítmények a 97. § 1. pontja alapján a város (község) belterületi közútjai (a továbbiakban: városi utak) a Szabályzat alkalmazása szempontjából — rendeltetésük és az ezzel kapcsolatos műszaki követelmények szerint — a következők:

A) A városi *főúthálózat*hoz tartoznak:

- a) a gyorsforgalmi utak:
 - városi autópályák,
 - városi autóutak,
- b) a városi főforgalmi utak,
- c) a városi forgalmi utak.

B) A városi *alsóbbrendű úthálózat*hoz tartoznak:

- a) a gyűjtőutak,
- b) a lakóutak,
- c) az egyéb utak.

A tanácsi, belterületi úthálózat útjait tehát a fenti besorolási rendszernek megfelelően kell újból nyilvántartásba venni. Az utak besorolására vonatkozóan az alábbi irányelveket célszerű figyelembe venni.

VÁROSI (KÖZSÉGI) FŐÚTHÁLÓZAT

A városi (községi) főúthálózat egyes útjai, illetőleg az utak egyes szakaszai a forgalom összetétele és az út kiépítésének jellege szerint lehetnek: gyorsforgalmi utak és vegyesforgalmi utak.

A gyorsforgalmi utak a kiépítés jellege szerint lehetnek:

- városi autópályák és
- városi autóutak.

VÁROSI AUTÓPÁLYÁK

Az autópálya kizárólag gépjárműforgalomra szolgáló irány szerint elválasztott pályákkal, irányonként legalább két forgalmi sávval tervezett olyan út, amely utat és vasútvonalat csak különbszintben keresztez. A járművek csak a forgalmi csomópontokban hajthatnak rá, illetve ott hajthatnak le, a forgalmi áramlatok keresztezése nélkül. Feladata az átmenő és a városrészek közötti hosszabb utazások és a nagy forgalmi mennyiségek levezetésének biztosítása maximális biztonsággal, nagy sebességgel, akadályoztatás és idővesztés nélkül.

Ahol szükséges, a helyi forgalom részére külön kiszolgáló utakat kell létesíteni.

Városi autópályák kijelölése általában akkor indokolt, ha egymástól nagyobb (legalább 3—5 km) távolságban fekvő városrészek között igen jelentős

célforgalom mutatkozik és az út terhelése már jelenleg is eléri egy kétnyomú autót teljesítőképeségét, továbbá ha a kijelölendő út jellemzői biztosítják az autópályára előírt műszaki követelményeket. Megjegyezzük, hogy az autópálya műszaki feltételeit kielégítő tanácsi kezelésű út jelenleg Magyarországon nem található.

VÁROSI AUTÓUTAK

A városi autót kizárólag gépjárműforgalomra szolgáló, két vagy több forgalmi sávval, kétirányú forgalomra tervezett pályával vagy irány szerint elválasztott pályákkal tervezett út, amely a vasútvonalakat csak külön szintben, az utakat szintben is keresztezheti. Feladata megegyezik az autópályánál elmondottakkal, azzal a különbséggel, hogy a sebesség és az akadályoztatás vonalán megengedhetők alacsonyabb szintű műszaki követelmények is.

A városi autóutakra történő felhajtás, illetőleg azokról történő lehajtás csak a forgalmi csomópontokban engedhető meg. A forgalmi csomópontok távolsága legalább 500 m legyen. A helyi forgalom céljaira szükség esetén párhuzamos kiszolgáló utaknak kell rendelkezésre állni. A gyalogos forgalom átvezetése fényjelző lámpák védelme alatt szintbeni gyalogátkelő helyeken is történhet.

A fenti követelményeket kielégítő autót a tanácsi úthálózaton belül jelenleg csak a Ferihegyi gyorsforgalmi út.

VÁROSI FŐFORGALMI UTAK

A városi főforgalmi utak az egyes városrészek — lakónegyedek, lakónegyedek és nagyobb iparterületek egymás közti alacsonyabb sebességigényű forgalmát bonyolítják le. Főforgalmi utakat ott kell kijelölni, ahol az ilyen forgalmi igények jelentősebb forgalmi terhelésben összegeződnek. Ilyen lehet pl.

Budapest esetében a Népköztársaság útja, Nagykörút, Kiskörút, Budai körút, a bevezető jelentősebb országos közutak fővárosi szakaszai stb.

Miskolc esetében a Bajcsy Zs. út, a Tapolcai út (Vöröshadsereg útja) Kún Béla út,

Debrecen esetében az észak—déli tengelyű Nagyerdő—Vasútállomás közötti út,

Pécs esetében az Uránvárost az 58. számú országos közútba bekötő út,

Szeged esetében a Lenin körút tanácsi kezelésű szakasza stb.

Amennyiben a fenti kritériumoknak megfelelő forgalmi kapcsolatokat valamely országos közút vagy közutak biztosítják, akkor a tanácsi hálózaton belüli kijelölésre nem kell törekedni.

A főforgalmi utakon közúti villamos pálya megengedett, a leállási igény — külön leálló nyomok hiányában — korlátozott vagy tilos. Csomópontjai általában szintbeni kiképzésűek, megfelelő forgalmi jelzőberendezés biztosításával. Az útra történő közvetlen ráhajtás megengedett. Balra nagyívben történő kapcsolatokat célszerű a csomópontokra korlátozni. A csomópontok távolsága 300 m-nél kisebb általában nem lehet.

A gyalogos átkelés külön szintben vagy a kijelölt gyalogátkelő helyen történhet.

VÁROSI FORGALMI UTAK

A városi forgalmi utak a település egyes részei közötti, általában rövidebb távú kisebb sebességigényű forgalmi kapcsolatokat biztosítják. Ha ezek a forgalmi kapcsolatok a településen átvezető országos közutakon bonyolódnak le, tanácsi forgalmi utak kijelölésére általában nincsen szükség.

A tanácsi forgalmi utak keresztezései szintbeniek lehetnek. A becsatlakozó utcák forgalmának közvetlen rávezetése megengedett. Törekedni kell azonban arra, hogy a balra nagyíves kapcsolatok csak fontosabb útbecsatlakozásokra, keresztezésekre korlátozódjanak.

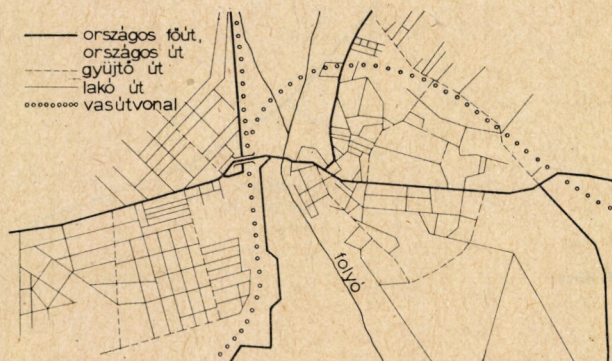
A forgalmi utakon közúti villamos-pálya megengedett, a várakozás esetenként korlátozott. Gyalogos átkelés csak a kijelölt gyalogátkelő helyeken engedhető meg.

Városi (községi) alsóbbrendű úthálózat

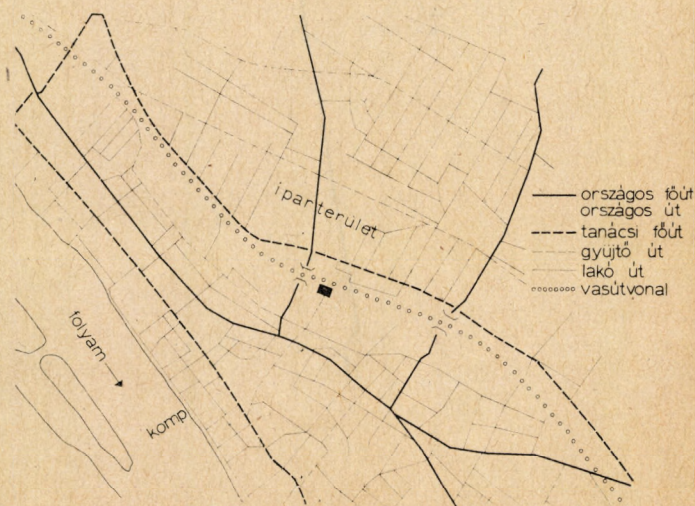
GYŰJTŐUTAK

A gyűjtőutak kategóriájába sorolandók azok az utak, amelyek a lakó, az ipari, a kereskedelmi és üzleti negyedekben levő mellék- és kiszolgáló utak forgalmát vezetik a magasabb rendű úthálózatra, illetőleg a főutakról érkező forgalmat elosztják a kiszolgáló hálózaton.

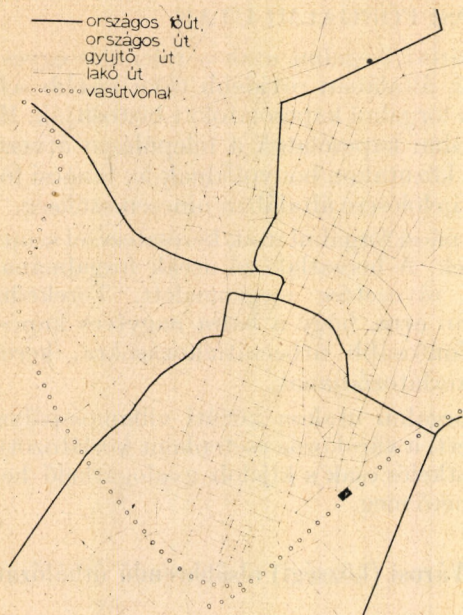
Gyűjtőutak kijelölése általában minden belterületi lakott helyen szükséges.



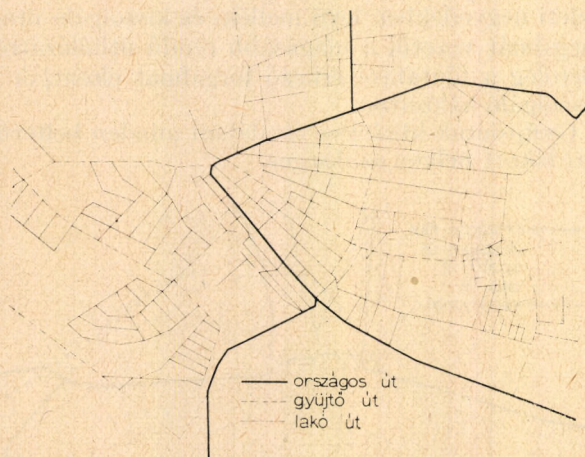
1. ábra



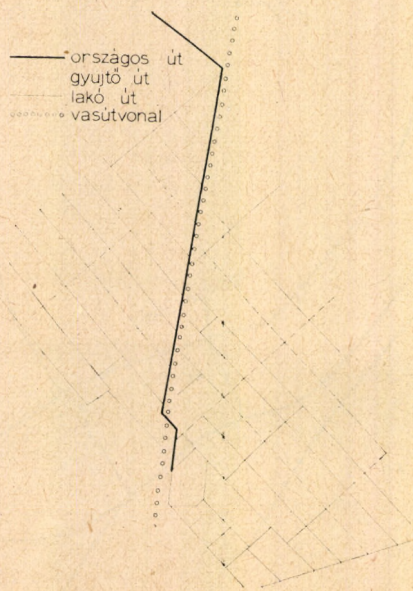
2. ábra



3. ábra



4. ábra

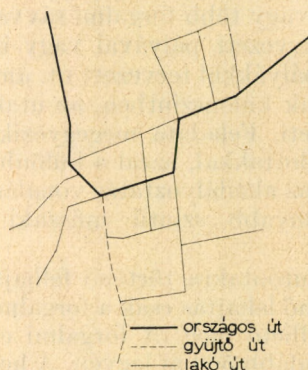


5. ábra

LAKÓUTAK

A lakóutak az egyes lakótömbök, egyes épületek kiszolgálását, vagy egyéb úticélok megközelítését biztosítják.

Fenti elveknek megfelelően az 1–6. ábrákon feltüntettük néhány jellegzetesebb településfajta útjainak az új úthálózati rendszerbe történő besorolására vonatkozó és hasonlóság esetén útmutatásul szolgáló javaslatunkat.



6. ábra

A TÁVLATI ÚTHÁLÓZAT FEJLESZTÉSI IRÁNYELVEI

Azokat a közlekedésfejlesztési terveket, továbbá összevont vagy egyszerűsített rendezési tervek közlekedési vonatkozású részeit, amelyekben a település úthálózatának szerkezete az országos fajlagos gépjárműtelítettség idején várható forgalom igényei alapján lett meghatározva — a település úthálózatfejlesztési keret-tervének kell tekinteni.

A tanácsi főúthálózatra vonatkozó részletes fejlesztési terv kidolgozásának irányelvei a következők:

A települések úthálózatának fejlesztésében felhasználható anyagok összegyűjtése és rendszerezése

Össze kell gyűjteni: az egyes útvonalakra, útszakaszokra jellemző és jelenleg is rendelkezésre álló (hossz, szélesség, burkolatfajta, állapot stb.) adatokat, a tanácsi útvonalakra rendelkezésre álló forgalomszámlálások adatait, a különféle hálózatfejlesztési előtanulmányokat, közlekedési vizsgálatokat, az egyes útvonalakra vonatkozó tanulmányokat, településfejlesztési terveket stb.

A forgalmi igények meghatározása

A fejlesztési terv alapjául szolgáló forgalmi igények meghatározása a forgalomszámlálási adatok, ellenőrző számlálások, továbbá a forgalmat befolyásoló és meghatározó tényezők vizsgálata alapján történik.

A kiinduló forgalmi adatok az *általános koncepcióhoz*: az 1963. évi országos közúti forgalomszámlálás adatai az állami utakon és egyéb forgalomszámlálási adatok a tanácsi utakon. A *fejlesztési tervhez*: az 1970 évben végrehajtott országos közúti forgalomszámlálás az állami utakon és a tanácsi főúthálózaton.

A forgalmat befolyásoló tényezők vizsgálata a következőkre terjed ki:

A régió területfelhasználásának, egyéb lakott helyeinek a vizsgált településre való hatása; az egyéb közlekedési ágazatok fejlődése; az üdülés, turiztika és az idegenforgalom szerepe; az egyéb tényezők, államigazgatás, honvédelem stb. vizsgálata.

A forgalmat meghatározó tényezők vizsgálata a következőkre terjed ki:

A település lakosságának nagysága, eloszlás és foglalkozás szerint, valamint annak időbeni változása; a lakosság gépjárművel való ellátottsága (járműfajtánként az egyes fejlesztési küszöbértékeknel); figyelemmel a vizsgált település jellegére, a járműkihasználás mértéke járműfajtánként és a fajlagos utazások és szállítások meghatározása; ennek időbeni változása; az egyéni és tömegközlekedés arányainak meghatározása az egyes fejlesztési küszöbértékeknel.

A forgalmi adatok, a forgalom alakulását befolyásoló és meghatározó tényezők alapján történik az 1975, 1985, 2000 évre és az országos fajlagos gépjárműtelítettség idejére várható forgalom előrebecslése. A mértékadó forgalmi terhelések — a méretezés és a gazdaságossági vizsgálatok szempontjainak megfelelően — a 30 órás tartósságú óraterhelés és a napi forgalom évi átlagterhelése szerint nyernek feldolgozást.

Szolgáltatás jellegű utak igénykielégítési normáinak meghatározása

A tanácsi úthálózat alsóbbrendű útjainak (gyűjtőutak, lakóutak) kiépítése gazdaságossági alapon általában nem igazolható. Szükséges tehát olyan mérőszámok kidolgozása, melyek alapján a kiépítési sorrend meghatározható.

Az *igénykielégítési normák* meghatározásánál a kiépítendő úthossz egységnyi hosszára eső bekötött lakások száma lehet a mértékadó.

A kidolgozott normákban a kiépítendő út burkolatát, szélességét a bekötött lakások számának a függvényében célszerű differenciálni.

A meglévő úthálózat útjainak vizsgálata

A település úthálózatának, illetőleg a hálózat útjainak vizsgálata az utak jellemző adatait, a forgalmi igényre való alkalmasságot, megfelelőséget tartalmazza.

Az utak jellemző adatai: a hossz, a szélesség, a burkolat, az állapot, amelyek a megfelelőség, illetőleg gazdaságossági vizsgálatok elvégzéséhez szükségesek.

Az üzemi megfelelőségi vizsgálat segítségével az utakról — esetleg útszakaszonként — meg kell állapítani, hogy az egyes tervezési távlatokban várható forgalomnak teljesítőképeség és a fontosabb műszaki jellemzők szempontjából milyen mértékben felelnek meg.

A település úthálózatfejlesztési tervének készítése

Az egyes tervezési távlatokban várható forgalom, a település szerkezete és a meglévő úthálózat vizsgálata alapján — a település általános rendezési

tervével összhangban — kialakítandó az *úthálózat távlati elrendezése*.

Az *általános rendezési tervnek* a településtervező és a közlekedéstervező egyeztetett elgondolásait kell tartalmaznia, mert ennek hiányában nem a település érdekeinek megfelelő fejlesztési javaslatok (szükséges szerkezeti változások, területfelhasználási elgondolások) kerülnek jóváhagyásra.

A település egyes útjain kívánatos mértékadó *műszaki jellemzők* meghatározása a következő szempontok alapján történik:

- mértékadó forgalom,
- beépítési adottságok, domborzati viszonyok,
- egyéb korlátozó tényezők.

Az igények és lehetőségek összevetése és az előbbiek alapján meghatározott mértékadó műszaki jellemzők figyelembevételével a település úthálózatára, a hálózat egyes útjaira kidolgozandók a szóbajöhető *különböző megoldások*, nagyobb települések esetén korszerű tudományos módszerek (matematikai modellek) felhasználásával térkép és helyszíni tanulmányozás alapján. A kidolgozás olyan mértékig történik, hogy annak alapján gazdasági összehasonlító vizsgálatok alkalmas építési és közlekedési költségbecslés készülhessen, illetőleg alsóbbrendű utaknál a kiépítési, korszerűsítési sorrend meghatározható legyen.

A fejlesztésre szóbajöhető változatok közül — ezek nagyobb települések esetén úthálózati variánsok — kell a népgazdasági hatékonyság, a közúti közlekedés egységes szemlélete elvén alapuló műszaki-gazdasági vizsgálat segítségével a *legkedvezőbb megoldást* kiválasztani. A kiválasztott változatra olyan mélységű *nyomvonalterv* készüljön, hogy annak alapján a területbiztosításhoz szükséges tervek elkészíthetők legyenek. Ilyen nyomvonalas tanulmányokra általában csak akkor van szükség, ha a távlati hálózat egy-egy útja a jelenlegitől eltér, illetőleg a jelenlegi út nyomvonalának hullámozása miatt a szabályozási vonal egyértelműen nem jelölhető ki, vagy a városszerkezet változása miatt új utak, esetleg gyorsforgalmi utak épülnek. A hálózat egyéb útjainál a forgalmi igény szerint szükséges keresztmetszet alapján a szabályozási szélesség a település rendezési tervébe beilleszthető.

A városok, egyéb jelentősebb települések *távlati kerettervét* a továbbiakban is tervező vállalatokkal (VÁTI, EVM tervező vállalatok, UVATERV, tanácsi tervező vállalatok) indokolt elkészíttetni.

A későbbiekben készítenendő távlati kerettervek-nél az úthálózat kiépítésének a hálózat egyes útjainak *fejlesztési ütemtervét* is el kell készíteni.

A fejlesztési ütemterv a teljes tervezési távlatra (1971-től az országos fajlagos gépjárműtelítettség idejéig) készítenendő.

Az ütemtervben célszerű meghatározni: a településszerkezet igényeinek megfelelő új útvonalak belépésének azok későbbi továbbfejlesztésének (itt elsősorban a keresztmetszeti bővítés értendő) időpontját, a meglévő útvonalak keresztmetszeti fej-

lesztésének (leállósávok építése), kapacitásnövelésének, kiépítésének vagy korszerűsítésének várható időpontját. Az elkészítendő ütemtervhez célszerű mellékelni az egy-egy fejlesztési ütemnek megfelelő keresztmetszeti kialakítást, fontosabb új utaknál esetleg a hosszszelvényt is. Az ütemezésnél figyelembe veendő a közművek elhelyezése, azok szükség szerinti átépítésének lehetősége.

Az ütemterv alsóbbrendű utak esetében igénykielégítési norma szerinti sorrendiséget tartalmazzon.

Az elkészült ütemterv-javaslatot az ismertetett fő- és alsóbbrendű hálózati csoportosításban megadott sorrendben célszerű utanként összefoglalni.

KÜLTERÜLETI UTAK

A tanácsi úthálózatfejlesztési keretterv részeként elkészítendő a *külterületi utak fejlesztési terve* is. Az utak fejlesztésénél (ezen általában kiépítés értendő) elsődlegesen a községeket összekötő vagy külterületi lakott helyeket bekötő utak veendő figyelembe.

Ha valamely útnak más jelentősége is van (pl. mezőgazdasági központhoz is vezet), akkor az érintett szervvel összhangban kell a fejlesztést ütemezni.

Ilyen fejlesztési tervnek minősülhetnek az egy-egy település-környezetre esetenként elkészült „kistájtervek”.

3. A 15 éves útépitési, korszerűsítési és fenntartási program kidolgozása az 1971—85 évek közötti időszakra

E feladatkörben a vizsgált időszak közúti célokra fordítható összegének meghatározása szükséges a keretterv igényeinek megfelelően, az elvégzendő munkák hatékonysági, szolgáltatási igénykielégítési foka és a várható anyagi források figyelembevételével.

BELTERÜLETI UTAK

Az előzőekben ismertetett távlati fejlesztési kerettervbe illeszkedő és annak sorrendiségi, valamint egyéb megállapításain alapuló program kidolgozása az e célra fordítható összegnek, illetőleg a teljesítőképesség kimerüléséből eredő igénynek megfelelően történik. Itt kell megnevezni mindazon munkálatokat, amelyek a 15 éves időszak alatt a teljesítőképesség kimerülése miatt, gazdaságossági vizsgálatok alapján, az alsóbbrendű úthálózat igénykielégítési normái, a tanácsi úthálózat fenntartása, illetőleg egyéb szempontok szerint a rendelkezésre álló költségkeretnek megfelelően el kell végezni.

A 15 éves időszak alatt elvégzendő közúti munkálatok meghatározása az alábbiak szerint történhet:

A tanácsi főúthálózaton 1970-ben elvégzett forgalomszámlálások, esetleg matematikai modellek alapján le kell vezetni az egyes főútvonalak 1975-ben, 1985-ben és 2000-ben várható átlagos napi forgalmát. A távlati forgalom meghatározásához szükséges módszerek, fejlődési szorzók jelenleg kidolgozás alatt vannak.

A forgalmi adatok ismeretében a mértékadó óratelhelés alapján meghatározandó az egyes utak, útszakaszok kapacitáskimerülésének időpontja, aminek alapján a vizsgált időszak bővítési munkálatai előíranyozhatók.

A főhálózat további útjaira egyszerűsített megfelelőségi vizsgálat készítendő; e szerint kiválaszthatók azok az útszakaszok, amelyek a vizsgált időszak alatt várható forgalomnak a fontosabb útjellemzők tekintetében megfelelnek.

A meglévő úthálózat útjainak értékeléséhez szükséges az utak fontosabb geometriai és szerkezeti jellemzőinek vizsgálata, ami tájékoztatást ad arról, hogy mely utak, útszakaszok átépítése, kiépítése szükséges, és a beavatkozás milyen mértékű legyen. A tanácsi főutak geometriai jellemzőit nagy mértékben befolyásolja az utat szegélyező beépítettség, a betorkoló (keresztező) utak sűrűsége, a domborzati adottságok, a forgalom összetétele stb.

Mindezek figyelembevételével a megfelelőség vizsgálatánál elegendőnek mutatkozik a teljesítőképesség, a burkolatfajta és a szerkezet vizsgálata.

Ezek értékelése alapján — az 1985-ben várható forgalom igényeinek megfelelően — meghatározhatók azok az utak (útszakaszok), amelyek a várható forgalom követelményeit kielégítik. Ezek a gazdasági vizsgálatokból kizárhatók.

A nem megfelelő utakra, útvonalakra egyszerűsített gazdasági vizsgálat készítendő, melynek alapján a hatékonysági sorrend megállapítható, és így módon a 15 éves korszerűsítési program munkálatai ütemezhetők.

*

A tanácsi úthálózat fejlesztési terveinek elkészítése a közeljövő feladata. E rövid ismertetés arra irányult, hogy vázlatos áttekintést adjon azokról az igen jelentős feladatokról, amelyeket a tanácsi közúthálózatfejlesztés területén el kell végezni, az országos úthálózat összehangolt távlati fejlesztése érdekében. Ezek a fejlesztési feladatok túlnyomóan a *tanácsi szervek* szakigazgatási részlegeinek rendkívül felelősségteljes munkáját igénylik. Az időbeni felkészülés érdekében tartottuk szükségesnek — a részletes fejlesztési metodika kiadását megelőzően — a várható feladatok fenti, vázlatos ismertetését.

A vasúti kocsirakományú áruszállítás elemzésének egyik találós kérdése

Dr. KÁNYA ERNŐ

I.

A találós kérdés a következő: Két szállítási változatnál *egyenlően alakul-e a fuvardíj*, ha mindkét változatnál

- azonos a szállított áru súlya és az áru fajtája,
- azonos az árutonnakilométer teljesítmény,
- azonos az átlagos szállítási távolság, és teljesen azonosak a pályaviszonyok, ár- és bérszintek, az időjárás, a használt közlekedési eszközök stb. is?

Első pillanatban hajlamosak vagyunk olyan válaszra, hogy igen, ilyen feltételek esetén a bevétel, sőt az önköltség is egyenlő.

Könnyen belátható azonban, hogy ez a válasz nem jó. Lássunk egy egyszerű példát a következő — 4 áruosztályba tartozó — szállítmányokra (1. táblázat).

1. táblázat

Sorsz.	A szállítmány		
	súlya, t	száll. távolsága, km	átkm telj.
1. változat			
1.	15	100	1 500
2.	17	200	3 400
3.	18	100	1 800
4.	20	200	4 000
Összesen	70		10 700

Átl. száll. táv. 10 700 : 70 = 153 km

Rakott koci km 600 km

2. változat

1.	10	80	800
2.	12	150	1 800
3.	13	100	1 300
4.	15	200	3 000
5.	20	190	3 800
Összesen	70		10 700

Átl. száll. táv. 10 700 : 70 = 153 km

Rakott koci km 720 km

A fuvardíjképzés alakképlete:

$$y = a + b s \quad [\text{Ft}/\text{q}]$$

ahol y fuvardíj, Ft/q

a kezelési díj, Ft/q

b továbbítási díj, Ft/qkm

s szállítási távolság, díjszábsási km.

Számítsuk ki a *Magyar Vasúti Árudíjszábsás* III. rész adataiból az a és a b értékét, pl. az alábbi távolságok alapján (ugyanaz adódik más távolsá-

gokra is), megjegyezve, hogy a fuvardíjat általában a B jelű díjtétel alkalmazásával a koci terhelési határából számítják ki (2. táblázat).

2. táblázat

Áruosztály	Száll. táv., km	Fuvardíj a B jelű díjtétel szerint, fillér/q
1.	191—200	564
1.	291—300	774
2.	191—200	588
2.	291—300	810
3.	191—200	628
3.	291—300	870
4.	191—200	674
4.	291—300	939

A fenti képlettel és mindig a távolsági övezet középértékével számolva, a következő eredmények adódnak:

1. áruosztálynál: $a = 154,50$ fillér/q,
 $b = 2,10$ fillér/q km

2. áruosztálynál: $a = 155,10$ fillér/q,
 $b = 2,22$ fillér/q km

3. áruosztálynál: $a = 156,10$ fillér/q,
 $b = 2,42$ fillér/q km

4. áruosztálynál: $a = 157,25$ fillér/q,
 $b = 2,65$ fillér/q km

Ezekkel az értékekkel számolva, a B jelű díjtétel szerint a fuvardíj a fenti szállítmányoknál a 3. táblázat szerint alakul.

3. táblázat

Szállítm. sorszám	Kocsi terhelési határ, t	Kezelési díj, Ft	Továbbítási díj, Ft	Fuvardíj, Ft
-------------------	--------------------------	------------------	---------------------	--------------

1. változat

1.	15	15,75 · 15 = 236	0,265 · 15 · 100 = 397	633
2.	20	15,75 · 20 = 315	0,265 · 20 · 200 = 1060	1375
3.	20	15,75 · 20 = 315	0,265 · 20 · 100 = 530	845
4.	20	15,75 · 20 = 315	0,265 · 20 · 200 = 1060	1375

Összesen ... 1181 3047 4228

2. változat

1.	15	15,75 · 15 = 236	0,265 · 15 · 80 = 318	554
2.	15	15,75 · 15 = 236	0,265 · 15 · 150 = 596	832
3.	15	15,75 · 15 = 236	0,265 · 15 · 100 = 397	633
4.	15	15,75 · 15 = 236	0,265 · 15 · 200 = 795	1031
5.	20	15,75 · 20 = 315	0,265 · 20 · 190 = 1007	1322

Összesen ... 1259 3113 4372

Ha közvetlenül a díjtétel táblázat adataiból végezzük a díjszámítást, az 1. változatra 4132,—, a 2. változatra 4268,— Ft végösszeg adódik. Az elté-

resek magyarázata az, hogy példánkban valamennyi szállítmány szállítási távolsága a felső zónahatárnak felel meg.

A fuvardíj a díjszámítási súly szerint számított tonnakilómeterenként a díjszabás szerinti összegekből számítva:

$$\text{— az 1. változatnál } \frac{4132}{11\,500} = 0,359 \text{ Ft/átkm,}$$

$$\text{— a 2. változatnál } \frac{4268}{11\,750} = 0,363 \text{ Ft/átkm.}$$

Ugyanez tényleges árutonnakm-enként:

$$\text{— az 1. változatnál } \frac{4132}{10\,700} = 0,386 \text{ Ft/átkm,}$$

$$\text{— a 2. változatnál } \frac{4268}{10\,700} = 0,400 \text{ Ft/átkm.}$$

Látjuk tehát, hogy sem a fuvardíj, sem a fajlagos fuvardíj nem egyenlő a két változatnál.

Ezzel a talalós kérdésre megtaláltuk a helyes választ.

II.

Vizsgáljuk meg folytatólag — de most már nem talalós kérdésként — hogy a fuvardíjak arányosak-e a kocsik terhelési határának kihasználási fokával.

A fuvardíj bontását azért végeztük el kezelésre és továbbításra, hogy megnézzük, vajon ezek külön-külön is és együttesen is arányosan alakulnak-e a kocsik terhelési határának kihasználásával?

A kocsik terhelési határának statikus kihasználási foka:

$$\text{— az 1. változatnál: } 70:75 = 0,933$$

$$\text{— a 2. változatnál: } 70:80 = 0,875$$

A két kihasználási fok arányát megszorozva az 1. változat kezelési díjával (megjegyezve, hogy az

arány fordított), megkapjuk a 2. változat kezelési díját, tehát a két tényező arányosan alakul:

$$\frac{0,933}{0,875} 1181 = 1259 \text{ Ft}$$

A kocsik terhelési határának dinamikus kihasználási foka:

$$\text{— az 1. változatnál: } 10700:11500 = 0,9304$$

$$\text{— a 2. változatnál: } 10700:11750 = 0,9106$$

A két kihasználási fok arányát megszorozva az 1. változat továbbítási díjával (az arány természetesen itt is fordított), jelen esetben megkapjuk a 2. változat továbbítási díját:

$$\frac{0,9304}{0,9106} 3047 = 3113 \text{ Ft}$$

Példánk mindkét változatában a 4. áruosztályba tartozó szállítmányok szerepelnek. Kérdés, hogy a fuvardíj és a terhelési határ kihasználási foka közötti törvényszerűnek talált arányosság akkor is fennáll-e, ha a fuvarozás különféle áruosztályokba tartozó árukból tevődik össze?

Némi megfontolás után az a logikai következtetés alakítható ki, hogy a kezelési díjak összegének a kocsikihasználás arányában történő alakulását a szállítások áruosztályok szerinti összetétele olyan arányban befolyásolja, amilyen arányban a kezelési díj az egyes áruosztályokban eltér egymástól; a továbbítási díjnál pedig még nagyobb az eltérés. Az utóbbinak az az oka, hogy a továbbítási díj a díjszabásban nem az árutonnakilómetér, hanem lényegében az elegytonnakilómetér teljesítés alapulvételével került megállapításra. Lássunk egy számpéldát, szintén a B jelű díjtételekkel számolva (4. táblázat).

A díjszabás díjtételeiből számítva a fuvardíj a 3. változatnál 4463, — a 4. változatnál 4074, — Ft. Az ok azonos az előbbi példában szereplővel.

4. táblázat

Szállítm. sorszám	Áruosztály	Árusúly, t	Kocsi terhelési határa, t	Szállítási távolság, km	Árutkm	Kezelési díj, Ft	Továbbítási díj, Ft	Fuvardíj össz. Ft
<i>3. változat</i>								
1.	1.	5	15	120	600	232	378	610
2.	2.	8	15	150	1 200	233	500	733
3.	3.	12	15	200	2 400	234	726	960
4.	4.	20	20	150	3 000	315	792	1107
5.	4.	18	20	200	3 600	315	1056	1371
Összesen.....		63	85		10 800	1329	3452	4781
<i>4. változat</i>								
1.	2.	10	15	210	2 100	233	699	932
2.	3.	15	15	140	2 100	234	508	742
3.	4.	18	20	200	3 600	315	1056	1371
4.	4.	20	20	150	3 000	315	792	1107
Összesen.....		63	70		10 800	1097	3055	4152

A kocsik terhelési határának statikus kihasználási foka:

- a 3. változatnál $63:85 = 0,7412$,
- a 4. változatnál $63:70 = 0,900$.

Kiszámítva ezek arányában a 4. változatéból a 3. változat kezelési díját, a fenti 1329,— Ft helyett 1332,— Ft-ot kapunk:

$$\frac{0,9000}{0,7412} 1097 = 1,2142 \cdot 1097 = 1332,— \text{ Ft}$$

Az eltérés az egyes áruosztályoknál a kezelési díj minimális eltéréséből adódik.

A kocsik terhelési határának dinamikus kihasználási foka:

- a 3. változatnál $\frac{10\ 800}{14\ 050} = 0,7687$,
- a 4. változatnál $\frac{10\ 800}{12\ 250} = 0,8816$.

Kiszámítva ezek arányában a 4. változatéból a 3. változat továbbítási díját, nem a fenti 3452,— Ft összeget kapjuk, hanem 3504,— Ft-ot:

$$\frac{0,8816}{0,7687} 3055 = 1,1469 \cdot 3055 = 3504,— \text{ Ft}$$

Tovább folytatva elemzésünket, nézzük meg, hogy a díjszabásban a továbbítási költség tükrözi-e az egyes áruosztályok fajlagos elegytonnakm teljesítését.

Az elemzés egyik kiindulási feltétele az a realitás, hogy a kocsik üres futásának arányszáma egy-egy kocsi kategórián belül (pl. nyitott, fedett) független az áruosztálytól, másik feltétele az, hogy a jelenlegi díjtételek kidolgozásánál követett kalkulációs eljárásnak megfelelően az áruosztályoktól függetlenül azonos — átlagos — kocsiön-súlyt veszünk számításba.

Legyen:

- \ddot{O} a koci önsúlya, t,
- H a koci terhelési határa, t,
- S az áruszállítási távolság, km,
- \ddot{u} az üres kocsi futás együtthatója,
- h a koci terhelési határának kihasználási foka (indexben az áruosztály),
- b_i a terhelési határ alapján felszámításra kerülő fajlagos továbbítási díj (indexben az áruosztály), Ft/terhelési határ tkm,
- k_i az elegytonnakilométerenkénti továbbítási díj az egyes áruosztályokban, Ft/etkm.

Az egyes áruosztályokra érvényes:

- 1... $[\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + \cdot h_1 H \cdot S] k_{t1} = H \cdot S \cdot b_1$
- 2... $[\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + \cdot h_2 H \cdot S] k_{t2} = H \cdot S \cdot b_2$
- 3... $[\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + \cdot h_3 H \cdot S] k_{t3} = H \cdot S \cdot b_3$
- 4... $[\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + \cdot h_4 H \cdot S] k_{t4} = H \cdot S \cdot b_4$

A kérdés az, hogy a díjszabás szerinti b értékek-nél $k_{t1} = k_{t2} = k_{t3} = k_{t4}$ fennáll-e?

Egyszerűsítés és rendezés után az 1.-ből és a 2.-ből:

$$h_2 - h_1 = \frac{b_2}{k_{t2}} - \frac{b_1}{k_{t1}}$$

Ha

$$k_{t1} = k_{t2} = k_{t1,2},$$

akkor

$$k_{t1,2} = \frac{b_2 - b_1}{h_2 - h_1}$$

illetve érzékelhetőbben:

$$b_2 = b_1 + k_{t1,2}(h_2 - h_1)$$

Értelemszerűen ugyanez adódik $k_{t2,3}$ és $k_{t3,4}$ -re is.

Helyettesítsük be a díjszabásból az előbbieket szerint adódó b értékeket:

$$k_{t1,2} = \frac{0,222 - 0,210}{h_2 - h_1} = \frac{0,012}{h_2 - h_1};$$

$$k_{t2,3} = \frac{0,242 - 0,222}{h_3 - h_2} = \frac{0,020}{h_3 - h_2}.$$

$$k_{t3,4} = \frac{0,264 - 0,242}{h_4 - h_3} = \frac{0,022}{h_4 - h_3}.$$

Ebből következik, hogy

$$k_{t1} = k_{t2} = k_{t3} = k_{t4} = k_{t1,2} = k_{t2,3} = k_{t3,4}$$

csak akkor következik be, ha a fenti arányosságok fennállnak.

Ez adott időszakban lehetséges, de egymást követő időszakokban csak akkor, ha az egyes áruosztályoknál a kocsik terhelési határának kihasználási foka azonos irányban és egyenlő százalékkal módosul.

Ha változatlan kocsi-park esetén a terhelési határ kihasználási foka általában növekszik, de pl. a 4. áruosztályban nagyobb százalékkal, mint a 3. áruosztályban (vagy akár az 1-ben vagy a 2-ben), akkor változatlan árumennyiségek elfuvarozása esetén a jelenlegi tarifarendszerben a fuvardíj bevétel csökken, mégpedig a 4. áruosztályban nagyobb arányban, mint a kisebb sorszámú áruosztályokban. Ez a vasút gazdálkodásában problémát okozhat. A racionális megoldás nyilvánvalóan nem a kocsik kihasználási foka javulásának megakadályozásából adódik. Az is nyilvánvaló, hogy ha a terhelési határ kihasználási fokának növekedése együtt jár az átlagos terhelési határ növekedésével, akkor a bevétel terén a növekedési arányok relatív alakulása a döntő. Rentabilitási szempontból tehát az ilyen értelmű elemzés hasznos tájékoztatást nyújt.

Példa:

$$1963 \text{ évben: } h_1 = 0,3623, \quad h_2 = 0,6198 \\ h_3 = 0,8236, \quad h_4 = 0,9922$$

Ezekből számítva, a szomszédos — nagyobb sorszámú — áruosztályba áttolódó etkm teljesítésnek lényegében esedékes, de a fuvardíjban nem realizálódó fajlagos többlet díja:

$$k_{11,2} = \frac{0,012}{0,2575} = 0,0466 \text{ Ft/etkm}$$

$$k_{12,3} = \frac{0,020}{0,2023} = 0,0981 \text{ Ft/etkm}$$

$$k_{13,4} = \frac{0,022}{0,1686} = 0,1305 \text{ Ft/etkm}$$

Ha tehát a közölt feltételeknél pl. az 1. áruosztályból évi 1 millió etkm teljesítés áttolódik a 4. áruosztályba, akkor az évi fuvardíjbevétel továbbítási része:

$$(0,1305 - 0,0466) 10^6 = 83900 \text{ Ft-al csökken.}$$

Csökkenés áll be a fuvardíjbevételnek a kezelési díjból származó részénél is. Ez a továbbításra eső összegnek kb a harmadát teszi ki (pontos számítása csak konkrét adatok ismeretében lehetséges).

Lényegében ugyanez a helyzet az egyes áruosztályokon belül is: ha változatlan kocsiparknál, fuvarozási volumennél és teljesítménynél javul a kocsik teherbíróképességének kihasználási foka, csökken a fuvardíjbevétel, nyilvánvaló, hogy ugyanaz az összefüggés ellenkező értelemben is fennáll.

III.

Ezek után eljutottunk egy további problémához, nevezetesen ahhoz, hogy a fuvarozások áruosztályok szerinti jelenlegi díjszabása arányaiban megfelel-e az önköltségi elvnek.

Megjegyezzük, hogy a következőkben a különleges teljesítmények és a mellékdíjakkal fedezett teljesítmények önköltségét figyelmen kívül hagyjuk.

Előre kell bocsátani, hogy a fuvarozási díjszabásban az önköltség szigorúan arányos érvényesítése technikai okokból nem lehetséges. Egyfelől azért, mert a fuvarozások igen sokféle változatban jelennek meg, kerülnek teljesítésre és a változatok mindegyikének pontos önköltségét — a rendelkezésre álló adatok hiányos volta és a számítások nagy munkaigénye miatt — gyakorlatilag nem lehet minden befolyásoló tényezővel összefüggésben értékelni. Másfelől azért, mert ha ismeretes volna is minden változat önköltsége, ezek figyelembevétele a fuvardíjak megállapításánál rendkívül körülményes, gyakorlatilag keresztülvihetetlen lenne. Ezért csak az önköltséget jelentősebben befolyásoló tényezők érvényesíthetők a fuvarozási díjszabásokban.

Nézzük először a *kezelés* díját. Láttuk, hogy ez díjszabási rendszerünkben adott terhelési határu kocsinál — vizsgálatunk szempontjából érdektelen kivételektől eltekintve — megközelítőleg független a szállított áru osztályától, az áru kocsin-

kénti tényleges súlyától. A kezelés során (a szállítás kezdő és befejező műveleteinél) felmerülő önköltség valóban főleg a kocsi terhelési határától függ, mert a terhelési határ nagyjából meghatározza a kocsi beszerzési árát és így a lekötött időre jutó amortizációt, eszközlekötési járulékot, fenntartási költséget. Adott kocsfajtánál a kocsiárakban meglévő eltéréseknek az önköltségre kifejtett hatását gyakorlatilag nem lehet, de nem is volna helyes a kezelési és általában a fuvardíj disztingválásával a díjszabásban érvényesíteni. Hasonlóképpen célszerű és indokolt a fuvardíj-megállapításnál figyelmen kívül hagyni a kocsiba berakott áru tényleges súlyának esetenként eltérő voltából származó rakodási idő-különbségek költséghatását is, mert az ebből származó időlekötések különbözőzetei a kocsik szállítmányonkénti időszükségletét általában kevéssé vagy egyáltalán nem érintik. Észrevehetően befolyásolja ellenben a kezelés során a kocsi mozgatásának munkaszükségletét és így a kezelés önköltségét is a kocsiban levő áru súlya. Felfogás dolga, hogy ennek a fuvardíjban való érvényesítése kérdésében az egyszerűséget vagy a differenciálódást értékelik-e fontosabbnak. Ennél nagyobb hatású a használt kocsi fajtája (pl. nyitott vagy fedett), ami azonban a jelenlegi díjszabási rendszerben csak egyes különleges kocsik vonatkozásában került disztingválásra.

A továbbítás során:

— a kocsi bizonyos időtartamig lekötött. Ez az időtartam és annak költsége független a szállított áru osztályától, illetőleg a kocsi terhelési határának kihasználási fokától;

— kocsinként bizonyos munka stb. ráfordítás merül fel. Ez a ráfordítás és annak költsége azonos szállítási távolságnál a rakott menetnél a kocsi önsúlyán kívül (amit a jelenlegi díjszabás egyes különleges kocsiktól eltekintve minden áruosztálynál egyenlőnek tekint) függ a szállított áru súlyától (tehát az áru osztályától), viszont az üres menet távolsága (munka stb. szükséglete és költsége) független az áruosztálytól.

A továbbítás költségének vizsgálatához vezessük be a következő további jelöléseket:

K_i egy szállítmány továbbítási költsége (a számok az indexben az áruosztályokat jelzik),

I időráfordítás, ó,

k_i a továbbítás időarányos költsége, Ft/ó,

A a szállított áru súlya, t (indexben az áruosztály jelzése),

k_m a továbbítás mozgatási költsége, Ft/etkm.

Ha továbbítás közben a tolatások és gurítások során végzett kocsimozgatás költségét — hasonlóan, mint a kezelési költségnél — némi pontatlansággal áruosztályonként egyenlőnek és a kocsikat az áruosztályoktól függetlenül, raksúly kategóriánként azonos önsúlyúnak tekintjük (a díjszabási rendszer kialakításához hasonlóan), ugyan-

így a használt kocsi típusát is, a továbbítás költsége az 1. és 2. áruosztálynál:

$$K_{t1} = I \cdot k_i + [\ddot{O}(S + \ddot{u} \cdot S) + A_1 \cdot S] \cdot k_m$$

$$K_{t2} = I \cdot k_i + [\ddot{O}(S + \ddot{o} \cdot S) + A_2 \cdot S] \cdot k_m$$

Ha kivonjuk az utóbbiból az előbbi összefüggést és egyszerűsítünk, kapjuk:

$$K_{t2} - K_{t1} = (A_2 - A_1) \cdot S \cdot k_m$$

Fejezzük ki az A_2 és A_1 -et a kocsi teherbíróképességének — H — függvényében (h), és mivel vizsgálatunk vonatkozásában \ddot{H} és S az áruosztálytól független, ezek szorzatát jelöljük a -val:

$$K_{t2} - K_{t1} = (h_2 - h_1) \cdot H \cdot S \cdot k_m = (h_2 - h_1) \cdot a \cdot k_m$$

Ugyanez egy terhelési határ tkm-re:

$$k_{t2} - k_{t1} = (h_2 - h_1) \cdot k_m$$

Ugyanerre az eredményre jutunk a 3. és 2., illetve a 4. és 3. áruosztály vizsgálatánál is, csupán a k_t és a h index módosul.

Az eredmény azt mutatja, hogy a kocsinkénti továbbítási önköltség a szomszédos áruosztályok között a fentebb említett feltételek — és más, kisebb jelentőségű elhanyagolások — esetén a terhelési határ kihasználási foka alakulásának megfelelően tér el egymástól. Változatlan kocsipark esetén a terhelési határ kihasználásának növelése növeli a szállítmányok kocsinkénti továbbítási költségét (önköltségét). A jelenlegi díjszabás a rakománykihasználásnak az önköltségre gyakorolt eme hatását nem veszik figyelembe.

A szállítási önköltséget számottevően befolyásoló olyan egyéb tényezők (pl. pályaviszonyok, szezonális hatások) vizsgálatára, amelyeknek megfelelő differenciálás a vasúti árudíjszabásunkban nem szerepel, e cikk keretében nem térünk ki.

IV.

Végül nézzük meg, hogyan hat a belföldi kocsirakományú fuvarozásoknál a *vasút nyereségére* a jelenlegi árudíjszabási rendszer, ha változatlan

kocsiparknál változik a kocsik terhelési határának kihasználási foka.

Jelöljük:

— adott szállítmánynál (kocsinál) a fuvardíjat B -vel, ennek fajlagos összegét b -vel (indexben k -kezelési, t továbbítási díj);

— ugyanazon szállítmány fuvarozási önköltségét K -val, ennek fajlagos értékét k -val (indexben k — kezelési, t — továbbítási, i — időarányos, m — mozgató-arányos költség).

Ezekkel és a már ismert jelölésekkel adott szállítmánynál a fuvardíj-bevétel az előzőknek megfelelően:

$$B = B_k + B_t = H \cdot b_k + H \cdot S \cdot b_t$$

Ez a kocsi kihasználási fokának változása esetén is változatlan marad.

Ugyanennél a szállítmánynál (kocsinál) a fuvarozás önköltsége a már tárgyalt elhanyagolásokkal:

$$K = K_k + K_t = H \cdot k_k + I \cdot k_i + [\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + h \cdot H \cdot S] k_m$$

Ha a kocsi kihasználási foka változik, ez a kifejezés módosul:

$$K \pm \Delta K = H \cdot k_k + I \cdot k_i + [\ddot{O}(S + \ddot{u}S) + (h \pm \Delta h) H \cdot S] k_m$$

Az utóbbi két kifejezés különbsége adja a fuvarozási önköltség változását:

$$\pm \Delta K = \pm \Delta h \cdot H \cdot S \cdot k_m$$

Ha tehát a Δh előjele pozitív, akkor a szállítmány fuvarozásának önköltsége nagyobb, viszont fuvardíjbevétele változatlan: a szállítmány fuvarozásának rentabilitása csökken. Ellenkező esetben a rentabilitás javul.

Ha a Δh változása együtt jár a H változásával, akkor a rentabilitás változása konkrét adatok alapján számítható ki.

Példa:

$$\Delta h = 0,1 \quad H = 28t \quad S = 160 \text{ km} \quad k_m = 0,06 \text{ Ft/etkm}$$

$$\Delta K = 0,1 \cdot 28 \cdot 160 \cdot 0,06 = 26,88 \text{ Ft/szállítmány.}$$

HIRDESSEN A

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

Vámos autópályák hazai létesítésének szempontjai

BERG ARTUR — SZÉKELY REZSŐ

A gyorsforgalmi utak építésének indokltsága

A gépjárművek megjelenése a közutakon alapjában változtatta meg a közútfejlesztés szempontjait. A korlátozott sebességű fogatolt forgalom igénye jóformán csak időálló, minden időben járható útpályát kívánt meg és dombos-hegyes vidéken a teherszállítás érdekében az emelkedők nagysága volt némileg korlátozott.

A gépjármű azonban lényegesen nagyobb sebességet fejtett ki már a kezdeti időkben is, s ehhez szilárd, portalan burkolatfelület, a sebesség által megszabott vonalvezetési jellemzők kialakítása vált szükségessé. A sebesség kifejtésére alkalmatlan pálya, párosulva a gondatlan vezetéssel, igen sok balesetet okozott. Előtérbe került a forgalombiztonság kérdése is. Végül a járműállomány megsokszorozódása a gazdasági szempontokat is előtérbe helyezte; a megnövekedett forgalom rövid, célratoró vonalú ideális felületű útpályákat kívánt meg.

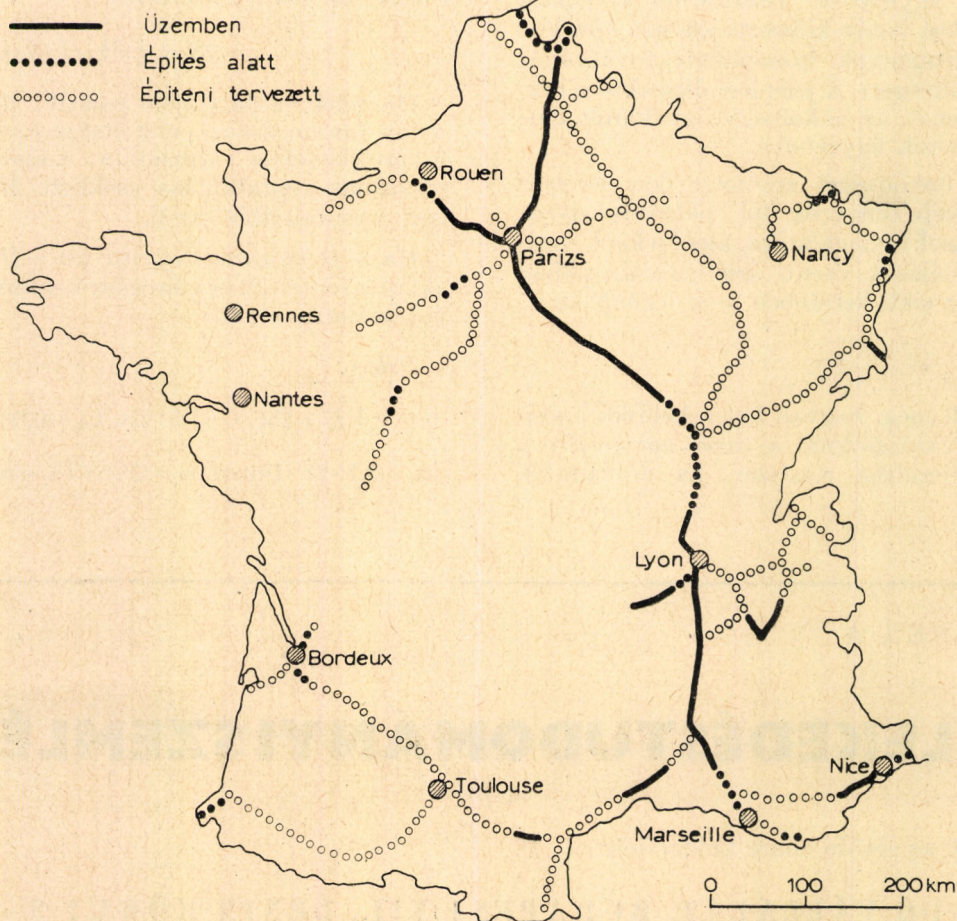
Ezen igények együttes kielégítése a régi utakon — azok jelentős fejlesztése esetén is — csak korlátozott mértékben lehetséges. Ezért a járműállomány növekedésével nyilvánvalóvá vált, hogy a

korszerű közlekedés számára új nyomvonalon vezetett utakat kell létesíteni, melyek a lehetőségig kielégítik az említett kívánalmakat.

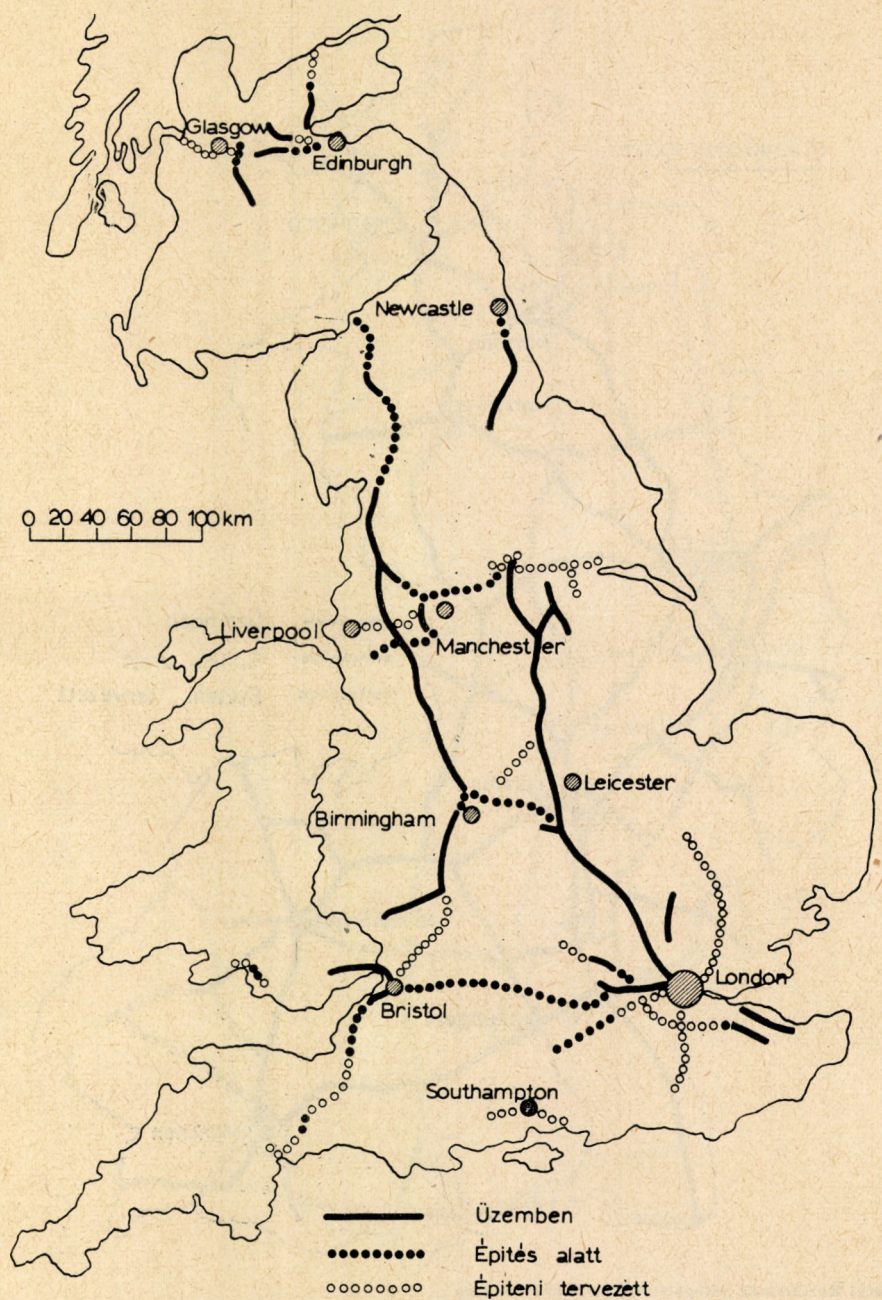
Az európai autópálya-építések

Európában már a két világháború között megindult az autópályák építése. Először olasz kezdeményezésre, majd később, részben stratégiai és politikai okokból is, Németországban. Ezt a folyamatot csak a háború szakította meg. A háború után az 1950—1960 közötti évtizedben a járműállomány jelentősen megnövekedett, ezen belül a személygépkocsi állomány minden eddigit felülmúló ütemben növekedett. A fajlagos ellátottság, az 1000 lakosra eső személygépkocsiszám a nyugati országokban ma már többnyire eléri, vagy meghaladja a 200-at, azaz egy személygépkocsira 5 lakos esik.

Az állomány növekedésével párhuzamosan nagy mértékben megnőtt a közúti forgalom és sajnos, a közúti balesetek száma is. A forgalmi igények kielégítésére és a baleseti előfordulások csökkentésére nagy lendülettel megkezdtek az autópályahálózat



1. ábra. A francia autópálya hálózat 1970. I. I.-én



2. ábra. A brit autópálya hálózat 1970. 1. 1-én

kiépítését olyan országokban is, amelyek egy ideig a kellő sűrűségű és megfelelő állapotú hálózat miatt új vonalak kiépítésétől idegenkedtek (pl. Anglia és Franciaország, l. az 1. és 2. ábrát).

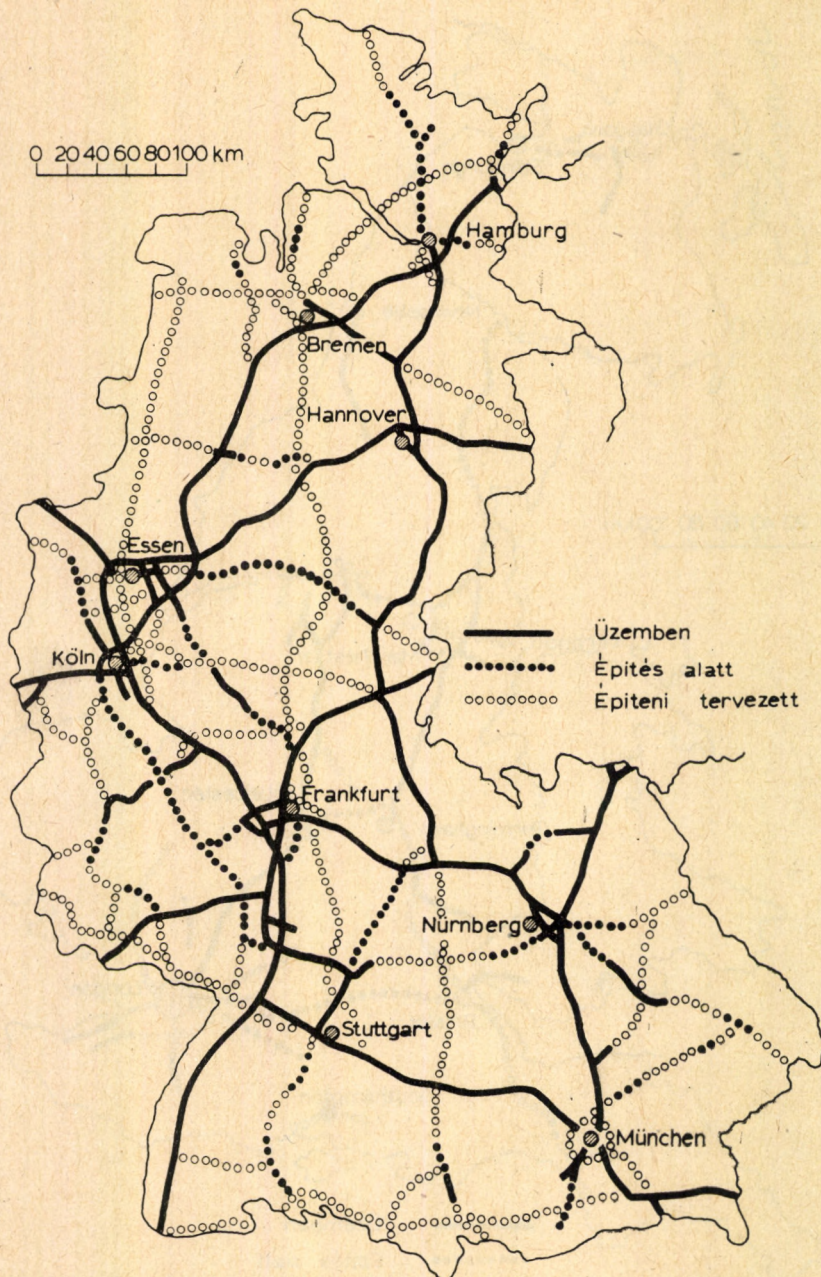
Nyugat-Németországban már addig is igen jelentős volt az autópályahálózat, mégis szükségessé vált a fejlesztés. A hálózatot az 1985-ig terjedő 15 éves időszakban olyan mértékben tervezik továbbfejleszteni, hogy bármely lakott területről az autópályahálózat legfeljebb 25 km távolságból elérhető legyen (3. ábra).

Az autópályaépítésben már annak idején kezdeményező szerepet vitt Olaszország, elsősorban jelentős idegenforgalmának kiszolgálása és továbbfejlesztése érdekében, igen nagy ütemben építi ki autópályáit és jelenleg Európában az NSZK mel-

lett a második legnagyobb hálózattal rendelkezik (4. ábra).

Egyes kisebb országokban is meglepően nagy erőfeszítéseket tesznek ebben az irányban; különösen Hollandia jár az élen, de számottevő hálózata van már Ausztriának, Belgiumnak, Svédországnak és Svájcnak is (5. ábra).

Az NDK autópályahálózata jelenleg a harmadik legnagyobb Európában és további fejlesztését tervezik az északi kikötők irányában [1]. Csehszlovákia elkészítette autópályahálózatának tervét és a közeli jövőben megindul a kiépítése, elég számottevő ütemben. Lengyelországban 340 km gyorsforgalmi út található; ezek 1937–1942 között épültek, 50%-ának még csak 1 pályája van meg. Mintegy 2600 km autópályahálózat kiépítését tervezik.



3. ábra. A Német Szövetségi Köztársaság autópálya hálózata 1970. I. 1-én

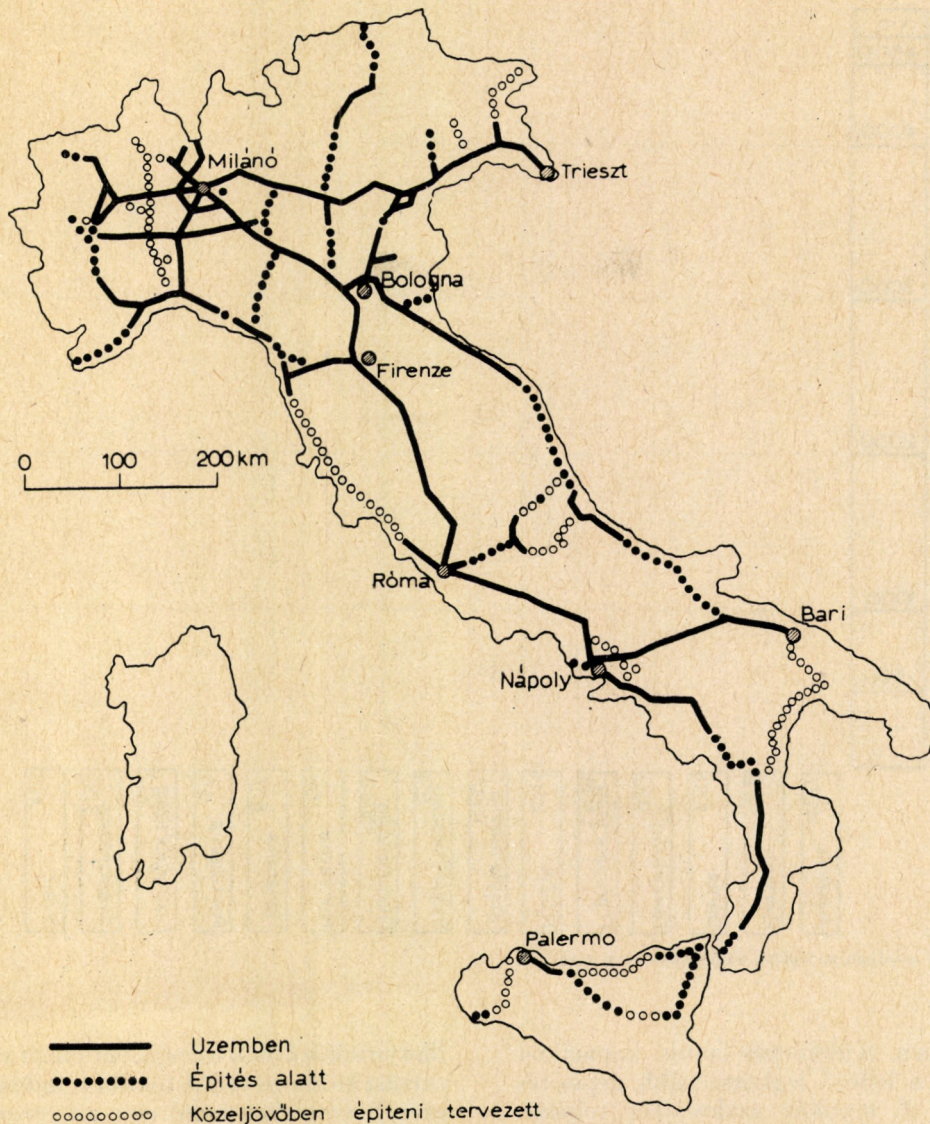
A gyorsforgalmi utak hazai bevezetése és javasolt fejlesztése

Magyarországon 1931-ben a *Ferihegyi repülőtér*-hez kizárólag gépjárműforgalom számára új nyomvonalú, keresztezésmentes kivezető útvonal épült. Az akkor korszerűnek mondott útvonal vonalvezetési jellemzői azonban ma már nem felelnek meg a gyorsforgalmi utak jellegének és az út csak sebességkorlátozással használható. *Autópályahálózat* kialakítására hazánkban 1942-ben dr. *Vásárhelyi Boldizsár* professzor készített tervezetet [2]. A háború után a szükséges helyreállítások és a csekély járműállomány miatt egy ideig nem kerülhetett szóba ilyen jellegű útépités. Még 1959-ben is elsősorban a területbiztosítás szükségességét hangsúlyozták a kérdéssel foglalkozó tanulmányok, mint elsőrendű indokot, az előkészítések javaslat-

bahozatala mellett [3]. A forgalom igényei mindemellett nálunk is az 1960-as évek elején már rámutattak ilyen jellegű útvonalak kiépítésének szükségességére.

A *Budapest és Tatabánya* közötti megfelelő kapcsolat biztosítására a 80. sz. út általános irányát követő, új nyomvonalú útvonal épült autópályajelleggel, az E-utak előírásainak is megfelelően, a szintbeni vasúti keresztezések kiküszöbölésével és csak helyenkénti szintbeni csatlakozásokkal. Az 1962 évben a forgalomnak átadott út használatát kizárólag a gépjárműforgalom számára engedélyezett, és M1 jelzéssel ellátva autópályaként üzemeltetik. Az útvonal egyben az E5 jelű Európaútnak részét képezi.

Ugyancsak ez időben mutatkozott meg a 7. sz. út Budapest—Balaton közötti szakasza tehermen-



4. ábra. Az olasz autópálya-hálózat 1970. I. 1-én

tesítésének szükségessége. Ez Budapest, a kétmillió főváros és a Balaton, mint nagykapacitású üdülőterület igen kedvező viszonylagos elhelyezkedéséből következett be. Az igen mérsékelt személygépkocsi állomány mellett is ebben az időben a 7. sz. főúton a hétvégi forgalom már csak nehézségek mellett volt lebonyolítható, ezért 1961 évben döntés történt a *Budapest—Székesfehérvár—Siófok* közötti autópálya (M1 sz. út) létesítésének kérdésében. Az építés — egyelőre csak egy pályával — ezt követően megindult, de az autópályára való szélesítés lehetőségét mindenütt figyelembe vették.

Jelenleg teljes autópályaként csak az M1 és M7 sz. utak közös budapesti bevezető szakaszát üzemeltetik. Az M7-es vonalán új nyomvonalú út már Balatonaligáig egy pályával elkészült és rövidesen befejeződik a hátralévő szakasz építése is Zamárdiig. Az autópályává fejlesztés Budapest—Székesfehérvár között a IV. ötéves tervidőszakban fog megvalósulni.

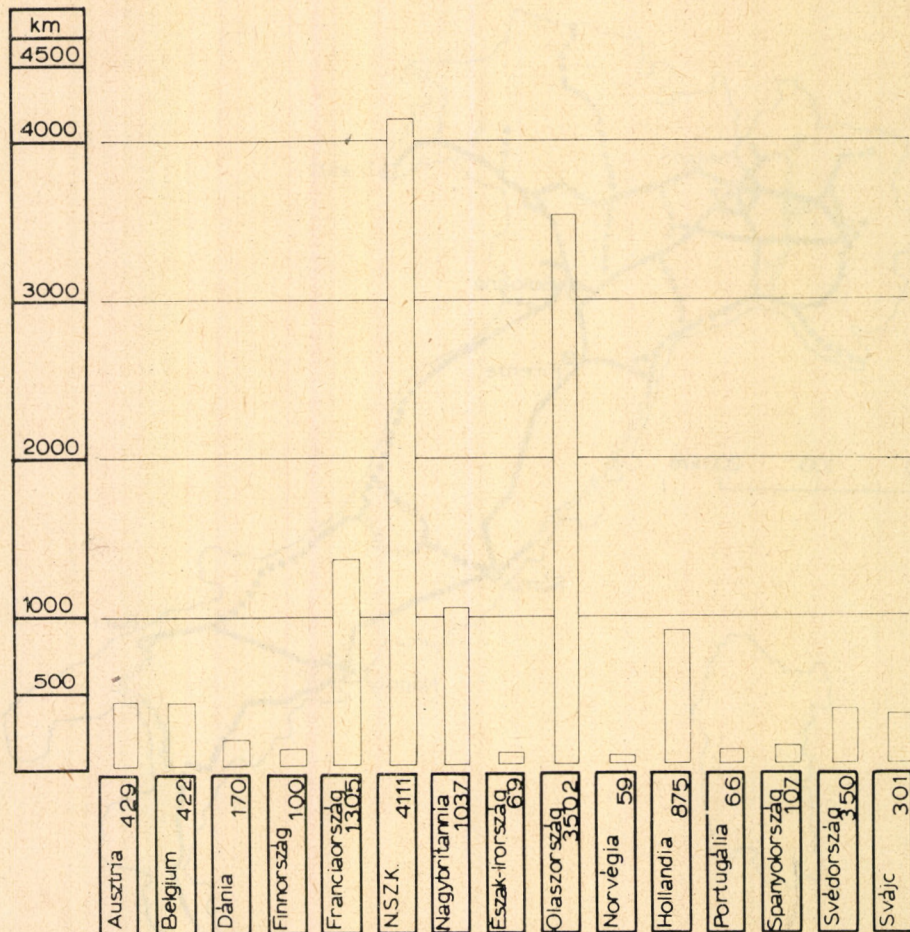
A szervezett úthálózatfejlesztési munka megindulásával, az országos úthálózatfejlesztési terv készí-

tése során az *Ütügyi Kutató Intézet (UKI)* foglalkozott további autópálya vonalak létesítésének szükségességével és erre programjavaslatot is adott. E szerint a 15 éves tervidőszakban, kétnyomú pályában számolva, közel 1000 km útvonal kiépítése lesz szükséges; ebben mintegy 200 km autópályává fejlesztés is szerepel. Ez az előirányzat feltételezi, hogy 1985-re a hazai személygépkocsi állomány 1 millióra növekszik. Ha a fejlődés ennél nagyobb ütemű lenne, ami egyes külföldi államok tapasztalatai alapján elképzelhető, úgy a megoldandó feladat lényegesen nagyobb is lehet.

Az autópálya építés finanszírozása

Az autópályák építésének követelményeit számos hazai közlés és tanulmány ismertette [4, 5].

Ezek alapján ismert, hogy egy ilyen program megvalósításának milyen sok az előfeltétele, melyekkel a távlati tervezésnek számolnia kell. A magasrendű műszaki követelmények problémát okoznak a megfelelő minőségű és mennyiségű építő-



5. ábra. Nyugat-európai országok autópálya hálózata 1970. I. 1-én

anyag tekintetében. Különleges építési kapacitást kell biztosítani, a lehető legkorszerűbb gépesítés előirányzásával. A munkát szakmailag teljesen képzett munkásokkal lehet csak lebonyolítani, megfelelő irányítás és ellenőrzés mellett is.

Tisztában kell lenni azonban azzal is, hogy a fentiek, valamint a különleges műszaki kialakítás következményeként az autópályák építési költsége jelentősen meghaladja a szokványos útépités költségeit, így a program végrehajtásához szükséges pénzügyi fedezet biztosítása nem kis feladatot jelent az érdekelt országok számára.

Mivel a közút az infrastruktúra része, természetes, hogy fejlesztését általában a közösség kell, hogy viselje, vagyis azt az *állami költségvetés* terhére kellene végezni. Előfordul azonban, hogy a költségvetésben biztosítható előirányzatok a fejlesztés céljára nem elegendők és ilyen esetben *egyéb pénzügyi lehetőségeket* kell keresni. Világszerte kialakult az a felfogás, hogy a költségeket, vagy azok egy részét lehetőleg azoknak kell viselniük, akik az utakat ténylegesen használják.

Ennek megoldása általában két módon lehetséges: az egyik a közvetett, a másik a közvetlen módja a teherviselésnek.

A *közvetett* módszernél abból indulnak ki, hogy a járművek üzemeltetői által fizetett *adóknak* arányban kell állniuk a közút szolgáltatásaival,

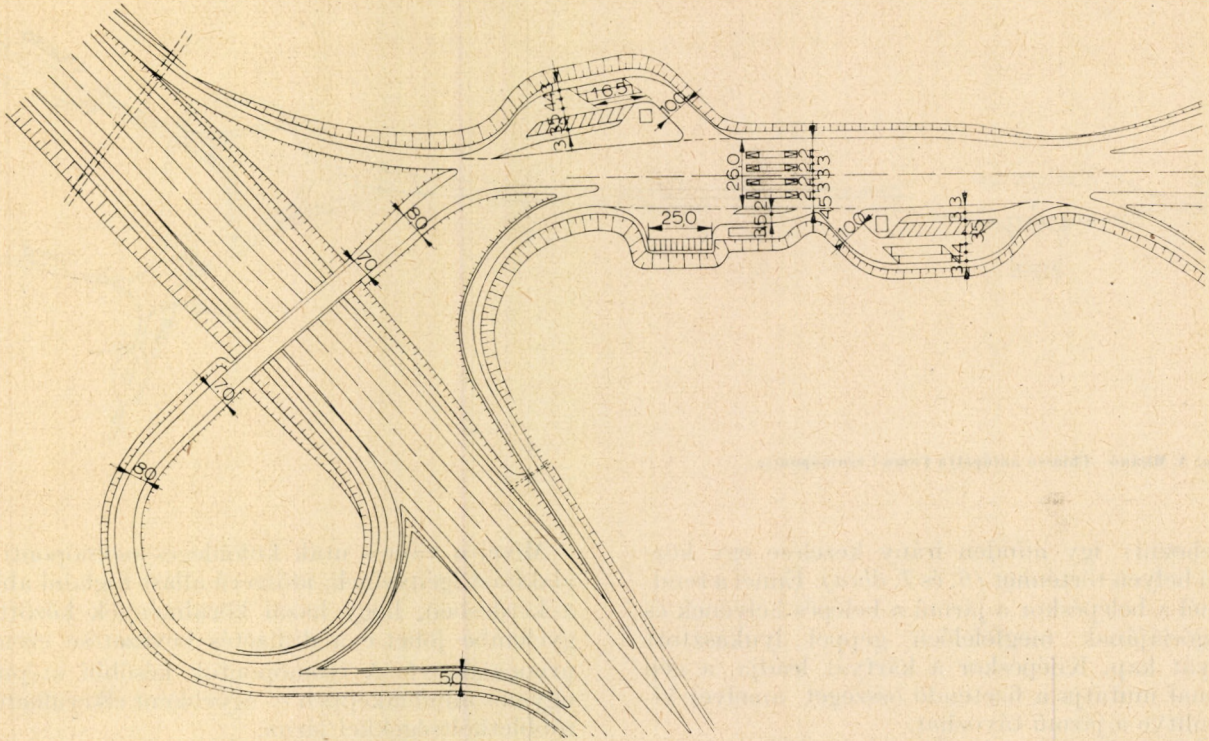
illetve a közútnak a forgalom miatt szükséges fenntartási költségeivel. A további fejlesztést szolgálná ezen bevételeken belül még az üzemanyagadó egy részének közúti célra fordítása is, mivel a fogyasztás arányban áll a közúti teljesítménnyel és így a közút igénybevitelével is.

Az úthasználóknak a közúti költségekhez való *közvetlen* hozzájárulását *úthasználati díjak, útvámok* szedésével lehet elérni. Ezen módszer előnye, hogy elsősorban azokat terheli, akik a közúton valóban közlekednek. Hátránya viszont, hogy a díjbeszedéssel kapcsolatban többletköltség jelentkezik, mely természetesen csökkenti a bevételeket.

Már ezekből is következik, hogy a vámszedés csak különleges esetekben, bizonyos útvonalakon, vagy útszakaszokon lehet célszerű. A továbbiakban ennek az előfeltételeit, lehetőségeit és követelményeit vizsgáljuk.

Az útvámok bevezetésének szempontjai

A legfontosabb szempont az *önkéntesség* elvének biztosítása. Díj csak olyan útvonalakon szedhető, melyekkel közel párhuzamosan egyéb olyan utak vezetnek, ahol a közlekedés térítés nélkül lehetséges. Ezért pl. francia felfogás szerint a nagyvárosok közelében, a bevezető utakon vámot szedni nem szabad, mert ezen utak használata — az adottsá-



6. ábra. A Párizs—Lille autópálya Senlis-nél levő csomópontja a vámszedőhely elrendezésével

gok miatt — a környék lakossága számára elkerülhetetlen. Így pl. az A1 Párizs—Lille autópálya 20 km-ig, az A6 Párizs—Lyon autópálya 50 km-ig vámentes.

A vámszedés csak zárt, korlátozott hozzájárású, *autópálya kialakítású útvonalakon* lehetséges. Mivel minden csatlakozás közelében vámszedőhely kialakítása szükséges, lehetőleg nagyobb csomópont-távolságok kívánatosak.

A *díjnak* a nyújtott szolgáltatásokkal arányban kell lennie, hogy az úthasználók azt szívesen vállalják. Külföldi tapasztalatok szerint az üzemköltségben, időmegtakarításban, balesetbiztonságban mutatkozó előnyök számszerűsített értékének a vám csak egy része, mintegy 25—50%-a lehet. A díjmegállapításnál az egyes rétegek teherviselő képességét is figyelembe kell venni. Olaszországban pl. a használati díj a járműfajtától és a motor hengerűrtartalmától függően 4 kategória szerint került megállapításra. Franciaországban a személygépkocsiknál és autóbuszoknál 3 kategória, tehergépkocsiknál 5 kategória szerint fizetik a díjat. A díjbeszedés a forgalmat csak minimális mértékig korlátozhatja, a vámszedőhely kialakításának az útkapacitással, illetve a várható csúcsigénnyel összhangban kell lennie. A vámszedés zavartalan-sága és a pénzkezelés kontrollja általában csak megfelelő gépi berendezésekkel lehetséges.

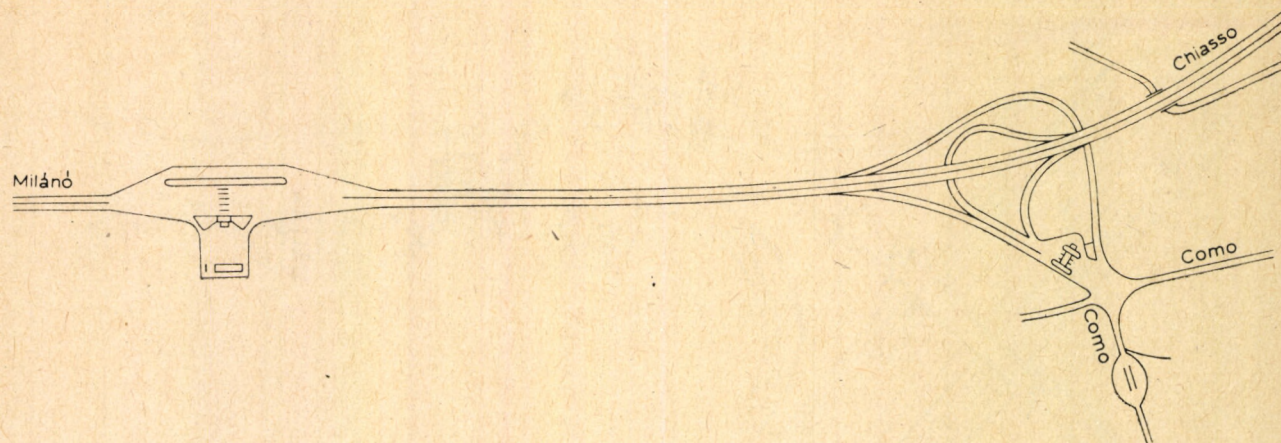
A vámszedésnek 2 rendszere ismeretes. Az egyik a *nyílt rendszer*, amelynél a vámszedés magán a pályán történik, bizonyos meghatározott távolságokban. Ez esetben azonban hosszabb útnál egy jármű több alkalommal kénytelen megállni és vámot fizetni. Emiatt ez a megoldás csak különálló rövid szakaszoknál, vagy hosszabb vámos szakaszok elején és végén célszerű. Helyesebb a *zárt rendszer*,

amelynél a kezelést és díjfizetést a pályán kívül, az egyes csomópontokon végzik. Ehhez azonban a csomópontok különleges kialakítása szükséges.

Az üzem zavartalan-sága és a vámszedő helyek megfelelő kihasználása érdekében ugyanis az egyes ágakat trombitaszerű kapcsolattal egy pályára kell



7. ábra. A Tokio—Nagaya autópálya csomópontja



8. ábra. A Milánó—Chiasso autópálya Como-i csomópontja

összehozni; így minden irány kezelése egy központi helyen történhet (6. és 7. ábra). Ennél a rendszernél a belépéskor a jármű a belépés helyének és kategóriájának megfelelően géppel lyukasított kártyát kap. Kilépéskor a kártyát leadja, a gép azonnal mutatja a fizetendő összeget, amelyet kiegészítve a jármű távozhat.

A két rendszer kombinált alkalmazását mutatja be a 8. ábra. A svájci határ felől belépő és Milánó felé tartó gépkocsikat a főpályán vámolják el. Ugyanakkor a Chiasso és Como közötti, nyilván elég számottevő forgalom kezelése külön, a csomópontban elhelyezett vámszedőhelyen történik. Érdekes itt, hogy a Como—Milánó közötti kapcsolatot biztosító vonalak nem haladnak a vámon keresztül; ezeket a járműveket ugyanis az autópályán kezelik.

A speciális kialakítás többletköltségekkel jár. Olaszországban az autópálya beruházásoknak 8 százalékát teszi ki az útvámszedés miatt szükséges többletberuházások költsége és a beszedett bevételnek átlagosan mintegy 15%-ára tehető a vámszedés folyamatos költsége. Emellett a díjfizetés miatt a járművek számottevő százaléka, legalábbis kezdetben, nem veszi igénybe az autópályát. Ezért csak nagyforgalmú utakon jöhet számításba a díjbeszedés. Francia adatok szerint az építés akkor indokolt, ha a forgalom 10 000 E/nap körül van; a gazdaságosság 12 500 E forgalomnál jelentkezik.

A vámszedés előnyös lehet nemzetközi jelentőségű és idegenforgalmi célpontok felé vezető útvonalakon. A külföldi jármű ugyanis, mivel adót csak saját országában fizet, a közutak költségeihez csak a meglátogatott országban vásárolt üzemanyag árában foglalt adó összegével járul hozzá. A díjfizetéssel viszont közvetlenül hozzájárul az igénybevett útvonal létesítési és fenntartási költségeihez.

A hazai lehetőségek és előfeltételek

A hazai járműállomány az utóbbi években erőteljes fejlődésnek indult; ennek következtében előtérbe került az új nyomvonalú, gyorsforgalmi kialakítású, korszerű tehermentesítő utak létesítése.

Mivel a vámos utak különleges csomóponti kialakítást igényelnek, időszerű állást foglalni abban a kérdésben, hogy hazai körülmények között figyelembe jöhet-e a díjfizetés bevezetése ezen új útvonalakon? A csomópontok későbbi átépítése ugyanis mindenképpen — egyébként elkerülhető — többletköltségekkel járna.

A műszaki lehetőségek vizsgálata előtt ebben a kérdésben *elvi állásfoglalás* szükséges. Magyarországon ugyanis a közutak jelenleg mindenki által térítés nélkül szabadon használhatók, természetesen a KRESZ-ben megszabott feltételek mellett. Az úthasználati díj bevezetése tehát bizonyos mértékben szemléleti változást is szükségessé tesz. Ezenkívül figyelembe kell venni, hogy a két háború között még fennállott és csak 1940-ben szűnt meg teljesen egyes városok és községes ún. „kövezetvám” szedési joga, ami abban az időben is sok ellenzést váltott ki az utak használói részéről. A helyi hatóságok ugyanis a beszedett vámból tartották fenn az utak átkelési szakaszát és ezek a szakaszok többnyire rosszabb állapotban voltak, mint az állami kezelésben levő útszakaszok. Jogos volt tehát a panasz, amely szerint indokolatlan díjat fizetni, kényszerűen, olyan útszakaszok használatáért, amelyeken a közlekedés nem előnyös, hanem hátrányosabb, mint egyéb utakon.

A díjak bevezetése tehát csak akkor lehet hazai körülmények között indokolt, ha az *magsabbrendű szolgáltatást* jelent az utak használói számára. A többlet értékért díj felszámítása, ha annak vállalása az önkéntesség elvének messze menő betartása mellett, szabad elhatározással történik, az új mechanizmus szellemével összhangban van. A közlekedés más területén, a vasútnál a tarifa a szolgáltatás függvénye. Ugyanazon a vonalon gyors- és személyvonatok közlekednek, sőt egy vonaton belül első és másodosztályú kocsik vehetők igénybe és a szolgáltatással arányos díjszabás nem pezei kritika tárgyát.

Az önkéntesség elve megszabja a műszaki megvalósítás lehetőségét. A vámos autópályák eszerint a jelenleg meglévő, nagyforgalmú útvonalakkal párhuzamosan, azok tehermentesítésére volnának létesíthetők. Ez esetben ugyanazon úticél elérhető

a régi úton is, és a vámfizetés sem szükségszerű, hanem szabadon választott lehetőség.

A hálózatfejlesztés mai elve megfelel a fenti fel-tételnek. Gyorsforgalmi utak építése ugyanis a jelenlegi fejlesztési koncepció szerint a meglévő fő-utak erősen megnövekedett forgalmú szakaszainak tehermentesítésére kerül javaslatba. A javasolt utak új nyomvonalon vezetnek, de általában ugyan-azon úticélok megközelítését szolgálják, mint ame-lyeket a meglévő főutak is érintenek. Az új út mellett a régi főút is megmarad, de természetesen csökkent jelentőséggel, elsősorban a helyi és hely-közi forgalom számára, mindamelllett a lehetősé-gekhez képest korszerű kialakítással. Ha tehát a javasolt gyorsforgalmi hálózat város autópálya üzemre alkalmasan épülne ki, úgy a párhuzamosan haladó régi út bárki számára ugyanazon célok el-érését térítésmentesen is lehetővé tenné, s így az önkéntesség szempontja kielégítést nyerne.

A fejlesztési javaslatok, elsősorban a rendel-kezésre álló pénzügyi fedezet korlátozott volta miatt, általában ütemezettek. A kapacitás kimerülés időpontjában ugyanis a tehermentesítést egy 2 nyomú autópályát is megoldja és a forgalom növekedé-sétől függően bizonyos ideig továbbfejlesztést nem igényel. Ezért az azonnali autópálya jellegű kiépí-tés ritkábban, főleg ott kerül javaslatba, ahol a továbbfejlesztés 5–10 éven belül időszzerűvé válik.

Ha város üzemre térnénk át, úgy valamennyi tehermentesítő utat együttemben autópálya jel-legre kellene kiépíteni, ami természetesen a költsé-gek előrehozatalát és így többlet költséget jelent, az eszközleltetés hatását figyelembevéve.

A város üzem bevezetése, illetve az ezzel járó többletköltségek ráfordítása csak abban az esetben indokolt, ha egyrészt a várható, beszedendő vámok összege olyan nagyságrendű, hogy az — közvetve — megfelelő hozzájárulást jelent az autópályák építési költségeinek finanszírozásához, másrészt, ha az úthasználók részére megállapított, fizetendő díjak olyan mértékűek, amelyet az utat igénybe-vevők még szívesen vállalnak.

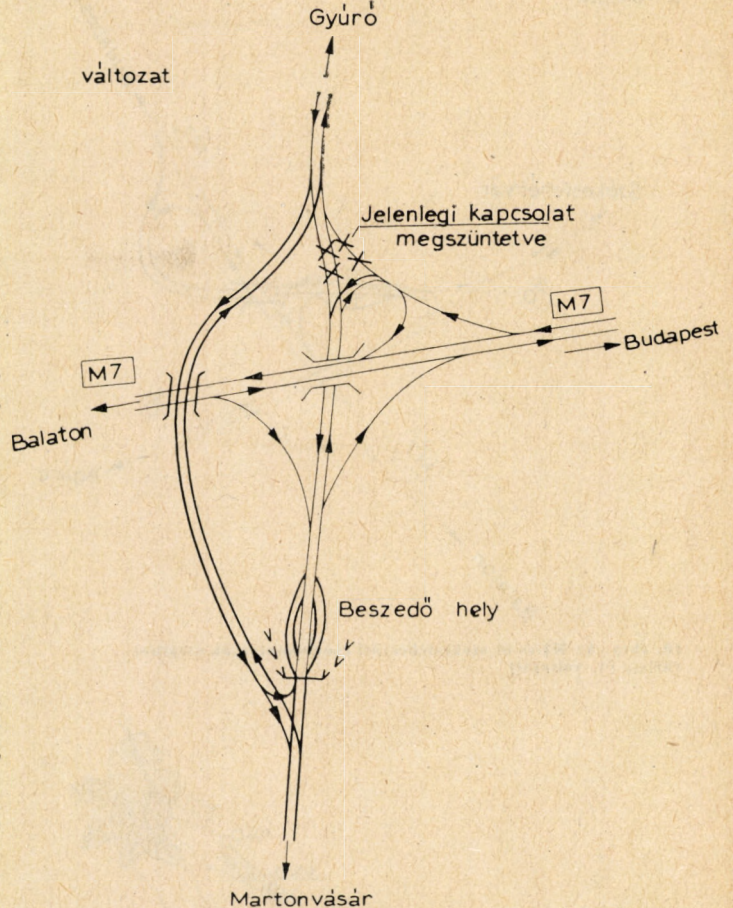
Példa a hazai alkalmazásra

Az előzőekben utalás történt a fizetendő vámok összegének megállapítására vonatkozó elvi kérdé-sekre.

A továbbiakban a hazai viszonyok figyelembe- vételével — hozzávetőleges számítások alapján — konkrét példán mutatjuk be az esetleg bevezetendő vámok nagyságrendjének meghatározásához vég-zett vizsgálatok eredményeit.

A vizsgálat az ország egyik legnagyobb hazai, valamint küldföldi idegenforgalmát lebonyolító út- jára, a fővárost a Balatonnal összekötő *M7 sz. elsőrendű főútra* terjed ki. A jelenlegi útvonal, mint fél-autópálya, a végleges kialakítás „baloldali pá- lyáját” jelenti.

Az előzőekben említett kétféle beszedési rendszer közül a vizsgálat a továbbiakban a „zárt” rendszer bevezetését tételezi fel, tekintettel arra, hogy „nyílt” rendszer esetén pl. a Budapestről a Bala- tonig terjedő szakaszon a járműveket több alka-



9. ábra. Az M7-es út martonvásári csomópontjának átépítési vázlata (1. változat)

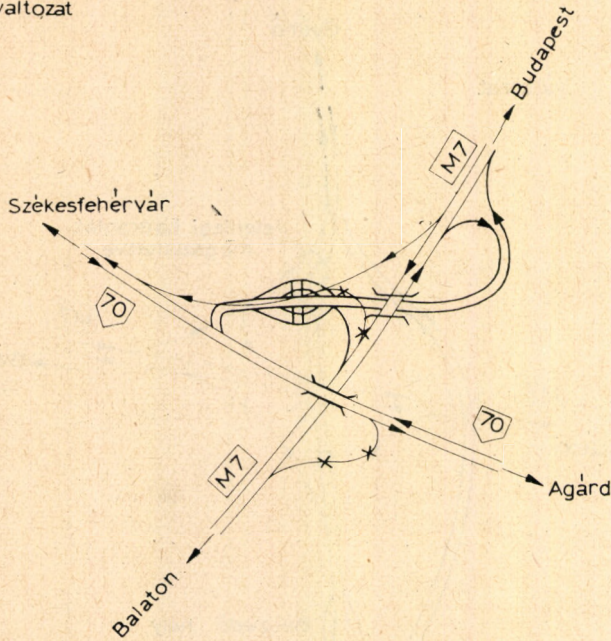
lommal kellene megállítani, ami semmi esetre sem kívánatos. Ha viszont a vámszedés egymástól csak nagyobb távolságokban történik, a köz- benső csomópontokat meg kellene szüntetni, mert különben a forgalom nem lenne ellenőrizhető, s így a vámszedés mértéke, annak minden úthasz- nálóra azonos, egységes elvek szerinti kivetése nem lenne biztosítható. Nagyobb csomópont-távolságok esetén viszont az autópálya kihasználása volna kor- látozott mértékű.

Az M7-es úton a meglévő forgalmi csomópontok átépítését az autópályává fejlesztés miatt elvégzik. A vámok beszedhetősége érdekében az átépítésnek olyannak kell lennie, amely egyúttal lehetővé teszi a vámkezelés szükséges mechanizmusának meg- valósítását is. A be- és kiágazó ágakat egy pályára kell összehozni, itt történik a vámok beszedése: a keresztező útnak a „trombita” kapcsolattól füg- getlen külön szintű átvezetését biztosító műtárgyat kell építeni stb.

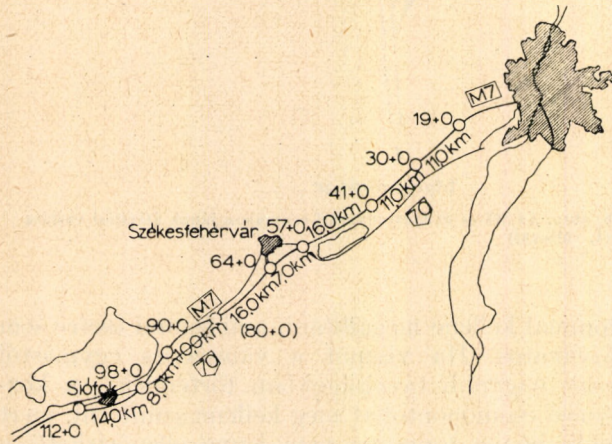
A jelenleg meglévő csomópontok átépítése álta- lában két fő alternatíva szerint történhet.

Az elsőnél a keresztező vagy becsatlakozó út je- lenlegi külön szintű átvezetése a fel- és lehajtóágak megfelelő átalakításával, a beszedő hely kiépítésé- vel a csomópont „belső” forgalmát szolgálja, míg a keresztező út átvezetése új nyomvonalon, új mű- tárgy építésével valósul meg.

2 változat



10. ábra. Az M7-es út székesfehérvári csomópontjának átépítési vázlatja (2. változat)



11. ábra. Az M7-es autópályára való fel- és lehajtást biztosító közúti kapcsolatok

A másik alternatíva esetén a keresztező út továbbra is a meglévő műtárgyat veszi igénybe, s a műtárgy, illetve a meglévő csatlakozó ágak átépítése a „trombita” szerű kialakítás megvalósításához szükséges.

A 9. és 10. ábra tünteti fel a kétféle változatnak megfelelő átépítések vázlatát. (Az egyik a martonvásári, a másik a székesfehérvári csomópontokra vonatkozik.)

Abban az esetben, ha a közeljövőben elhatározzák pl. az M7-es út vámos útként való üzemeltetését, a legcélszerűbb lenne először a Budapest és Zamárdi közötti szakaszon megépíteni az autópályát. A jelenleg meglévő autótút autópályává való fejlesztése, a szükséges csomópontok, műtárgyak stb. átépítése — függetlenül a vámos üzemre való áttérés költségeitől — mintegy 960 millió Ft nagyságrendű ráfordítást igényel.

Budapest és Zamárdi között — a jelenlegi tervek szerint — az M1—M7-es utak közös budapesti cso-

mópontját, valamint a polgárdi térségében jelenleg ideiglenesen működő csomópontot is beleszámítva, 10 db közúti kapcsolat biztosítja majd az autópályára való fel- és lehajtást (11. ábra).

Vámos üzem bevezetése esetén Budapest területén (az M1—M7-es utak közös szakaszán) és a Budapesthez még igen közel levő érdi csomópont előtt nem lenne célszerű a vámos bevezetését megkezdeni. Erre a legalkalmasabbnak a jelenlegi autótút 19+0 km szelvényének közelében levő terület látszik, ahol a forgalmi nyomoknak a szükséges ellenőrző kapukon stb. való átvezetése a jelenlegi nyomvonalra merőleges irányban megoldható.

Hasonló módon a Balatonnál, Zamárdinál — a 7. sz. útba való ideiglenes becsatlakozás előtt — a beszedő hely kialakítható. A kezdő és végpont között még 6 helyen: Martonvásár, Kápolnásnyék, Székesfehérvár I., Székesfehérvár II., Balatonaliga, Balatonszabadi térségében épülő csomópontoknál történnek a vámos beszedése, a Polgárdi-i ideiglenes jellegű csatlakozás tehát megszűnnek.

A csomópontok kiépítettségének vámos üzemre való áttérésre alkalmas kialakítása többletköltséget jelent. Ennek a többletköltségnek az összegét a további számításokhoz csomópontonként — a kezdő és végső beszedőhely kivételével — mintegy 4,0 millió Ft-ban lehet megállapítani. Ez a költség tartalmazza a műtárgy és a hozzávezető új nyomvonalú út stb. költségeit, viszont nincs figyelembe véve az a további építési költség, amely a jelenlegi autótúti csomópontnak az autópályacsomópontba való átépítéséhez amúgy is szükséges volna.

A „kezdő” és „végső” beszedő helyen külön műtárgy építése nem szükséges; a két helyen összes költségként 5,0 millió Ft merülne fel.

Összesítve: a 6 csomópont, valamint a kezdő és végső „állomás” kialakításának „útépítési” többletköltsége 29,0 millió Ft.

Ehhez a költséghez hozzá kell számítani az üzemeltetéshez szükséges további olyan beruházásokat, mint pl. kezelő épület, a fizetendő összegek számítását végző számítógépek beszerzési költsége stb. Ezek az összegek csomópontonként — becslés szerint — mintegy 1,5 millió Ft beruházását kívánják meg, ami összesen 12,0 millió Ft.

Előbbi összegek a beruházási költségeket kerekén összesen 40,0 millió Ft-ra emelik.

A folyamatos évi üzemeltetés költségei 3 műszakban a kiszolgáló személyzet munkabéréiből, különböző anyag- és gépköltségekből tevődnek össze. Az egyes állomásokra átlagosan erre a célra mintegy évi 1,0 millió Ft számítható, ami a 8 beszedő helyet figyelembevéve, 8,0 millió Ft évi kiadást jelent. Ez az összeg a későbbiekben a forgalom növekedésével közel arányos mértékben emelkedni fog.

A fél-autópályára teljes autópályára való átépítésének, valamint az esetleges vámos üzemeltetés bevezetéséhez szükséges költségeknek összege kerekén 1,0 milliárd Ft. Az építések elkészülte után bevezetett vámosokból beszedett összegekből lehetséges volna a megvalósításhoz szükséges hitel törlesztése. Hogy milyen nagyságrendű bevételekre lehetne számítani, arra vonatkozik az alábbi számpélda.

Az autópálya Törökbálint—Siófok (Zamárdi) közötti kiépítése után a jelenlegi 70 és 7 sz. utakhoz képest az új úton mintegy 9,0 km vonalrövidülés érhető el. A vonalrövidülés következtében a gépjárművek üzemeltetési költségeiben megtakarítások jelentkeznek. A rövidülés hatásán kívül az útvonal teljes hosszán jelentkezik — az átkelések kiküszöböléséből és jobb vonalvezetés következtében — az üzemanyagmegtakarítás, a nagyobb sebesség miatt időmegtakarítás; a megfelelő kialakítás eredményeképpen jelentősen csökken a balesetvesztés is.

A teljes szakaszon az összegezett megtakarítás járműfajtánként közelítőleg az alábbiak szerint alakul:

személygépkocsinál	46,0 Ft
motorkerékpárnál	38,0 Ft
autóbusznál	155,0 Ft
tehergépkocsinál	68,0 Ft

A megtakarítás számításánál figyelembe kellett venni, hogy a közel párhuzamosan vezető 70 sz. út jó jellemzőkkel van korszerűsítve és járműüzemi szempontból csak kisebb mértékben hátrányosabb az autópályán való közlekedésnél.

A bevezethető díjak megállapításánál ezen megtakarításokból célszerű kiindulni, emellett azonban figyelembe kell venni az úthasználók teherviselő-

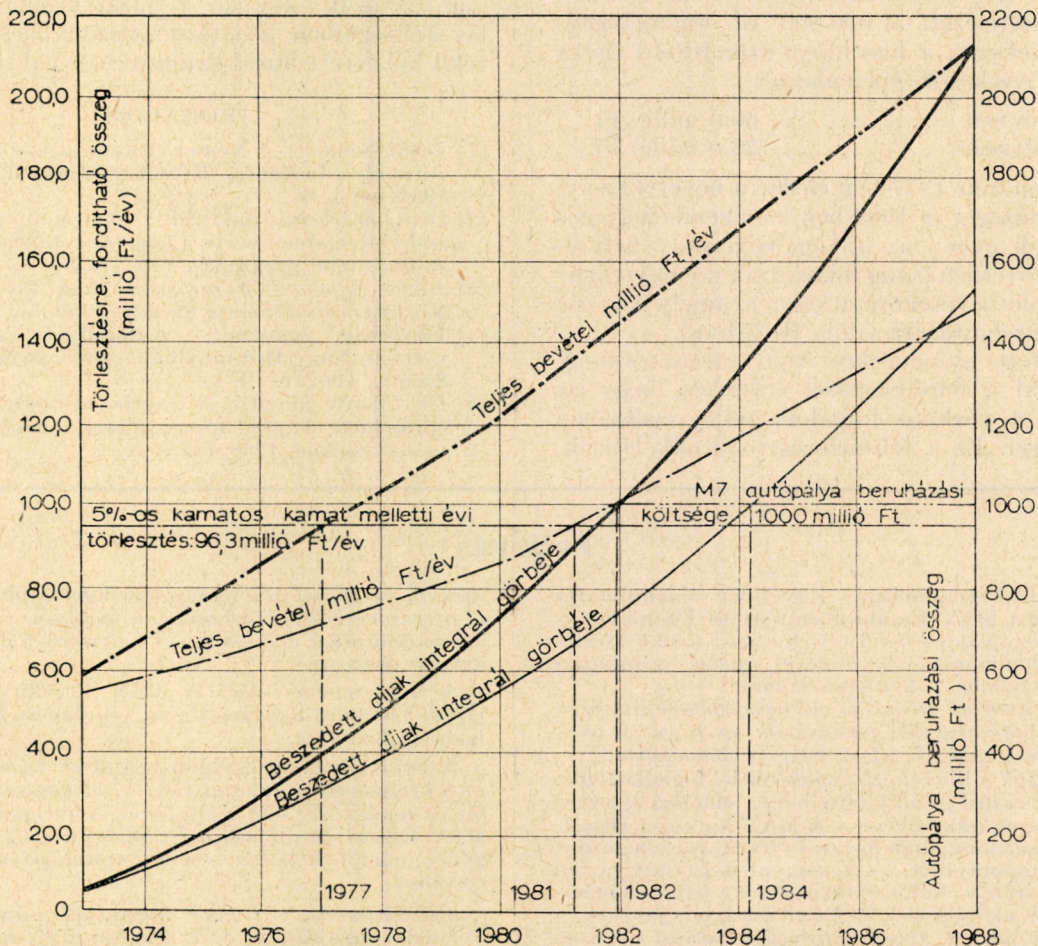
képességét is, hogy az autópálya minél nagyobb mértékben ki legyen használva. Ennek megfelelően a várható vámbevételeket a 93 km-es autópálya-hosszra kiszámítva, az alábbi értékek javasolhatók:

átlagos személy-	
gépkocsinál	17,0 Ft/teljes autópálya út
motorkerékpárnál	8,0 Ft/teljes autópálya út
autóbusznál	65,0 Ft/teljes autópálya út
tehergépkocsinál	42,0 Ft/teljes autópálya út

Egy km-re számolva így a fizetendő díj személygépkocsinál 0,18 Ft, motorkerékpárnál 0,08 Ft, autóbusznál 0,70 Ft, tehergépkocsinál 0,45 Ft volna. Megemlíthető, hogy a nagyobb járműállományú országokban bevezetett díj pl. személygépkocsinál kilométerenként átlagosan 0,6—1,0 dollár cent, ami az előzőekben megállapított díjnál magasabb. Vonatkozik ez a többi járműfajta is. Így hazai viszonylatban az életszínvonal emelkedésével és a gépkocsi beszerzési árának esetleges csökkenésével a vámok arányos növelése reális lehetőségnek látszik.

Az autópálya-kiépítés és üzembehelyezés évét 1973 évre véve fel, az akkor, valamint az 1980. évben várható átlagos napi forgalom az M7-es úton:

az 1973. évben	10 000 E/nap,
az 1980. évben	16 000 E/nap.



12. ábra. Az útvám-bevételek és az autópálya beruházási költsége közti összefüggés

E forgalom figyelembevételével a fenti vámokból beszédhető napi bevétel

az 1973. évben 150 000 Ft/nap,
az 1980. évben 250 000 Ft/nap lenne.

Ezt az összeget átszámítva éves szintre, levonva a vámok beszédéséhez szükséges üzemeltetés költségeit stb., a várható bevételek:

az 1973. évben 54,0 millió Ft/év,
az 1980. évben 86,0 millió Ft/év.

Ilyen nagyságrendű hozzájárulás az autópálya kiépítéshez szükséges beruházási költségek fedezéséhez lehetővé tenné esetleges *hitelek* felvételét. Példaként megemlíthető, hogy a kereken 1,0 milliárd Ft építési összeg 15 éves lejáratú, 5%-os kamatos kamattal melletti visszafizetéséhez évenként mintegy 96,3 millió Ft törlesztésre lenne szükség. Ezt az összeget a vámokból az 1980. év után lehetne teljes mértékben fedezni (12. ábra).

Az ábra feltünteti a kiépítés utáni 15 év alatt várható beszédett díjak integrál görbét, valamint a teljes beruházási költségnek (1,0 milliárd Ft) 5%-os kamatos kamattal számított, egy évre esedékes törlesztési összege és az évenkénti várható használati díjak bevételéből származó összegek közötti összefüggést.

Az előző számítás a *személygépkocsi állomány növekedésének* eddig tervezett mérsékeltebb ütemét vette alapul. Abban az esetben viszont, ha az állomány ennél nagyobb mértékben, pl. az újabban 1985-re feltételezett 1 600 000 db személygépkocsira növekszik, a hasonlóan számítható tiszta bevétel a következőképpen alakul:

az 1973. évben 60,0 millió Ft,
az 1980. évben 123,0 millió Ft.

Ez esetben már 1977-ben elérné a bevétel az évi törlesztés összegét és 1982-ben, az üzembehelyezés utáni tizedik évben az anyagi egyensúly helyreállna. Ezt követően pedig fokozottan növekvő mértékben többletbevétel mutatkoznék, amely további építések végrehajtására volna fordítható.

Az említett időpontokra való törlesztés-megtérüléssel azzal a feltételezéssel érvényes, hogy az autópályát a várható forgalom teljes egészében igénybe veszi. Ez a feltételezés reálisnak látszik,

mert az M7-es autópályán beszedendő díjak az úthasználók részére jelentkező megtakarításoknak átlagosan mintegy 40%-át teszik ki.

Összefoglalás

Az előzők összefoglalásaként megállapítható, hogy az M7-es út autópályává való kiépítése után a vámok beszédése bevezethető volna. Az ebből származó bevétel elsősorban az autópályán autópályává való fejlesztését fedezné; emellett az autópályák kiépítésének költségét, tehát a teljes költségnek 50–60%-át célszerűen továbbra is az állami költségvetés fedezhetné. Az igénybevett egyéb, a példákban említett kamatos hitel visszafizetése a bevételekből az előzők szerint lehetséges volna.

Az M7-es útnál kimutatottakhoz hasonlóan az ország autópálya hálózatának további fejlesztése érdekében a közeljövőben a legfontosabb utakon megvalósítható lenne az építések időpontjának előbbre hozatalával a 2×2 nyomú gyorsforgalmi utak együttemű kivitelezése. A forgalomba helyezésével egyidőben ezeken az utakon a vámok üzembevezethető lenne. Vonatkozik ez az M7-es úton kívül elsősorban az M1-es és M5-ös utakra, ahol a hazai forgalom mellett igen jelentős nemzetközi idegenforgalomra is számítani lehet. Az idegenektől beszédett útvámok közvetve devizabevételt is jelentenek, másrészt hozzájárulásuk reálisnak, igazságosnak tűnik, mert az eddigiekben jelentkező „adóztatásuk” csupán a hazai üzemenyagvásárlás költségeiben jelentkező, viszonylag kisebb mértékű közvetett hozzájárulásukban valósult meg.

IRODALOM

- [1] *Jakab Sándor*: A Német Demokratikus Köztársaság autópálya hálózata, Közlekedéstudományi Szemle, 1961. évi 3. sz.
- [2] *Dr. Vásárhelyi Boldizsár*: Autómozgatók műszaki követelményei és a magyar gépjárműpályák kialakításának programja, Bp. 1942.
- [3] *Jakab Sándor*: Nemzetközi utak és autópályák, Közlekedéstudományi Szemle, 1959. évi 4. sz.
- [4] *Vásárhelyi Boldizsár*: Autópályák és forgalomvezetés Nagy-Britanniában, Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 5. sz.
- [5] *Dr. Gáspár László*: A francia autópályahálózat kiépítésének egyes tapasztalatai, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 8. sz.

Felhívás

A Közlekedéstudományi Egyesület Járműjavító Szakosztálya a MÁV Északi Járműjavító Üzemi Szakcsoport közreműködésével 1971. június 8–10-e között külföldi szakemberek részvételével vasúti járműipari konferenciát rendez. A konferencia címe:

Nagyteljesítményű Diesel- és villamos vontató járművek üzemének, fenntartásának, javításának szervezési és technológiai kérdései a MÁV rekonstrukciós időszakában.

Az előadások a következő témakörökkel foglalkoznak: — A magyar vasúti járműjavító iparág jelenlegi helyzete és fejlesztésének irányelvei. — A MÁV korszerű Diesel- és villamos mozdonyainak üzemeltetése és fenntartása a gazdaságosság szempontjából. — A magyar mozdonygyártás fejlődésének iránya, különös tekintettel a fenntartás körülményeinek alakulására. — Cserefődarabos javítási és elszámolási rendszer, annak gazdasági hatásai — Korszerű ügyvitelszervezés a vasúti járműjavító iparban, a kibernetika alkalmazásának lehetőségei és várható ered-

ményei. — Diesel- és villamos mozdonyok fődarabjainak javításszervezési és technológiai kérdései. — Fejlett alkatrészfelújítási eljárások. — Korszerű fődarab- és alkatrész tisztítás.

A konferencia helye: A MÁV Északi Járműjavító Üzem Törekvés Kultúrotthona. (Budapest X., Könyves Kálmán krt. 25.)

A konferenciával egyidőben a MÁV vasúti járműjavító üzemének munkáját tükröző *dokumentációs kiállítást* is rendeznek, míg a konferencia harmadik napján a MÁV Északi Járműjavító Üzemben *üzemlátogatást* és a gyártóiparral közösen vasúti *vontatójármű bemutatót* tartanak.

Felvilágosítást ad: MÁV Északi Járműjavító Üzem, Technológiai Osztály, *Szekér Gábor* KTE üzemi titkár, Budapest X., Kőbányai út 30. Telefon: 339-455, vasúti tel.: 16-71/123.

A vasúti felépítmény új szerkezeti elemei: az előfeszített betonlemezék és rácsok

Dr. UNYI BÉLA

I. BEVEZETÉS

A vasúti vágány klasszikus formája: a keresztgerendás felépítmény mai fejlődési fokán a 2–300 km/ó sebességű, nagy tengelynyomású vonatok biztos közlekedését is lehetővé teszi, mégis a vasúti szakemberek már keresik a vasúti pályák újabb kialakítási formáját.

Ezt két körülmény is indokolja. Egyrészt a nagy sebesség és terhelés ellenére az eddigieknél kevesebb fenntartási munkát igénylő felépítmény megteremtése; másrészt, bizonyos esetekben, a kisebb szerkezeti magasságú vágány kialakítása.

A sűrű vonatforgalom sok helyen ma már alig ad lehetőséget a régi értelemben vett pályafenntartási munkára, ennek ellenére — éppen a nagy igénybevétel miatt — az állandóan jó minőségű pálya, a helyes fekszint- és irányviszonyok biztosítása ma már elengedhetetlen és minden körülmények közt biztosítandó feltétel. Ugyanakkor alagutakban, betonhidakon és egyebütt is sokszor felmerül az igénye egy, az eddiginél lényegesen kisebb szerkezeti magasságú felépítménynek.

Mindkét törekvés közös formában: a lemezes vagy ahhoz hasonló alátámasztású vágányban látja a megoldást. A rendkívül kiterjedt témakörön belül a következőkben csak a földműveken nyugvó vágányokra terjed ki vizsgálatunk. A vasszerkezetekre, beton pályaszerkezetű hidakra, valamint az alagutakban fektetett alj- és ágyazat nélküli felépítmény tárgyalása nem képezi a jelen tanulmány tárgyát.

II. TÖRTÉNETI ELŐZMÉNYEK

Tanulságos végigkísérni a földműveken eddig kialakult újabb szerkezetű pályák egyes stádiumait.

Kezdetben a vágány fekszintjének jobb biztosítása, illetve az ágyazat tisztántartása, azaz elszennyeződésének megakadályozása volt az elsőrendű cél az új formájú vágány kialakításánál.

A new-yorki központi vasút *New York—Albany* között levő vonalán már 1909-ben a szabványos ágyazatot 38 cm vastag betonlemezre helyezték. Három pályarészen készítettek ilyen alapozást 27,5, illetve 125 m hosszúságban. Több mint 30 éves üzemeltetés után megállapították, hogy a vágány fekvése a betonlemezeken nyugodtabb volt, mint a lemeznélküli pályarészekben.

Hasonló megoldással talákoztunk a *Staatsburg* mellett 1912-ben végzett munkáknál. Itt 30 cm vastag, 1,8–3,6 m hosszú vasalt betonlemezre, 30–38 cm vastagságú ágyazatra építették a vágányt. Az egyik betonlemezre helyezett pályarész 107, a másik 830 m hosszú volt [1].

b) A *Missouri—Pacific* vasútvonal egyik ingoványos pályarészen 1940-ben ugyancsak az ágyazat alá betonlemezeket helyeztek el. A 2,75 m hosszú és 3,66 m széles, a vágány közepén 16,5 és a lemez

szélén 14 cm vastag betonlemez az *alépitmény egyenletes terhelését* biztosították [2].

c) Időközben egyes vasutak olyan pályarészekben is fektettek betonlemezeket, ahol az alépitmény nem volt gyenge teherbírású és a lemezekkel kizárólag a vágány fekszintjének biztosítása, illetve megjavítása, továbbá a *minél kisebb pályafenntartási munka- és költségfordítás* elérése volt a cél.

A „*Pályafenntartás*” c. hazai szaklapunk 1934. évi 81. oldalán *dr. Nemesdy József* beszámolt arról, hogy az USA-ban a vágány sínszálaít közvetlenül a földműre fektetett 0,5 m vastag betonlemezre erősítették le. A *Pére—Marquette*-féle alapozású vágánynál a töltéskoronára fele annyi fajlagos terhelés jutott, mint az ágyazatos vágányra és a fajlagos vonatellenállás is 16%-kal kisebb volt. Ugyanebben az időben a MÁV egyes állomásain a váltókat és a keresztvezéseket egy-egy, mélyebben fekvő betonlemezre helyezett zúzottkőágyazatba fektették.

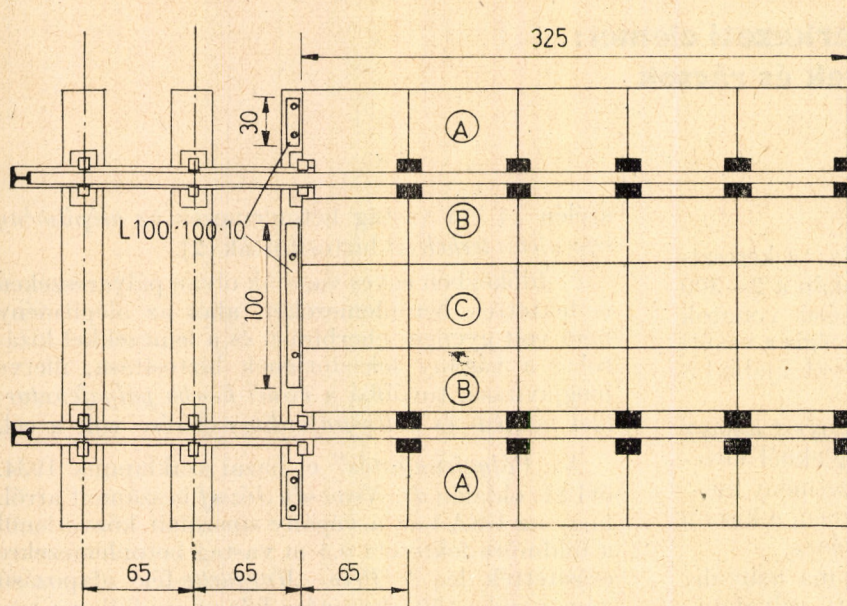
d) Az első és második világháború közti időszak legtekintélyesebb vasúti folyóiratában, az „*Organ*”-ban megjelent egyik cikkében *Futásfalvi Pál Elemér* az *aljközök lefedését betonlemezekkel* javasolta [3]. Elgondolása egyik-másik MÁV pályarészen felhasználásra is került, elsősorban az ágyazat tisztaságának megvédése céljából (szénrakodó állomások közelében, tüztisztító helyeken), vagy az utasforgalom megkönnyítése érdekében.

Az aljak közti ágyazati részt betonlemezekkel fedték le az 50-es évek végén a Pécs—Pécsbánya-rendező közti, iszapszén szállítással igénybevett pályarészen, majd Budapest—Nyugati pu-on a csarnok egyik vonatindító vágányát. Noha kedvező tapasztalatokat szereztek, az aljak közti betonlemez nem terjedtek el, csupán Kecskemét állomáson és a szomszédos állomások tüztisztító helyein talákoztunk ilyen betonlemezekkel.

e) A pálya legjobban igénybevett részei: a szintbeni közúti keresztvezések, amelyekben a vasúti és a közúti járművek egyaránt áthaladnak. Természetesnek vehető, hogy a szintbeni közúti keresztvezéseken úgy kívánják a vasutak a felépítményt kiképezni, hogy a kettős igénybevétel ellenére minél kevesebbet kelljen a fekszint szabályozásával és az ágyazattisztítással foglalkozni.

A korszerűen megépített vasútvonalakon található ún. *lemezes burkolattal készített útátjárók* kiképzése átmenetként fogható fel az aljközöket lefedő lemezek és a legújabb betonlemezes felépítmény között.

Amíg a *kislemezes útátjáróknál* a keresztgerendák megmaradnak (1. ábra), addig a *nagylemezes útátjáróknál* a síneket egy nagyobb betonlemezre erősítik le, mégpedig ágyazat nélkül. A betonlemez közvetlenül az alépitmény koronájára fektetik (2. ábra).



I. ábra. Kislemes útátjáró
(Kerkápoly—Kósa-féle megoldás)



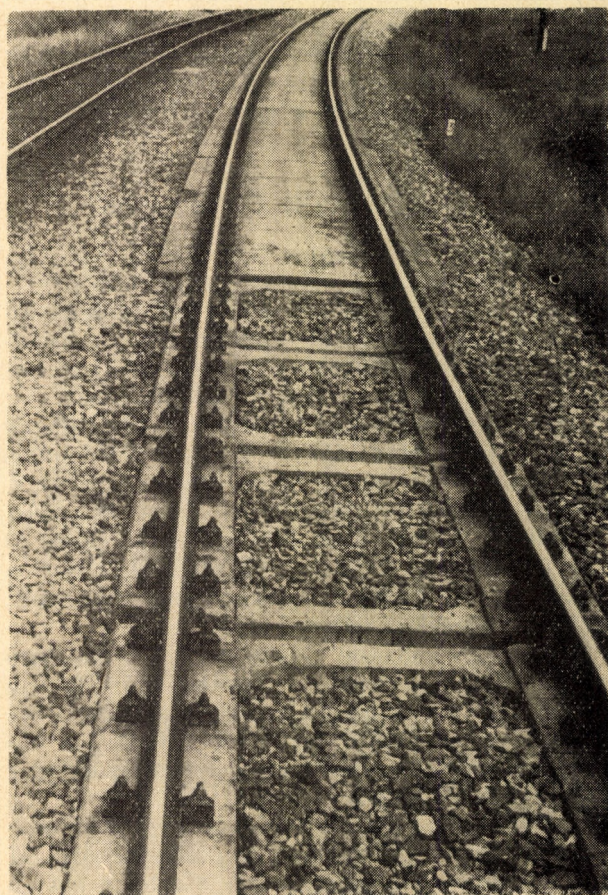
2. ábra. Nagylemeses útátjáró fektetése

A kislemes útátjárók inkább a közúti közlekedés előnyeit szolgálják, elsősorban a közúti járművek nyugodt áthaladását biztosítják a vasúti vágányon; a nagylemeses útátjárók szerkezetiileg már a vasúti felépítmény részének tekinthetők.

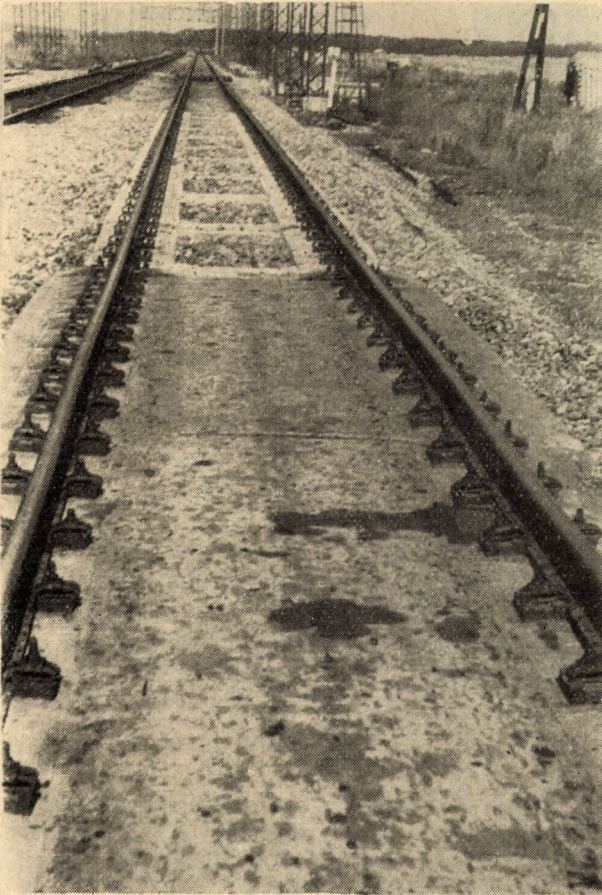
A síneket közvetlenül alátámasztó beton teherhordó szerkezetek a vasúti pályák egyik újabb megjelenési formájának foghatók fel. Nagyobb felfekvési felületek gyengébb teherbírású alépítmény esetében is lehetővé teszi kiterjedt felhasználásukat.

III. KÜLFÖLDI MEGOLDÁSOK

A beton teherhordó szerkezetek vagy a földmű koronáján, illetve a zúzottkőágyazaton felfekvő feszített betonlemez, vagy a zúzottkőágyazaton nyugvó hosszgerendás és a keresztaljas felépítmény egybevetéséből keletkező *vágányrostélyok* (keretek) alakjában jelentkeztek. A nagyméretű hosszgeren-



3. ábra. Szovjet vágányrácsos felépítmény



4. ábra. Szovjet nagylemezes felépítmény

dák magassági helyzetének biztosítása, azaz a vágány fekszintjének szabályozása viszonylag körülményes, ezért nem is terjedtek el.

A 3. ábrán egy Moszkva melletti pályarészen fekvő, több kilométer hosszúságú vágányrostélyos pályarész egyik szakasza látható.

A keretek külső mérete: $2,40 \times 2,40$ m. A sínek alatti betongerenda 75, illetve 65 cm széles. Egy-egy keretre 4—4 db sínleerősítés jut.

A vágányrostély jellegű megoldás mellett a Szovjet Vasutak mind a nagylemezes, mind a kislemezes vágányalátámasztással is létesítettek már évekkal ezelőtti kísérleti szakaszokat.

A nagylemezek méretei: $6,25 \times 2,50$, illetve $4,16 \times 2,50$ m. Vastagságuk 30 cm. A 6,25 m hosszú lemez súlya 7600 kg (4. ábra). Acélszükséglete 34 kg/m.

A kislemezek a Szovjet Vasutaknál, amelyeket kitérők alá építettek be, 1,625 m szélességi mérettel készültek. Hosszúságukat a kitérőszerkezet szabta meg. Az R—50 rendszerű egyszerű kitérőben 25, az R—65 típusúakban 27 db betonlemez fektetnek (5. ábra).

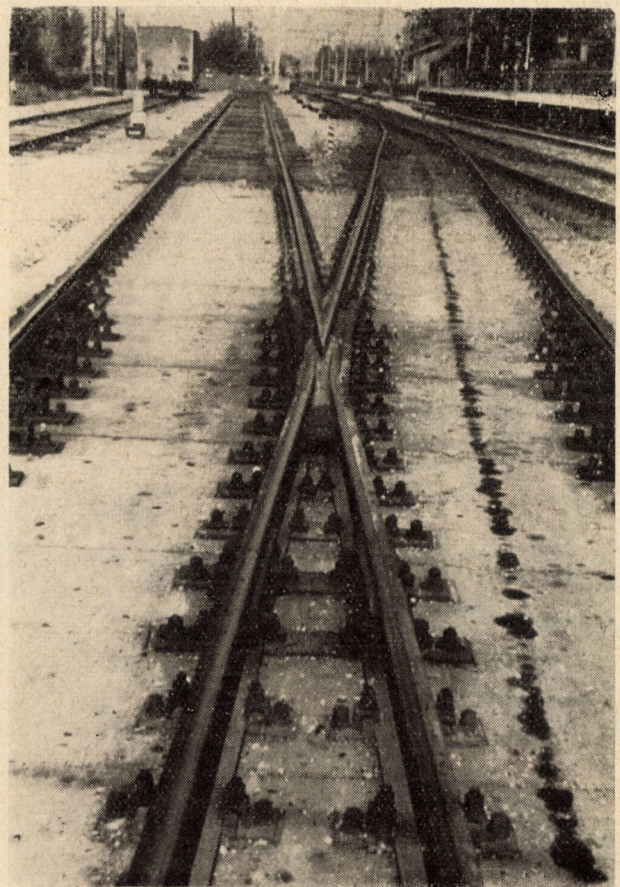
Mind a lemezeket, mind a kereteket 35 cm vastag zúzottkő és 20 cm vastag homok rétegre fektetik. A betonlemezek 30 cm vastag, B—500-as betonból készültek, hosszirányban 5 mm átmérőjű periódusos feszített acélbetétekkel. A keresztirányú armatúrában 10 mm átmérőjű, nem feszített huzalokkal gyártják.

Az első lemezes pályaszakaszt 1958-ban létesítették a Szovjetunióban a Moszkva—Kazány vonalon. Később a Moszkva melletti kísérleti körpályán, majd a Moszkva—Leningrád vonalon létesítettek különféle kísérleti beton teherhordó szerkezetekkel pályarészeket; az utóbbin már 7 km hosszban. Az említett kísérleti pályaszakaszokon a felépítmény előállításának költsége másfél-kétszer akkora volt, mint a keresztaljas felépítménynél.

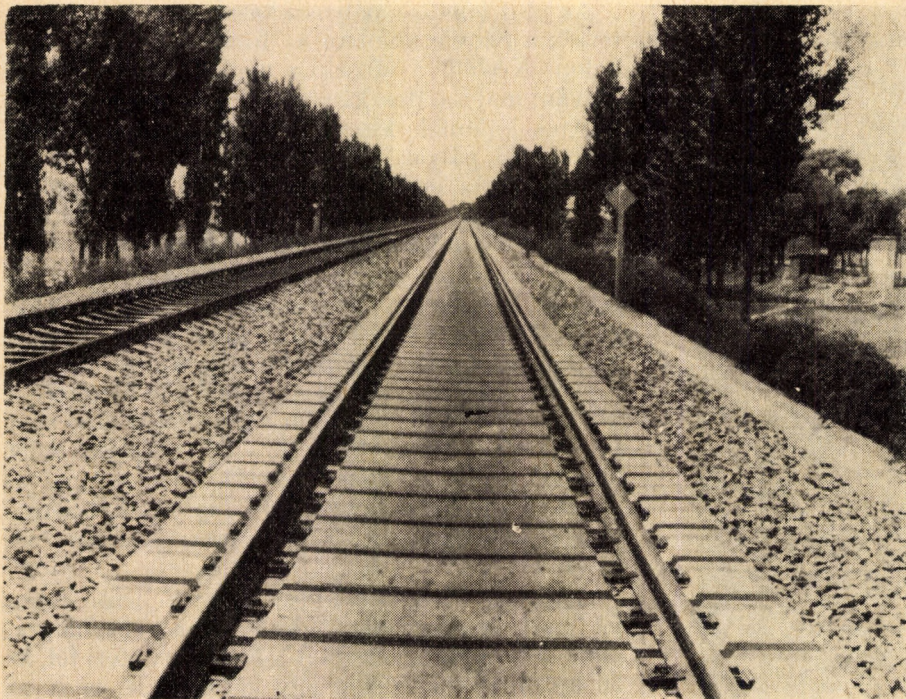
A Kínai Vasutak a 60-as évek közepén kislemezekkel létesítettek nagyterhelésű vonalon (Peking—Kanton közt, Puding közelében) mintegy 2,2 km hosszú lemezes pályarészt. A kísérleti szakasz egyik felén szorosan egymás mellé fektették a kb. 65 cm hosszú és 2,40 m széles betonlemezeket (6. ábra), a másik felén 15—20 cm széles közt hagytak a lemezek közt (7. ábra). A lemezes pályarészek a felépítmény építési költsége a kétszerese volt a hagyományos, keresztgerendás felépítményének.

A Japán Vasutak is kísérleteznek betonlapra fektetett vágányokkal. Vasalatlan betonlapra, amelynek keresztmetszetét a 8. ábra tünteti fel, az 50 kp/fm súlyú síneket úgy kötötték le, hogy az alátámasztási pontok — hasonlóan a keresztaljas pályákéhoz — 60 cm távolságban legyenek. A sínleerősítés betonba ágyazott rugalmas lemezes, illetve csavaros megoldású volt [4].

A betonlapot úgy méretezték, hogy a 20 Mp tengelynyomásnál keletkező igénybevétel három-



5. ábra. Betonlemez alátámasztású kitérő

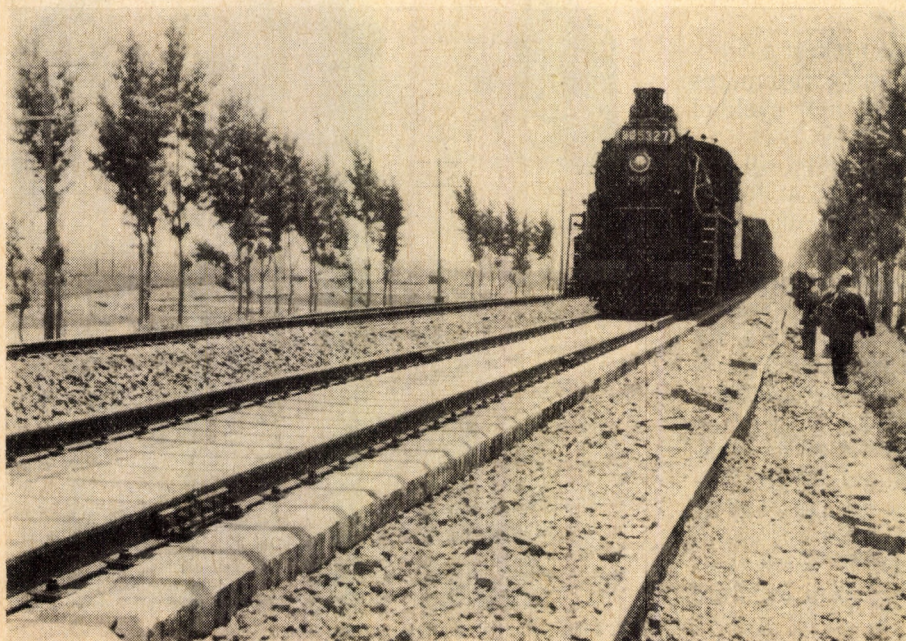


6. ábra. Kínai kislemezes felépítmény, egymás mellé támasztott lemezekkel

szorosát is kibírja. A betonlap és a 4%-os esésű alépítmény közé egy átlagosan 15 cm vastag homokréteget terítettek, amelyet előzőleg dögöltek. A betonlapos vágányt középen és oldalt földdel terítették be, amelyet aszfaltréteggel vontak be. A statikus terhelésen kívül ún. ejtőpróbákat is végeztek a kísérleti vágányon. Az 1 Mp súlyú kerékpárt 2,5, 5 és 10 cm magasból ejtették a vágány sínszállaira. Összehasonlítás céljából a vizsgálatokat szabványos üzemi vágányon is elvégezték. A vizsgálati eredmények az altalaj minőségének fontosságát bizonyították.

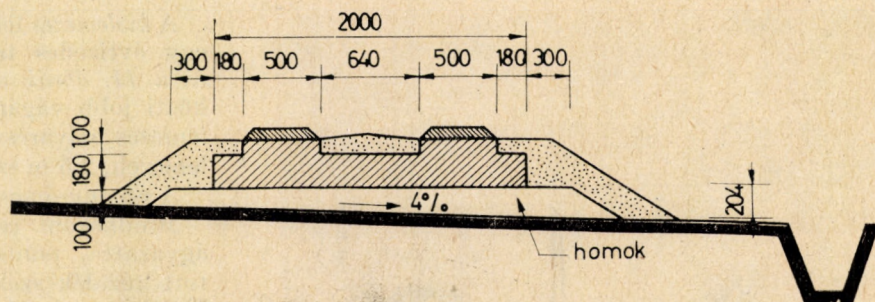
A már 1960-ban ismertetett kísérleti pályarészen kívül az 1964. évi tokiói olimpiára épített Tokaidó Vasúton beton teherhordó szerkezettel létesítettek két újabb kísérleti pályaszakaszt. Az egyikben 2,80 m hosszú és 2,40 m széles lemezek fekszenek, míg a másodikon három különböző szerkezettel kísérleteznek: az első 4,20 m hosszú, 16 cm vastag betonlemezekből, a második 3 m hosszú vágányrostélyből, a harmadik pedig 1,20 m hosszú kis elemekből készült.

A Csehszlovák Vasúton már 1959. évben létesítettek vágánytartó szerkezettel-kísérleti pályá-



7. ábra. Kínai kislemezes felépítmény, az elemek közt résekkel kiképezve

8. ábra. Japán betonlemez felépítmény



részt (a Prága—Tabor vonal Bystrica nevű vasút-állomásán).

A ČSD-nél mind a nagy-, mind a kislemez megoldásokat kipróbálták már, hasonlóképpen a vágányrostélyokat is.

A nagylemezek (amelyeket *héjlemezeknek* is neveznek) 12,50, illetve 15 m hosszúak, a 25—30 m hosszú sínekre való tekintettel. Szélességük mindössze 2,0 m. A keresztmetszeti méreteket a 9. ábra mutatja. A feszített betonlemez súlya folyóméterenként 485 kp. Összehasonlítva ezt a csehszlovák típusú feszített vasbetonnaljal („E” elosztás, ami km-enként 1840 db aljat jelent), egy aljra átszámítva a lemez kb. 5%-kal nehezebb.

A lemez méretezését annak a feltételezésével végezték, hogy mindkét hosszal rugalmas alátétlen fekszik fel, amelynek a benyomódása a feszültséggel egyenes arányban változik. Tekintettel a me-rev sínleerősítésre, a továbbiakban feltételezték, hogy terhelés esetén a sín és a lemez együtt dolgozik, és pedig úgy, hogy a lehajlásuk azonos nagyságú (a lehajlási görbe azonos), ugyanakkor viszont a sínek relatív hosszmozdulása az alátétlemezek lehetőséges.

Számítások szerint a nyomaték és nyíróerő értékeknek 48%-a a sínekre és 52%-a a betonlemezre esik. Az ideális helyettesítő tartót rugalmas alátétlen felfekvő tartóként számítják, $C=20$ és 30 kp/cm^3 ágyazati együtthatóval. A terhelést a hídszabályzat szerint a 24 Mp tengelynyomású vonat-terhelésből számították. A maximális nyomaték a fél-szélességű lemezre 3,30 Mpm, amit a lemeznek fel kell vennie. A számítás az oldalirányú mozgásokból adódó lökéseket, a fékezési erőket és az oldalirányú szélnyomást is tekintetbe veszi. A dinamikus tényezőt, tekintettel a hézag nélküli (folyamatosan hegesztett) sínekre, 1,3-nak vették fel.

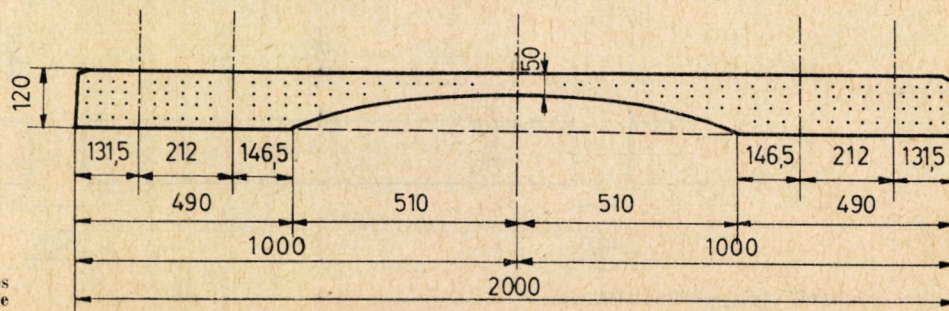
Mind a hosszaljak, mind a lemezek középső része hosszirányban előfeszített, a vasalás szabványos 3 mm átmérőjű acélhuzalokból készült. Az alaktartósság miatt többpontos előfeszítést választottak, és pedig — a méretezés szerint — 144 csavart kettős szálból. A huzalok 175 kp/mm^2 szakítószilárdságúak, 140 kp/mm nyúlási határral. (A magyar betonlajakban a huzalokat 180 kp/mm^2 erővel feszítik elő.)

A részletezett vasaláson felül mindkét betonfelület alatt még egy, 2,6 mm átmérőjű acélszálakból készített hegesztett hálóvasalás is van, amelyben az acélszálak egymástól való távolsága 100—100 mm.

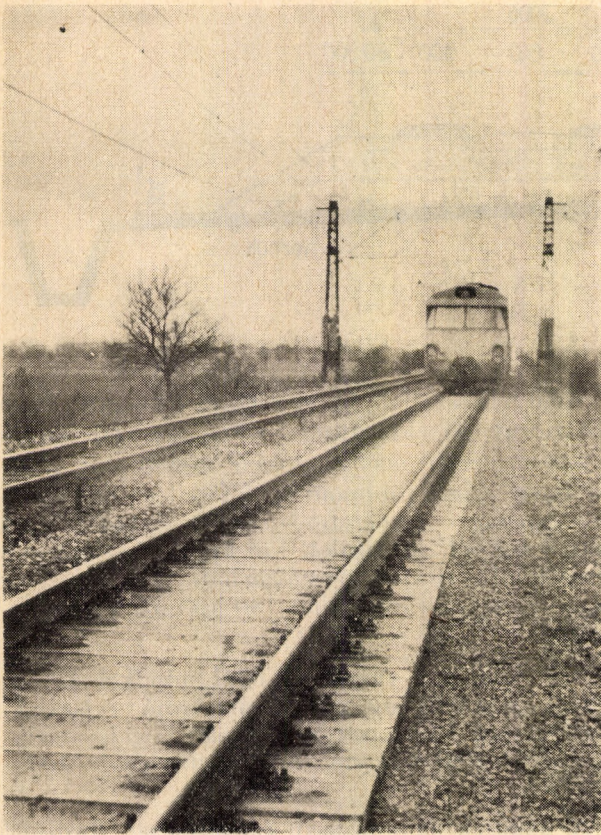
A lemezek betonozását és tárolását fordított helyzetben végezték; csak a beépítési munkahelyre szállításkor kerültek abban a helyzetbe, ahogyan azokat a vágányba beépítik.

A B—500-as beton előállításához 0—5 mm szem-nagyságú folyami homokot, 16/25 mm-es bazalt zúzalékot és 450-es cementet használtak. A vizsgált 28 napos betonkockák szilárdsága általában 50 kp/cm^2 -nél nagyobb értékeket adott. Az acélhuzal a szakítópróbánál $168—185 \text{ kp/mm}^2$ -es szakítószilárdságot és $136—145 \text{ kp/mm}^2$ -es nyúlási szilárdságot mutatott.

A kísérleti szakaszt a Prága—Pilsen közti vonalon, *Kařízek* állomáson építették be, és pedig az egyik átmenő fővágányba. A kísérleti szakaszt négy részre osztották, amelyek különböző ágyazási és padkakiképzésűek, hogy üzemi viszonyok között a legkedvezőbb megoldás kikísérletezhető legyen. (E vágány az állomás szélső vágánya, s így jobb oldalán szabványos nyíltvonali padka- és rézsűkiképzés van, bal oldalán pedig szabványos 4,75 m-es vágánytengelytávolsággal a másik átmenő fővágányhoz csatlakozik.)



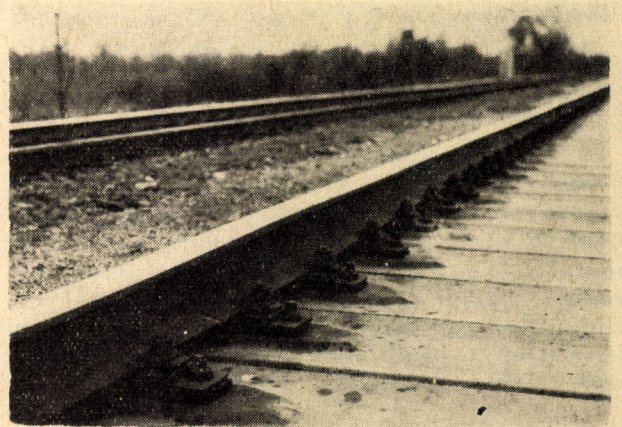
9. ábra. Csehszlovák nagylemez felépítmény: a lemez keresztmetszete



10. ábra. Csehszlovák kislemezes felépítmény Prága—Kolin között

A kislemezes felépítmény terén a ČSD több, mint egy évtizedes tapasztalattal rendelkezik. A 10. és a 11. ábrák a Prága melletti, Cerhen—Pečky közti jobb vágányban 1966. évben létesített kislemezes pályarészt mutatják be. 55 cm hosszúak a lemezek, 2,5 m szélesek, 14 cm a vastagságuk.

A vágányrácsos elrendezést a 12. ábrán láthatjuk. Mindhárom csehszlovák elrendezést zúzottkő-ágyazatra, pontosabban zúzottkőágyazatra terített zúzalék szalagokra fektetik. A ČSD-nél is a betonteherviselő szerkezetek létesítési költsége kb. kétszerese a keresztgerendás felépítmény építési



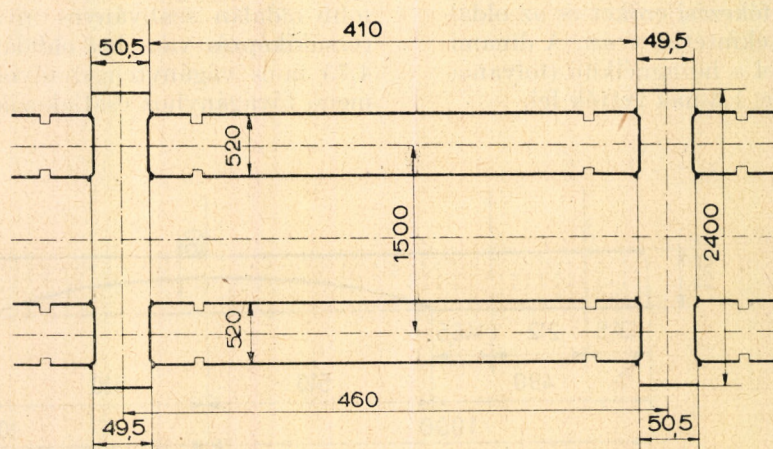
11. ábra. Csehszlovák kislemezes felépítmény Prága—Kolin között

A kísérleti szakaszban a lemezek beépítésénél a ČSD szokásos gépi felszereléseit használták és a beépítés technológiájánál is részben felhasználták a ČSD egyes, már korábban bevezetett eljárásait.

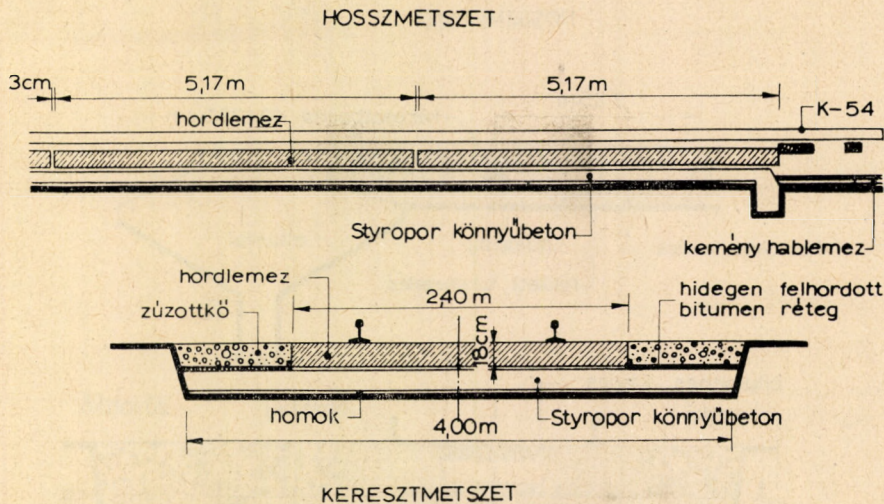
A lemezek homlokoldalai közé erősfalú gumicsődarabokat préseltek be, amelyek a dilatációs mozgást lehetővé teszik, azonban a víz és a szennyeződés behatolását az ágyazatba megakadályozzák. A lemezek lefektetése után darukkal a hosszú hegesztett sínzalakat az alátétlemezekre helyezik. A ČSD törpe darukat is alkalmaz a hegesztett hosszúsínek beépítésénél. A leszorítócsavarok meghúzása után a síneket hozzáhegesztették a szomszédos hézag nélküli vágánycsoporthoz.

költségének. A fenntartási költségeknél viszont mintegy 60—75%-os megtakarítást értek el [5].

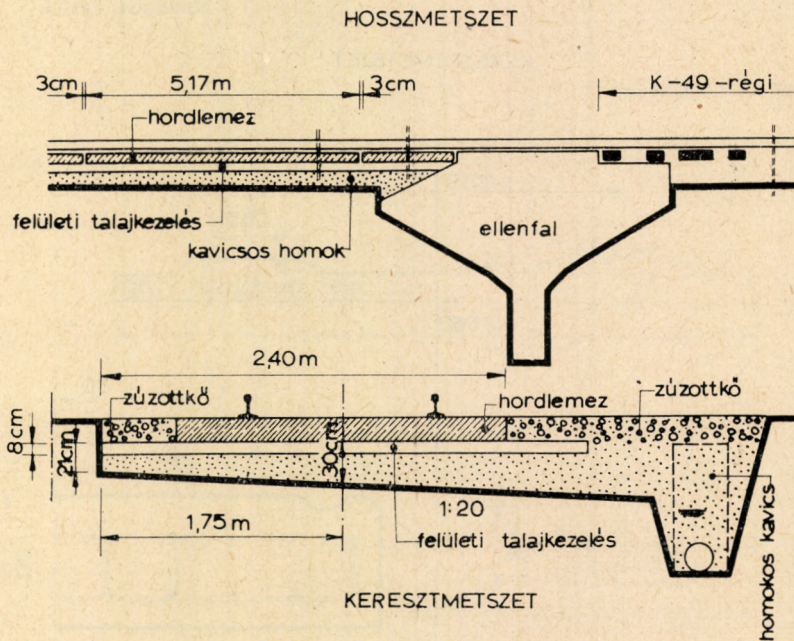
A Német Szövetségi Vasutak (DB) ugyancsak 3 különböző formájú beton teherhordó szerkezettel kísérletezik. Az első (13. ábra) a Forchheim—Bamberg közti gyorsjáratú kísérleti pályarészen létesült, 5,17 m hosszú, 2,40 m széles és 18 cm vastag, lényegében a német autópályákon használatos betonlemez felhasználásával. A beton 450-es. Az előfeszített acélok (szigma acélok) hosszirányban 30, keresztirányban 16 kp/cm² erővel feszítik ki. Négy betét, amelyekbe a hosszirányú huzalok benyúlnak, átadja a terhelést az egyik aljról a másikra. A lemezek közti hézagokat műanyaggal zár-



12. ábra. Csehszlovák vágányrostélyos felépítmény



13. ábra. Nagylemezes felépítmény a Német Szövetségi Vasutaknál



14. ábra. Kavicsos homokra és cementtel kezelt talajra fektetett nagylemezes felépítmény a Német Szövetségi Vasutaknál

ták le. A 114,4 m hosszú kísérleti szakaszon az al-talaj rossz. A 15 cm magas, 4 m széles Styropor könnyűbeton hőszigetelést is biztosít. Ennek a betonnak nagyon alacsony a tömörsége ($0,6 \text{ kg/dm}^3$), magas a hőszigetelőképessége, kielégítő a nyomószilárdsága (20 kp/cm^2) és csak csekély vizet vesz fel [6].

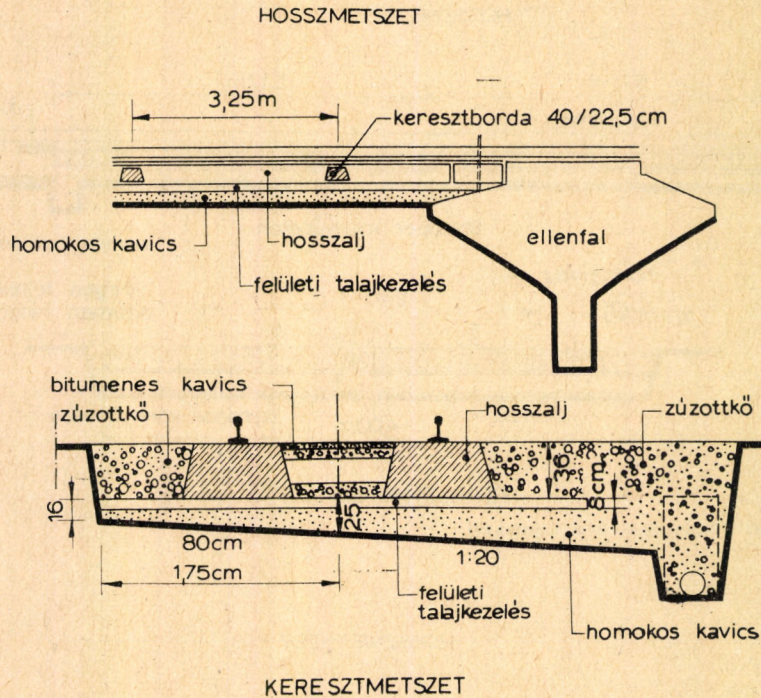
A másik kísérleti szakaszt 11 db hasonló méretű betonlemezrel alakították ki. Az erőt és a lemezek végein a hajlítónyomatékot 6 db előfeszített acélhuzal adja át, amelyeket Thermit hegesztéssel, karmantyúkkal egyesítenek. Ennek az az előnye, hogy a karmantyús illesztések a csatlakozó vasalás teljes teherviselőképességével rendelkeznek és azonnal terhelhetők; így rövid idő alatt, még a fagy-pont alatt is előállíthatók. Az acélhuzalok végei közt levő üregek thermitacéllal lesznek kiöntve.

A lemezek végén levő trapéz formájú közöket betonnal töltik ki (14. ábra).

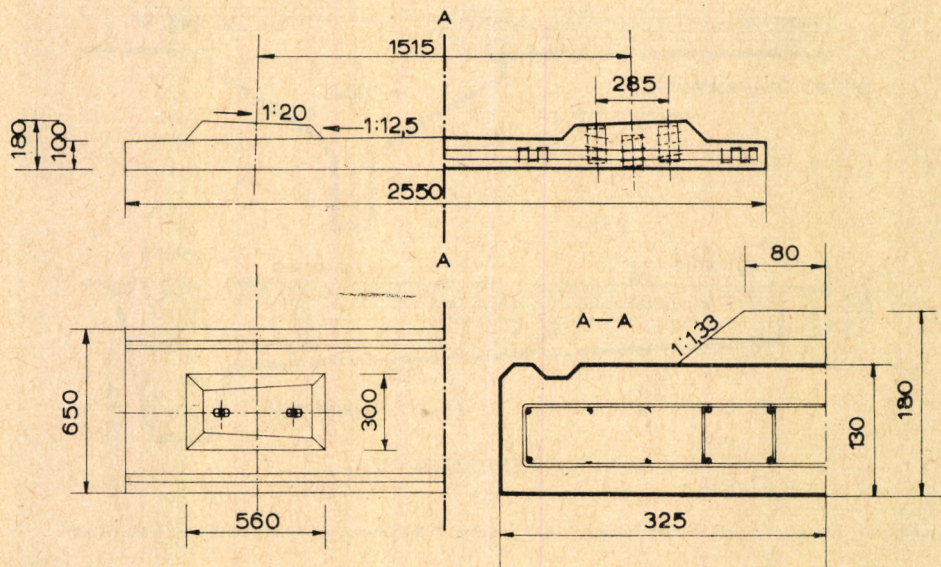
A kísérleti szakasz végein egy-egy helyszínen betonozott és jól vasalt ellenfalat létesítettek a betonlemezek hőmérsékletváltozásából adódó hosszirányú erőhatásának felvételére.

A lemezeket, hasonlóan az első kísérleti szakaszhoz, portáldarukkal fektették; ez utóbbi megoldásnál 30 cm vastag kavicsos homokra, amelynek a szemnagysága a szűrőszabálynak megfelelően fokozatosan változott. Ennek az alsó rétegnek a teherviselő hatását úgy emelték, hogy a kavicsos homokrétet felső 6–8 cm-es részét talajmaróval fel lazították, cementtel keverték, úgyhogy egy sovány betonréteg állt elő.

A DB harmadik beton teherhordó szerkezete egy előfeszített hossz- és keresztaljakból álló



15. ábra. Vágányrác a DB kísérleti pályaszakaszán



16. ábra. A Lengyel Államvasutak kísérlemezés felépítménye

vágányrostély (15. ábra). Egy rostély hossza (keret) 6,48 m, súlya 8,35 Mp. Ezeket is portáldarukkal fektetik és az egyes elemeket különleges hevederek segítségével, előfeszítve egyesítik. A gerendák közötti részeket ágyazati anyaggal töltik ki és azt ledöngölik. A hosszgerendák közötti részen a vízfolyás biztosítása végett bitumenes kavicsréteggel fedik le a zúzottkővet.

A *Német Birodalmi Vasutak* (DR) is már csaknem egy évtizede próbálkozik beton teherhordó szerkezetekkel. Előbb 3,24, majd 2,20 m hosszirányú „kis lemez”-ekkel folytattak sikertelen kísérleteket, majd 1964-ben nagy lemezekkel alakítottak ki 2 km hosszú kísérleti pályaszakaszt *Magdeburg—Dessau* között. A feszített betonleme-

zek hossza itt 4,99 m, szélessége 2,20 m, vastagsága közepén 0,21, a széleken 0,18 cm. A vágány 600 m hosszban zúzottkő, 1400 m hosszban pedig kavicságyazaton nyugszik.

A *Lengyel Államvasutak* (PKP) kis lemezekkel kísérletezik. A 65 cm hosszú feszített betonlemezek feltűnően szélesek: 2,55 m. Vastagságuk 130/100 mm (16. ábra). 64 db 2,5 mm átmérőjű 210–220 kp/mm² szakítószilárdságú feszített huzal mellett 20 db profilhuzal is van a lemezben. Az utóbbiak 165 kp/mm² szakítószilárdságúak. Az összes feszített vasalás súlya 14,2 kp/db. A hosszirányú repedések megelőzése végett a sínek alatti részen a lemezekbe beépítettek 6 db 6 mm átmérőjű huzalt, amelyek merőlegesek a feszített huzalokra.

CFF), különösképpen a sínleerősítések vonatkozásában. A kísérleti szakaszt 6, egyenként 80–80 m hosszúságú részre osztották fel és mindegyiken más-más sínleerősítést próbálnak ki. A lemezt cementtel stabilizált kavicsos homok rétegre betonozták, 2,60 m szélességben, közepén és a széleken 28,6 cm, a sínek alatt 33,6 cm vastagságban. A betonozást a korszerű útépítésnél használt gépi berendezésekkel hajtották végre. A betonozógépet irány- és magassági szempontból egy szátkereszt segítségével vezérelték. A betont kész állapotban szállították a beépítés helyére (egy négyvágányú pálya egyik vágányába) és szállítószalag segítségével juttatták azt el a szállító-keverőgépről a betonozógépbe. A hossz- és keresztirányú vasalás a szokásos betonacélból készült, erősen kengyelezett és a stabilizált alsó rétegre volt erősítve. A lemez alakja és felső felülete tökéletes. A sínleerősítőszerkezet részére a nyílásokat utólag fúrták ki és a kapcsolószerkezet műgyanta felhasználásával ragasztották be a lemezbe.

A lemezt a földalatti vasutaknál is kipróbálták, különös tekintettel a La Manche-csatorna alatt, az Anglia és Franciaország közt építendő alagútban való esetleges felhasználásra. [7]

IV. HAZAI MEGOLDÁS

A külföldi példák rövid ismertetése után nyilván érdeklődésre tarthat számot a *Magyar Államvasutak* kísérleti beépítésre tervezett betonlemez felépítményének rövid leírása.

A *Vasúti Tudományos Kutató Intézet* véleménye szerint viszonyaink között a lemezes felépítménynek az a rendszere felel meg a legjobban, amely megtartja az ágyazatot a vágány magassági helyzetének szabályozására és az új felépítmény vágánytengely irányába eső mérete, azaz a sínek lerősítése az általánosan használt távolságnak felel meg. Ez lehetővé teszi, hogy a fektetésnél a hagyományos berendezéseket használják. Az Intézet megállapítása szerint a betonlemez felépítményt kipróbáló vasutak nem használták ki az acélhuzalok feszítésében rejlő előnyöket, mert ez ideig csak hosszirányban feszítették lemezeiket. A *kétirányú feszítés* elvének felhasználása a lemez méretei szempontjából megtakarítások lehetőségét rejti magában; a teherbírás jelentősen növelhető és elkerülhetők lesznek a külföldi kísérleti szakaszok nagy részén tapasztalható keresztirányú repedések is.

A 17. ábrán látható betonlemezzel végzett szilárdsági vizsgálatok a kétirányban feszített beton keresztlemez teherbírásának növekedését igazolták. Az egyirányban feszített lemezhez viszonyítva az átlagos szilárdságnövekedés 42%-os, a sín alatti keresztmetszetben pedig 35%-os. Ebből azt a következtetést lehetett levonni, hogy a lemezek gyártásánál a B-400-as névleges minőségű betonnal is meg lehet elégedni.

A számítások szerint a 75 cm távolságú sinalsátámasztás — a sín teherbírása szempontjából — megengedhető. (A 2,40 m széles lemezek 72 cm hosszúak, köztük 3 cm rés marad.) A sínigénybevételi számításokat UIC-54 rendszerű sínek felté-

telezésével végezték. A gyakorlatnak igazolnia kell a viszonylag nagy sinalsátámasztás megengedhetőségét.

V. A SÍNEK LEERŐSÍTÉSE

A beton teherhordó-szerkezeteken csaknem kizárólag az *osztott sínleerősítés* valamelyik formájával találkozunk.

Az alátételemezeket rendszerint ráragasztják a betonfelületre, vagy a betonba beépített fa-, esetleg műanyagbetétek segítségével kötik le azokat. Minden megoldásnál rugalmas közbenső lemezeket alkalmaznak a sínleerősítésben.

A célszerűen kialakított sínleerősítésnél az általános érvényű alapelveken kívül — mint a síneknek tartósnak szoros, de az alátéteken mégis rugalmas lefogásán, jó oldalirányú merevségén és a sínek nagy hosszirányú eltolási és csavarási ellenállásán — még a következő *követelményekre* kell tekintettel lenni:

1. A vágány helyreállításánál a megengedett eltéréseket nem szabad túllépni,

2. A nyomtávolságot, irányt és a magassági fekvést bizonyos határok közt szabályozni kell és a kopásnak kitett alkatrészeknek cserélhetőnek kell lenniük.

3. A síneknek az alátéteken nem szabad sem túl lágyan, sem túl keményen felfeküdni. A rugózási állandó feleljen meg a zúzottkőágyazatba, középszilárd alépítményen fektetett vágányának.

4. A teherviselő szerkezeteken fellépő zajnak az utasok részéről még elviselhető határon alul kell maradnia.

5. A teherviselő szerkezetet vagy alagútfalazatot nem szabad nagyobb dinamikus igénybevételnek kitenni, mint a zúzottkőágyazatban fekvő vágánynál.

6. Anyaggazdasági okokból a síneknek a pálya-lemezekre történő közvetlen felfekvésénél az egyseges építésmódok és a szokásos sínleerősítések szabványos alkatrészei legyenek felhasználhatók.

7. Az ágyazat és a keresztaljazatok — természetesen — nem hagyhatók el minden további nélkül, mert ez a két alkatrész fontos követelményeket elégít ki.

Az ágyazat, mint ismeretes, négy alapeladatot lát el:

a) a terhelés elosztását az alépítmény koronasíntjére, a sínek és az aljak közvetítésével,

b) a vágány magassági és irány szerinti szabályozhatóságát,

c) a felépítmény víztelenítését,

d) a vágányellenállás biztosítását.

Ezek közül az a), c) és d) alattiakat a lemezes felépítmény biztosítja.

A vágány irány szerinti szabályozhatóságára — gyakorlatilag — a lemezes alsátámasztási vágányoknál nincs szükség.

A fekszintszabályozás szükségessé azonban a földművekre fektetett lemezek esetében sem maradhat el. A megoldás az alátételezésben, illetve — ha ez nem elégséges — a lemezek alázúzalékolásában látszik. Mindenesetre ez a probléma még nem teljesen megoldott.

Tény, hogy a keresztgerendás felépítménynél az ágyazat és az aljak — rugalmasságuknál és rezgéstompító hatásuknál fogva — kímélik a vágányt, a járműveket és csökkentik az utazás zaját is. Ezeket a feladatokat más, újabb szerkezeti elemeknek kell átvenniük. E célból igen fontos a lemezes vágány optimális függőleges és vízszintes rugalmassági modulusának megállapítása. Ennek vizsgálatával a külföldi vasutak mellett a magyar *Vasúti Tudományos Kutató Intézet* is intenzíven foglalkozik.

VI. GAZDASÁGOSSÁG

Az eddigi külföldi gazdaságossági vizsgálatok szerint a lemezes és a keresztgerendás felépítmény létesítési és fenntartási — együttesen figyelembe vett — költségei között lényeges különbség nincsen [6].

Általában a létesítési és amortizációs ráfordítások a lemezes vágányoknál nagyobbak, míg a fenntartási ráfordítások kisebbek, mint a klasszikus, keresztgerendás vágányoknál. Az utóbbi — jelenlegi körülményeink között — lényeges előny. A közismert munkaerőhiány mellett a kisebb pályafenntartási munkaigény a vasútüzem kisebb mértékű zavarását is jelenti, ami nem elhanyagolható szempont.

VII. ÖSSZEFOGLALÁS

Az egyre növekvő szállítási feladatokkal járó tengelynyomás- és sebességemelkedés, a pályafenntartási ráfordítások kívánatos, de egyben kényeszerű csökkentése világszerte arra indítja a vasutakat, hogy mind behatóbban foglalkozzanak a vasúti felépítmény újabb formáival. Ezek közül a beton teherviselő szerkezetek és közöttük is a betonlemezes megoldások terjedtek el leginkább.

A lemezszerkezetek számos *előnyt* mutatnak fel. [7] Megvédik az ágyazatot és az alépítményt a csapadékvíz behatolásától és így biztosítják a földmű állandó tulajdonságait és teherbíróképességét. A lemezek nagy keresztirányú merevségére való tekintettel fennáll a lehetősége annak, hogy még hézag nélküli pályáknál is elmaradhat az oldalirányú beágyazás, ami az ágyazati anyagban nagy megtakarítást eredményez. Azáltal, hogy a lemezek beépítése után az ágyazati munkák (tisztítás, pótlás, aláverés) elmaradnak, csökken a zúzottkőtermelés és szállítás, végül elesnek a nehéz gépek (ágyazatostáló-, aláverőgépek, zúzottkőszállító kocsik) használatai is.

A lemezek megvédik a felépítményt a szennyeződéstől, ami különösen a szén- az ércszállításra igénybe vett vonalakon jelentős, ahol gyakran 2—4 évenként is kell az ágyazatot tisztítani. A növényzet és a gyomok elleni védekezés is jelentősen csökken.

Abban az esetben, ha sikerül az ágyazatot teljesen kiiktatni a vasúti vágányból, az említett előnyök még nagyobb értékűek lesznek.

Az egyes lemezszerkezeteken végzett mérések, a laboratóriumi próbák, az üzem alatti kísérleti szakaszok kedvező paramétereket adtak, a sínekben és a lemezekben a feszültségek igen kedvezőek, a sínek üzemi lehajlása lényegesen kisebbek, mint a klasszikus vágányban. A felfekvési feszültségek ugyancsak sokkal kisebbek, mint a keresztaljaknál és azok alatt az alépítménykoronán. Igen jelentős az ilyen vágányok nagy keresztirányú merevsége, ami különösen a hézag nélküli pályáknál nagy előny.

Hátránya ez idő szerint a fekszintszabályozás nem teljesen megoldott volta, a nagyobb előállítási költség és az, hogy egyes lemezszerkezetek fektetéséhez hosszabb vágányzárási idő szükséges.

Különösen a nagyterhelésű és nagyobb sebességű vonalakon azonban, a helyes fekvésű lemezes pályarészek az előnyök messze felülmúlják a hátrányokat.

A lemezes felépítmény nagyobb mértékű bevezetése ma — a fenntartási technológia kialakítása mellett — elsősorban gazdasági, helyesebben pénzügyi kérdés. A gazdasági hatékonyságot azonban a probléma teljes komplexitásában kell vizsgálni.

A beton keresztgerendás pályák kialakítása során — világviszonylatban is — a MÁV élenjárt. Mindenképpen kívánatos, hogy a betonlemezes felépítményt is — már a jelenlegi kísérleti stádiumában — a magyar vasúti szakemberek megismerjék és kipróbálják.

TRODALOM

- [1] *Gleistechnik*: 1941. évi 11—12. sz. 39. old. Szerkesztőségi cikk.
- [2] *Gleistechnik*: 1941. évi 19—20. sz. 84. oldalán levő szerkesztőségi cikkek.
- [3] *Futásjalvi Pál Elemér* cikke az *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* 1938. évi 41. számában.
- [4] *Yutaka Satoh*: *Experiments on the Newtype Railway Track, Permanent Way*, 1960. évi 8. sz.
- [5] *Prof. Dr. Ing. Ferdinand Klimeš*: A vasúti felépítmény új szerkezete előfeszített betonelemek alkalmazásával a CSSZSZK-ban, az 1965. május 13-án Miskolcon tartott ankét anyaga, Bp. 1965. KÖZDÖK.
- [6] *Prof. Dr. Ing. Fritz Birman*: *Schwellen- und bettungsloser Oberbau. Eisenbahntechnische Rundschau*, 1969. évi 8. sz.
- [7] *Prof. Dr. Ing. Ferdinand Klimeš*: *Neue Konstruktionen des Eisenbahnoberbaues für Strecken mit hoher Verkehrsgeschwindigkeit und hoher Transportintensität, Simpozij o suvremenom zeljeznicom kolosijeku, Zágráb, 1969.*

Színes televízió

HEGYI GÁBOR

1. Bevezetés

Legbonyolultabb érzékszervünk, a szemünk segítségével képet tudunk alkotni magunknak a látóterünkben levő tárgyak alakjáról, méreteiről, térbeli elhelyezkedéséről, mozgásáról, világosságáról (az általuk kibocsátott vagy visszavert fény mennyiségéről) és színéről. A környezetről a látás útján nyert információk reprodukálásának igényét az ember a különböző művészetekkel (festészet, szobrászat, fényképezés, film) ki tudja elégíteni, de az események teljes képi információjának átvitelére csak a legutóbbi évtizedekben sikerült módszereket kidolgozni. Mivel a szem a környezetből egyidejűleg igen sok információt képes felvenni, a képátviteli módszerek elvileg sem lehetnek tökéletesek; műszaki-gazdasági szempontok alapján észszerű kompromisszumot igyekeznek megvalósítani a tökéletességre irányuló igények és a lehetőségek között. A technikai fejlődésnek megfelelően ezért először a képinformáció világosságtartalmának, a *fekete-fehér* kép átvitelének megoldására kerülhetett sor. De ezzel csaknem egyidejűleg megkezdtek a színes képek továbbítására irányuló kutatásokat is, amelyeknek eredményeképpen a legutóbbi kb. másfél évtizedben kialakultak a *színes* televízió-rendszerek. Mivel a képzőművészetek és a film mintegy hozzászoktatták az embert ahhoz, hogy a tárgyak térbeli elhelyezkedéséről síkbeli reprodukciók alapján is képet alkosson magának a *térbeli (sztereo)* televízió — tehát a csaknem tökéletes képátvitel — megvalósítására eddig viszonylag kisebb energiát fordítottak és fordítanak ma is. Bár a probléma elvileg többféle módon is megoldható, a síkbeli és térbeli színes televízió közötti szubjektív többletérzés biztosítása igen nagy anyagi áldozatot követelne. Ennek ellenére a kérdéssel kutatási és kísérleti szinten több országban is foglalkoznak, s a technika fejlődésével és a megvalósítási költségek csökkenésével már a nem nagyon távoli jövőben sor kerülhet sztereo-rendszerek bevezetésére.

A mozgóképek folyamatos átvitele, a „távolballátás” természetesen nem csupán a szórakoztató, nevelő és hírközlő funkciót ellátó televízió műsor-szórás alapja. Főleg az *ipar és közlekedés*, valamint a tudományos kutatások területén egyre szélesebb körben használják az ún. *zárt* vagy *ipari televízió-rendszereket*, amelyeknek lényege, hogy valamely eseménysorozat folyamatos távellenőrzését teszik lehetővé. Az utas- és áruforgalom, a közlekedés és szállítás volumenének és sebességének állandó növekedése szükségessé teszi az irányítási, ellenőrzési, vagyoni- és életbiztonsági feladatok gyorsabb és pontosabb végrehajtását, amiben a televízió-nak jelentős szerep jut már ma is. Az ipari televízió-rendszerekkel folyamatosan ellenőrizhető a nagyforgalmú közutak és csomópontok, városi közlekedési egységek (pl. Metró állomások), pályaudvarok, légi kikötők forgalma, használják azokat utas-

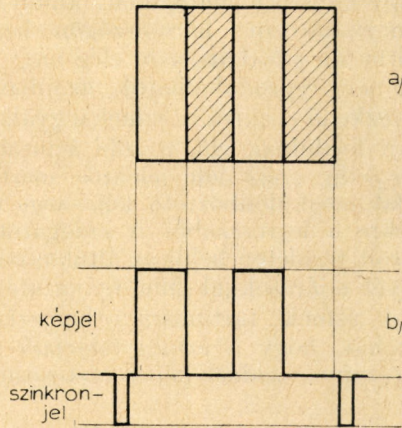
forgalmi tájékoztató szolgálatokban, rendezőpályaudvarok átbocsátóképességének növelésére (a kocsiszámok leolvasására és rögzítésére), vonatok végének megfigyelésére, közúti, vasúti és vízi szállításoknál a rakodás ellenőrzésére és számos egyéb feladatok megoldására.

Közlekedési vonatkozásban a kép-részletek felismerhetőségét nagy mértékben növeli a kép színinformációja, ezért az ipari televízió területén is nagy jövő áll a *színes képátvitel* előtt, amelynek elterjedését ezen a területen eddig főleg a technika kiforratlansága és gazdasági szempontok akadályozták.

2. A fekete-fehér televízió

A fekete-fehér televízió-rendszerek a képek világosságtartalmát viszik át, tehát azt az információt, amit a fekete-fehér fényképezés és a film is nyújt. Bár egy elemi képpontra ez egyetlen adatot jelent csak, a tökéletes képátvitelhez egyidejűleg végtelen sok információt kellene továbbítani, ugyanis a képet végtelen sok geometriai pont méretű elemi képpont alkotja. Az egyszerűsítésre az ad lehetőséget, hogy a szem felbontóképessége sem térben, sem időben nem végtelen. A *térbeli felbontóképesség* határa az emberi szemre kb. 2 ívperc:két olyan pontot, amelyek ennél kisebb látószög alatt látszanak, már nem tudunk egymástól megkülönböztetni, egy pontnak látunk. A megoldás tehát az, hogy a képet olyan *elemi képpontokra* (képelemekre) bontjuk, amelyek normális távolságból nézve már folyamatos képet eredményeznek. (Ez az elv jól megfigyelhető az újságokban közölt képeken, amelyek különböző világosságú — fekete-ségű — kis pontokból állnak.) A televíziónál felvételi oldalon a képet balról-jobbra és felülről-lefelé haladva a képfelvevő eszközzel letapogatják, *sorokra* bontják; ez a sorszerkezet a vevőkészülék ernyőjét közelről szemlélve jól látható. A hasonló mértékű vízszintes irányú felbontás feltételéből az egy sorban szükséges képelemszám meghatározható. A másodpercenkénti átviteli információ-mennyiséget ezeken kívül a szem *időbeli felbontóképessége* határozza meg. Ahhoz, hogy a szem a mozgásokat folyamatosnak lássa, másodpercenként csak kb. 16 képet kell átvinni, viszont a villogásérzet megszűnéséhez mintegy 48 kép szükséges másodpercenként. A televíziónál ezt úgy érik el, hogy minden második vízszintes képletapogatási sor egy ún. félképhez tartozik, s másodpercenként 50 félképet, tehát 25 teljes képet továbbítanak.

A különböző televízió-szabványok kb. 400–800 soros felbontásúak, a hazai szabvány szerint a vízszintes sorok száma 625, a másodpercenkénti félképek száma 50. Ezekből az adatokból az adódik, hogy a képátvitelhez a 0–6 MHz-es (1 MHz = 1 millió Hz = 1 millió rezgés másodpercenként) sávba, az ún. *videosávba* eső frekvenciák átvitele szükséges.



1. ábra

(Összehasonlításként: a távbeszélő a 300–3400 Hz-es tartományt, az URH rádió-műsorszórás a 30–15 000 Hz közötti frekvenciákat viszi át.) Ez a széles sáv egyrészt igen magas műszaki követelményeket támaszt az átviteli rendszerrel (stúdiók, mikrohullámú vagy kábeles vonalak, adók) szemben, másrészt súlyos problémát okoz az adófrekvenciák kedvező kijelölésével kapcsolatban. A nagy sávzsélesség miatt ugyanis a műsorszóró TV-adók vívőfrekvenciái közötti frekvenciatávolság kb. 1000-szer nagyobb, mint amekkora a középhullámú rádióadóknál szükséges, ami a rendelkezésre álló frekvenciatartományok kihasználása szempontjából igen előnytelen.

A televízió műsor képjelének a képinformáción kívül az ún. *szinkronizáló jeleket* is tartalmaznia kell. Biztosítani kell ugyanis, hogy a vevőkészülékben a képet felrajzoló elektronsugár a képfelületnek mindig ugyanabban a képpontjában tartózkodjék, mint a képfelvévő eszköz letapogató sugara. Ehhez minden sor elején egy ún. *sorszinkronizáló impulzust*, minden félkép elején egy *képszinkronizáló impulzussorozatot* visznek át. Az összetett elektromos jel (*videójel*) egy sora tehát az *Ib. ábrán* látható alakú lesz, amennyiben a kép az *Ia. ábrán* szereplő, fekete-fehér függőleges csíkokból álló felület.

3. Kompatibilitás

A fekete-fehér televízió alapjairól azért volt szükség néhány szót szólni, mivel a színes televízió-rendszerek kialakulásakor, a színes televízió elterjedése kezdetén a fekete-fehér televízió-rendszerek már teljesen kialakultak, nemzetközi előírásokban rögzítettek voltak, s kezdettől fogva igényként merült fel, hogy a színes adásokat a fehér-fehér vevőkészülékeken venni lehessen (természetesen fekete-fehéren), és a színes vevők is legyenek alkalmasak a fekete-fehér adások vételére. Ezt, a színes és fekete-fehér adások közötti *kölcsönös vétellehetőséget*, összeférésnek, általánosan használt idegen szóval *kompatibilitásnak* nevezzük. A kompatibilitás szükségessége miatt a fekete-fehér televízió rendszer alapvetően meghatározta a színinformáció átvitelének lehetséges módját és a színes rendszerek legfőbb jellemzőit.

4. Színek, színlátás, színkeverés

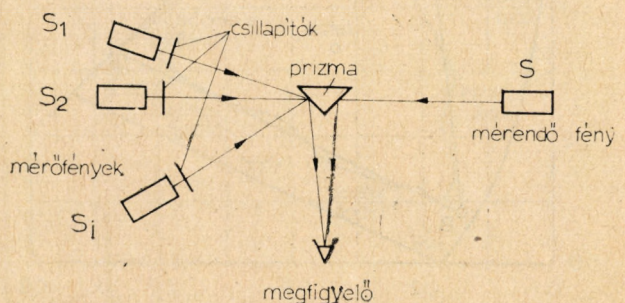
A fény elektromágneses hullám. A látható fények tartományába olyan hullámok tartoznak, amelyek a szemben fényingereket keltenek. Ez a tartomány a kb. 400–700 nm ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$) hullámhosszú sugárzásokat foglalja magába. A szemben keltett inger erőssége, a *fényességérzet* a fény intenzitásától, a *színérzet* pedig a hullámhosszától (frekvenciájától) függ. Az emberi szemben kétféle receptorsejt (érzősejt) található. A *pálcikáknak* nevezett érzősejtek fényérzékenysége lényegesen nagyobb az ún. *csapokénál*, amelyek a színlátást teszik lehetővé. Ez a magyarázata annak az ismert ténynek, hogy kis fényerősségek esetén a szem világosságkülönbséget észlel, de színeket nem, tehát kis megvilágítás esetén színeket nem érzékelünk.

A jelenlegi (nagyreszt bizonyított) színlátási elmélet szerint a színérzékelő receptorok egyik csoportja a 600 nm körüli hullámhosszú *vörös*, a másik csoport az 540 nm hullámhosszú *zöld*, a harmadik a kb. 400 nm hullámhosszú *kék* fényre a legérzékenyebb. A háromféle érzékelő egyidejű, egyenlő energiával való ingerlése *fehér* színérzetet kelt.

A szemnek ez a tulajdonsága, a három alapszínű színlátás az összes színkeverési, színreprodukálási eljárás alapja. Végezzük el gondolatban a következő egyszerű, de igen fontos *színméréstani kísérletet* (2. ábra).

A megfigyelőnek két, derékszögben álló, mindent visszaverő fehér felületre eső fényeket kell összehasonlítania. A prizma egyik oldalára vetítjük a mérendő fényt, a másik oldalra több, különböző spektrális eloszlású (színű) mérőfényt, amelyek útjába csillapítókat helyezünk, hogy intenzitásuk változtatható legyen. A feladat az, hogy a mérőfények intenzitásának változtatásával olyan állapotot hozzunk létre, hogy a megfigyelő a prizma két oldalát azonos világosságúnak és színűnek lássa. Ha két mérőfényt alkalmazunk, a kiegyenlítés csak egyes színekre lehetséges, de három, megfelelően megválasztott mérőszínnel a kiegyenlítés a színek többségére elvégezhető, mégpedig egyértelműen. Négy vagy több mérőfényrel a kiegyenlítés általában végtelen sok variációban oldható meg, tehát nem egyértelmű. Célszerű tehát három mérőfény használata, s a kiegyenlítésre felírható a következő egyenlet:

$$S = a \cdot S_1 + b \cdot S_2 + c \cdot S_3$$



2. ábra

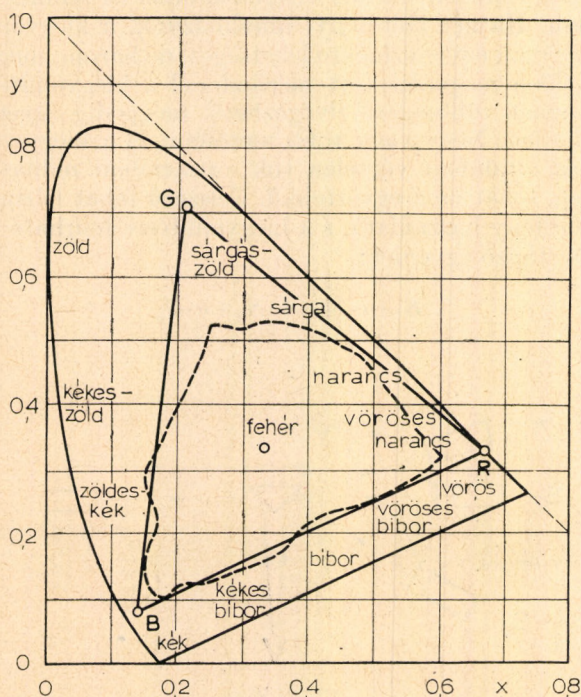
ahol a , b és c a csillapításoktól függő állandók. Amennyiben ezt a mérést a teljes színspektrumban, minden színre elvégezzük, felvehetők a színkeverési görbék, amelyek minden frekvenciára megadják, hogy a három alapszín milyen arányban kell összekeverni ahhoz, hogy keverékük az adott frekvenciához tartozó színnel azonos érzetet keltsen. A három alapszín nemzetközileg szabványosították, intenzitásukat úgy definiálták, hogy a három alapszín egységnyi mennyisége az egyenlő energiájú fehér fényt adja.

Ha a három alapszín egy derékszögű térbeli koordináta-rendszer három tengelyébe helyezzük, minden színhez a térben egy pont tartozik, amely a színre vonatkozó kiegyenlítési egyenlet,

$$S = a \cdot R + b \cdot G + c \cdot B$$

szerint, az a , b és c konstansok által meghatározható. (R = a vörös, G = a zöld, B = a kék alapszín egysége.) Más szóval, az RGB koordináta-rendszerben minden szín vektorként ábrázolható, amelynek iránya egyértelműen jellemző az adott színre, hossza az intenzitástól függ. A térbeli ábrázolás célszerű átalakítása és megfelelő koordináta-transzformációk után síkbeli ábrázoláshoz, az ún. *színpatkóhoz* jutunk. Ezt a szabványos színmérő diagramot láthatjuk a 3. ábrán.

A színpatkó kerületén helyezkednek el a telített spektrálszínek (egyetlen frekvenciájú, tisztán szinuszos rezgések), a patkó által bezárt területen foglalnak helyet a különböző árnyalatú, összetett, telítetlen színek, amelyeket felfoghatunk a patkó közepén elhelyezkedő fehér „szín” és a különböző spektrálszínek keverékének. A patkó ibolya és vörös végét összekötő egyenesen találjuk az e két színből képezett különböző bíborokat. Az ábrán R , G és B pontok jelzik a színes televízió képfelvé-



3. ábra.

teli és képvisszaadási alapszíneit, amelyekkel az általuk meghatározott háromszögön belül levő színek állíthatók elő. Látszatra elég nagy színtartományok nem reprodukálhatók, azonban a patkón elhelyezkedő spektrális színek a gyakorlatban igen ritkán fordulnak elő, a zöld színtartomány vesztesége pedig azért nem jelentős, mert a szem színárnyalat megkülönböztető képessége éppen a zöld színekre a legrosszabb. A szaggatott vonal által határolt területen belül az általánosan alkalmazott egyéb eljárásokkal (film, nyomtatás, textil) előállítható színek tartománya helyezkedik el. Látható tehát, hogy a színes televízió viszonylag igen jó színvisszaadást képes biztosítani.

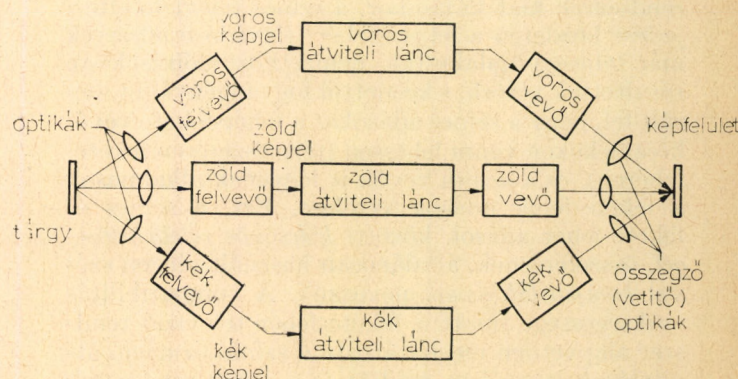
5. A színes televízió átviteli jelei

Az előbbieket szerint a színinformáció átviteléhez három, egymástól független adat, a három alapszín-összetevő átvitele szükséges. A kezdeti kísérleti szakaszban létesítettek is ezen a módon képvitelt, amelynek elvét a 4. ábra szemlélteti. Mint látható, tulajdonképpen három (R , G és B) alapszínű kép előállításáról és átviteléről van szó, a vételi oldalon az előállított három alapszínű képet optikai úton kell összegezni.

Ez a rendszer használatra alkalmatlan, mivel nem kompatibilis, a három színinformáció átviteléhez három szélessávú csatorna szükséges, s a biztosított képminőség sem kielégítő, ugyanis a három vett kép pontos fedésének megoldása gyakorlatilag szinte lehetetlen.

Az alapszínű képvitel egy másik lehetséges és kipróbált módja az volt, hogy a három alapszínű képet időben egymás után, váltakozva, egyetlen hírközlő csatornán vitték át, a vevő képernyőjén a három kép egymásutáni felrajzolásával állították elő a színes képet. Mivel ez a rendszer, valamint a többi alapszínű átviteli mód sem kompatibilis, a kutatások alapvetően annak a problémának a megoldására irányultak, hogy hogyan lehetne a színinformációt a fekete-fehér jellel (a világosság-jellel) együtt átvinni.

A megoldást, a jelenlegi színes rendszerek alapját két tény teszi lehetővé. Az egyik színelméleti törvény: egy színes képpont világossága és három alapszínkomponensének nagysága nem független



4. ábra.

egymástól. Az RGB alapszínrendszerben egy színvektor világosságösszetevője az alapszín-összetevőkkel a következőképpen fejezhető ki:

$$Y = 0,299 \cdot R + 0,587 \cdot G + 0,114 \cdot B$$

Ez az egyenlet, a színes televízió szempontjából talán legfontosabb, alapvető színmérési összefüggés azt fejezi ki, hogy a fehér-fekete televízió által átvitt világosságjel és a három alapszínű jel között egyértelmű kapcsolat van, azaz, ha az Y jel mellett két színinformációt átviszünk, a vételi oldalon a harmadik alapszín előállítható. Olyan rendszerre van tehát szükség, amely a fekete-fehér televízió jelével együtt biztosítja két színinformációt (színjel) egyidejű átvitelét is. Ennek megoldásában segít a másik fontos tény: a szem felbontóképessége színekre lényegesen kisebb, mint a világosságra; kis felületeken színeket nem tudunk megkülönböztetni, csak a színek világosságát látjuk. Ez műszaki szempontból azt jelenti, hogy a színinformációt elegendő a világosságinformációnál „durvább” formában, keskenyebb frekvenciasávban átvinni. A felbontóképesség, azaz a szükséges átviteli sávzélesség aránya kb. 5:1, tehát a 6 MHz-es világosságcsatornával szemben csak kb. 1–1,5 MHz-es színcsatornára van szükség.

A színcsatornát a kompatibilitás feltétele miatt a világosságcsatornában, a meglévő szabványok által biztosított lehetőségek kihasználásával kell elhelyezni. Ha megvizsgáljuk a videocsatorna (0–6 MHz) kihasználását, látható, hogy a periodikus képfelbontás miatt a teljes frekvencia-spektrumban hézagok vannak. Mivel a finom képrészletekhez tartozó magasfrekvenciás (3–6 MHz) összetevők relatív amplitúdója igen kicsi, a sávnak ez a felső része alkalmas arra, hogy ott a világosságjel jelentős zavarása nélkül új információt helyezzünk el. Ezt a technikát, a spektrum üres, illetve igen kis amplitúdójú összetevőket tartalmazó részébe újabb információ — jelen esetben a színinformáció — alkalmasan megválasztott módon való elhelyezését *spektrum-beszövések* nevezük.

További kérdés, milyen jelekkel vigyük át a szükséges két, egymástól független színinformációt? Feltétel, hogy ez a két jel csak színinformációt hordozzon, világosságot ne, azaz fekete-fehér kép, vagy képrészletek esetén a színjeleknek zérusnak kell lenniük. Ennek megfelelnek az ún. *színkülönbségi jelek*, amelyek az alapszínkomponensek és a világosságösszetevő különbségével ($R-Y$, $G-Y$, $B-Y$) arányosak. A három színkülönbségi jel nem független egymástól, bármelyik kettő lineáris kombinációjából a harmadik előállítható. A színinformáció átvitelére különböző megfontolások alapján a vörös és kék színkülönbségi jeleket választották.

A fentiek szerint a képfelvételi helyen elő kell állítani a három (vörös, zöld és kék) alapszínű képet, ezeket optikai-elektromos átalakítóval elektromos jellé kell alakítani, majd e jelekből lineáris, ún. mátrix áramkörökkel elő kell állítani a világosságjelet és a vörös és kék színkülönbségi jeleket.

Matematikai formában, a jelfeszültségeket U -val jelölve:

$$U_Y = 0,299 \cdot U_R + 0,587 \cdot U_G + 0,114 \cdot U_B$$

$$U_R - U_Y = 0,701 \cdot U_R - 0,587 \cdot U_G - 0,114 \cdot U_B$$

$$U_B - U_Y = -0,299 \cdot U_R - 0,587 \cdot U_G + 0,866 \cdot U_B$$

A világosságjelet teljes, 0–6 MHz-es, a színkülönbségi jeleket csökkentett, általában kb. 1 MHz-es sávzélességgel kell átvinni. A vevőkészülékben a három jeltől a színes képesítet vezérlő három alapszínjel mátrix áramkörökkel állítható elő:

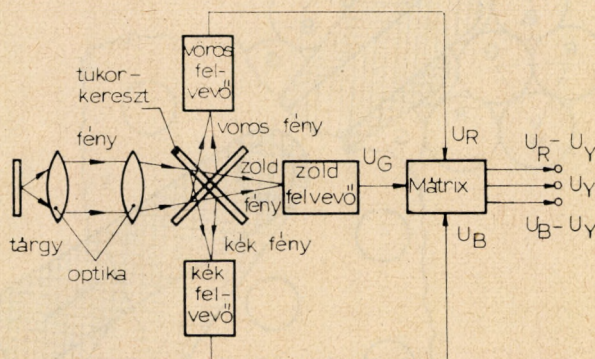
$$U_R = U_Y + 1,000 \cdot (U_R - U_Y)$$

$$U_G = U_Y - 0,509 \cdot (U_R - U_Y) - 0,194 \cdot (U_B - U_Y)$$

$$U_B = U_Y + 1,000 \cdot (U_B - U_Y)$$

6. Képfelvétel és képvisszaadás

A *studióban* a három alapszínű jel előállításához a felvétel tárgyáról visszaverődő vagy azon áthaladó fényt féligáteresztő tükrök segítségével három részre osztják. Ezek a tükrök meghatározott áteresztő-visszaverő karakterisztikájúak, azaz egyes hullámhossztartományban minden fényt átteresztenek, más tartományban minden fényt visszavernek. Két ilyen tükrőből álló kereszt egyik tagjáról csak a kék fény, a másiktól csak a vörös fény verődik vissza, a zöld összetevők mindkét tükrön akadálytalanul áthaladnak. A tükrök kereszt által előállított három alapszínű sugár korrekciós színszűrőkön keresztül a három optikai-elektromos átalakítóra (képfelvévő csőre) jut, amelyek kimenetén a három alapszínű képnek megfelelő elektromos színjeleket kapjuk. A három színjeltől mátrix áramkör állítja elő a világosságjelet és a két színkülönbségi jelet. Ezt a képfelvételi elvet, amely lényegében mind élőképek kamerával való felvételére, mind film- vagy diabontásra érvényes, az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra

A három jeltől az alkalmazott színes televízió rendszernek megfelelően kódoló áramkör állítja elő az összetett színes televíziójelet. Ez az átviteli utakon keresztül az adóhoz kerül, amelyek kisu-

gározzák azt. A vevőkészülék, a rendszernek megfelelő dekódoló áramköre segítségével, a vett nagyfrekvenciás jelből előállítja a világosságjelet és a két színkülönbségi jelet, amelyekből mátrix áramkörrel nyerjük a három alapszínű jelet. Ezek az elektromos-optikai átalakítót, a képcsövet vezérlik, amelynek ernyőjén a reprodukált színes kép megjelenik.

A vevőkészülékben a legnagyobb problémát a kép visszaadó eszköz, a képcső, s abban is legfőképpen a világító foszforok minősége és gerjesztésük módja jelenti. A képernyő belső felületén egyidejűleg kell felrajzolni a három alapszínű képet, tehát minden elemi képpont három (vörös, zöld és kék) alapszínű képpontból áll. Ezeket az elemi színpontokat egy vagy három, a vett alapszínjelekkel vezérelt elektronsugár gerjeszti, a színpontok a képpont színét alkotó három alapszínkomponens nagyságával arányos intenzitású fényt bocsátanak ki, a néző szemében ez a három szín integrálódva váltja ki a képpont színének megfelelő színérzetet. Fontos tehát, hogy a világító foszforok által kibocsátott fény spektrális eloszlása az alapszíneknek feleljen meg, fényerejük, azaz az elektromos-optikai átalakítás hatásfoka minél nagyobb legyen. Igen komoly elektronfizikai és mechanikai feladatot jelent annak a megoldása, hogy a három elektronsugár a képernyő teljes felületén mindig a megfelelő elemi színpontokba csapódjék be. Erre többféle módszert dolgoztak ki, de jelenleg szinte kizárólag az árnyékmaszkos (lyukmaszkos) képcsövet használják.

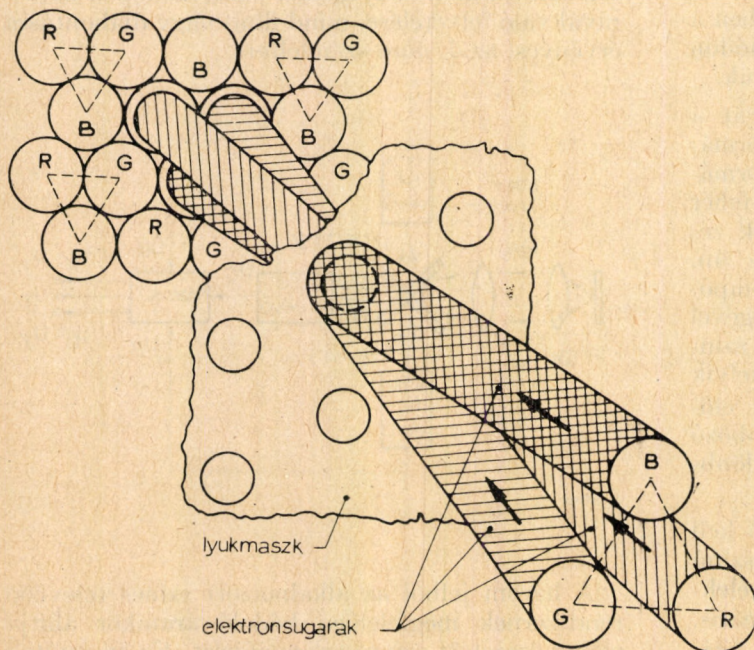
A háromágú árnyékmaszkos képcső három elektronsugart tartalmaz, amelyek a képcső nyakában egy egyenlőoldalú háromszög csúcaiban helyezkednek el. A képernyő belső felületén minden elemi képponthoz három, alapszínű foszforpont tartozik, amelyek ugyancsak egy egyenlőoldalú három-

szöget alkotnak. A belső foszforfelület előtt, az elektronsugarak útjában helyezkedik el egy 0,152 mm vastag acéllemez, amelyen a képpontok számának megfelelően kb. 400 000 db, kb. 0,3 mm átmérőjű lyuk van. Az elektronsugarakból kiinduló, kissé összetartó három elektronsugár a maszk felületén metszi egymást, a maszk egy lyukán áthaladva, majd ismét kissé szét tartva a három foszforpontba csapódik. Mivel minden képponthoz három foszforpont tartozik, a képernyő felületén mintegy 1,2 millió foszforpont helyezkedik el. Az elmondottakat a 6. ábra szemlélteti.

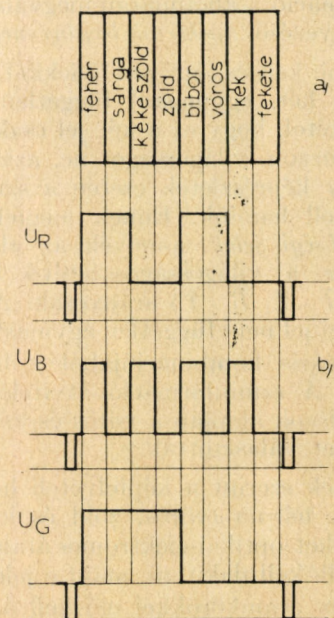
Az említett adatok is érzékeltetik, hogy a színes képcső gyártása igen magas technológiai szintet, nagyfokú pontosságot követel, ezért a képcső ára jelenleg még meglehetősen magas. Az árnyékmaszkos képcső hátránya, hogy a maszk elektronsugár bocsátó képessége kicsi, az elektronsugarak mintegy 80%-a a maszkba csapódik, emiatt a fényerő elég kicsi, s a maszkon keletkező hő hatására fellépő mechanikai torzulások kiküszöbölése további technológiai problémákat jelent. Annak biztosítására, hogy a három sugár mindig azonos lyukon haladjon át, az eltérítő rendszerhez korrekciós, ún. konvergencia áramkör szükséges.

Az árnyékmaszkos képcső kis fényereje miatt foglalkoznak az egy- és háromágú rácsmaszkos képcsővek fejlesztésével, amelyekben a foszforfelület 0,9 mm szélességű, függőleges foszforcsík-hármasokból áll, a maszkot pedig függőleges, 0,08 mm átmérőjű, feszített huzalokból álló rács alkotja. A maszk elektronsugár bocsátó képessége a lyukmaszkénál lényegesen nagyobb, kb. 90%-os. Ezeket a képcsőtípusokat kis sorozatokban már gyártják, elterjedésük — számos előnyük miatt — várható.

A színes kép előállításának, a színek kikeverésének mechanizmusa igen jól tanulmányozható az elektronikusan előállított színsáv-ábra vizsgálatá-



6. ábra



7. ábra

val. A képernyőn a 7a ábra szerinti színskálát, függőleges színes csíkokat látunk. Vizsgáljuk meg, hogyan jön létre ez a színes kép, előállításához milyen alapszínjelekre van szükség. Mint már láttuk, a fehér szín mindhárom alapszín egységnyi mennyiségéből adódik, a fehér sáv ideje alatt tehát mindhárom alapszínjel egyenlő és egységnyi. A sárga szín a vörös és a zöld alapszín keveréke, ebben a sávban tehát ez a két alapszínjel egységnyi, a kék pedig zérus. A következő, kékeszöld sávban a kék és zöld jel egységnyi, a vörös zérus, a zöld sávban csak a zöld jel, a bíborszínű sávban a vörös és kék jel, a vörös sávban csak a vörös, a kék sávban csak a kék jel van jelen. A fekete sávban nincs szín, itt tehát valamennyi alapszínjel zérus. Ha az elmondottakat ábrázoljuk, a 7b ábrát kapjuk, amelyen egy vízszintes sorban látható a három alapszínjel időbeli változása. Ahol a jelek egységnyiek, a megfelelő alapszínű foszforpontok világítanak, zérus jelszintnél a foszforok nincsenek gerjesztve.

7. A színes képjelek átvitele, színes televízió-rendszerek

A kompatibilis színes rendszerek az összetett színes televíziójelet, mint az 5. pontban láttuk a két színinformációt hordozó jelnek a világosságjel spektrumában való elhelyezésével képezik. Erre valamennyi jelenlegi rendszer a színsegédvívós módszert alkalmazza. Ez azt jelenti, hogy az alkalmasan megválasztott, a videosáv felső részébe eső frekvenciájú egy vagy két színsegédvívót a két színjellel modulálják, a modulált színsegédvívót (vagy színsegédvívókat) a világosságjellel összegezik. Ezt a folyamatot nevezzük *kódolásnak*.

Bár a színes televízióval kapcsolatos kutatások során számos *rendszert* dolgoztak ki, amelyek közül sok megfelel a kompatibilitás követelményeinek, a továbbiakban csak azzal a három rendszerrel fogunk röviden foglalkozni, amelyek nemzetközileg elfogadottak és már számos országban bevezetésre kerültek.

Az NTSC rendszer

A világ első kompatibilis színes rendszerét 1953-ban az Amerikai Egyesült Államokban szabványosították, ahol a fekete-fehér televízió rendszer 525 soros és 60 félképes. Emiatt és időközben felszínre jutott hátrányai miatt Európában nem fogadták el, bár adaptálásával hosszú ideig foglalkoztak. Ennek ellenére célszerű néhány szót szólni róla, mert ez a rendszer képezte az európai színes rendszerek alapját is. Az USA-ban és Japánban ma is az NTSC rendszert használják.

Az NTSC rendszerben a két színkülönbségi jeltől két újabb, *I* és *Q* jelnek nevezett színjelet állítanak elő, amelyekkel a színsegédvívó amplitúdóját modulálják (kvadraturamoduláció). Az *I* jel sáv szélessége 1,3 MHz, a *Q* jelé 0,5 MHz. A segédvívó frekvenciájának megválasztásában fontos szempont, hogy a kompatibilitás maximálisan teljesüljön, azaz a színes adás fekete-fehér készülékekkel való vételkor a színsegédvívó által okozott zavarás minimális legyen. Ezért a segédvívó

frekvenciáját a fél sorfrekvencia egészszámú többszörösére, 3,579545 MHz-re választották. A vevőkészülék dekóder áramkörének helyes működéséhez szükséges a modulálatlan segédvívó átvitele is, ezért a sorszinkronjel után, a képtartalom előtt a jelbe kevernek néhány periódus színsegédvívót (burst-jel).

Az NTSC rendszer hiányosságai az alkalmazott modulációs rendszerből, az amplitúdómoduláció zavarok és torzítások iránti érzékenységéből következnek. A rendszer maga igen egyszerű, azonban az átviteli utak torzításai, zavarai a képminőséget nagyon erősen befolyásolják, nagy színhibákat okoznak, ezért az európai színes televízió fejlesztés az NTSC alapjain, de hibáinak ismeretében új, korszerűbb rendszerek kidolgozására irányult. Így jött létre a két alkalmazott európai rendszer, a PAL és a SECAM.

A PAL rendszer

A nyugat-német eredetű PAL rendszer az NTSC-hez hasonlóan amplitúdómodulációt alkalmaz, azonban a színtorzulások kiküszöbölésének, illetve csökkentésének érdekében kihasználja a szem színfelbontóképességének korlátait. Mint már említettük, a szem felbontóképessége színekre kisebb, mint világosságra, a színjeleket már eleve kisebb sáv szélességgel visszük át, mint a világosságjelet; emiatt a vízszintes színfelbontás lecsökken. A PAL rendszer alapja az a felismerés, hogy a függőleges színfelbontás is lecsökkenthető, elegendő minden második sorban átvinni a színinformációt. A közbelső sorokban a PAL rendszer mindig az előző sor színinformációját ismétli meg, azonban a vörös szín fázisát ellenkezőre fordítja. Így az átvitel során bekövetkező torzulások a két egymás után következő jelre közelítőleg azonosak, de ellentétesek, tehát vételi oldalon a két jel átlagolásával kiküszöbölhető. A két, azonos információjú jel összegezéséhez, átlagának képzéséhez fel lehet használni a szem tehetetlenségét, integráló hatását (egyszerű PAL vevő), vagy az egyik sort művonal segítségével egy soridővel késleltetve az összegzést elektronikusan is el lehet végezni (standard PAL vevő). A 4,43361875 MHz-es referencia színsegédvívót (burst-jel) a sorok elején viszik át.

A PAL rendszer óriási előnye az NTSC-vel szemben, hogy megszüntette annak a torzítások iránti érzékenységét, ezért az átviteli vonallal szemben kisebb, könnyebben kielégíthető követelményeket támaszt. A vevőkészülék (a standard változat) bonyolultabb és drágább az NTSC vevőnél. A stúdióberendezések tekintetében a PAL rendszerben az NTSC-vel egyező követelményeket kell teljesíteni, a mágneses képrögzítés meglehetősen bonyolult.

A SECAM rendszer

A hazánkban is alkalmazott SECAM rendszer francia eredetű. Alapja, mint a PAL rendszeré, ugyancsak a függőleges színfelbontás csökkentése, azonban itt a két színinformációt felváltva viszik át, egy sorban tehát csak egy színjel van jelen. Az előző két rendszertől való leglényegesebb eltérése, hogy amplitúdómoduláció helyett frekvencia-

modulációt alkalmaz, mert az utóbbi lényegesen érzéketlenebb az átvitel során fellépő zavarásokra és torzításokra. Mivel egy sorban csak egy színjellet viszünk át, az előző sorban átvitt másik színjellet egy soridővel késleltetjük, így minden sor színinformációját kétszer használjuk fel. A színinformációk váltásának a vevőkészülékben való szinkronizálásához a képköltés ideje alatt színazonosító jeleket visznek át, amelyek a vevő azonosító áramkörét vezérlik. A két színjel két különböző frekvenciájú (4,250 és 4,40625 MHz) színsegédvívót modulál. A jelenleg alkalmazott SECAM rendszer (SECAM III optimum) a jelátvitel minőségének optimalizálása érdekében video- és nagyfrekvenciás előkiemelő áramköröket használ, ami a kódoló-dekódoló áramkörök bizonyos bonyolítását jelenti, de a rendszer a beállítási pontosságokra, frekvenciastabilitásra kevésbé kényes, mint az előző rendszerek. A vevőkészülék bonyolultsága és ára kb. megegyezik a standard PAL vevőével.

A SECAM rendszer legfontosabb előnye az átviteli hibákkal szembeni nagyfokú érzéketlenség, így a fekete-fehér műsorok jóminőségű átviteli és adóberendezései a jelátvitelhez megfelelnek, a mágneses képrögzítés pedig fekete-fehér célra készült berendezésekkel is lehetséges. Hátrányaként megemlíthető, hogy a frekvenciamoduláció miatt a kompatibilitás, a segédvívók láthatósága rosszabb, mint a PAL rendszerben.

8. A színes televízió Európában és hazánkban

Európában az 1950-es évek második felében kezdtek intenzíven foglalkozni a színes televízióval kapcsolatos kutatásokkal, elsősorban az NTSC

európai szabványokhoz való adaptálásával. A rendszerrel szerzett amerikai és európai tapasztalatok azonban hamarosan az NTSC rendszer továbbfejlesztésére és új, a torzításokra kevésbé érzékeny rendszerek kifejlesztésére ösztönözték a kutatókat. Így jöttek létre a különböző SECAM változatok, valamint a szovjet NIR, a csehszlovák DST, a nyugat-német PAL rendszer. A különböző országokban folyó különböző irányú kutatások viszont — sajnos — azt okozták, hogy amikor az európai színes televízió bevezetése időszzerűvé vált, nem sikerült egységes rendszert elfogadni. Bár a Nemzetközi Távközlési Egyesület és az egyes országok is tettek erőfeszítéseket, hogy ha már a fekete-fehér televízió területén igen sokféle szabvány alakult ki, legalább a színes televízió rendszere legyen egységes egész Európában, a különböző műszaki-gazdasági és politikai szempontok miatt két rendszer, a PAL és a SECAM rendszer került elfogadásra és bevezetésre. Ez elsősorban a nemzetközi műsorcsere szempontjából előnytelen, mivel az egyik rendszerről a másikra való áttérés, az átkódolás elég jelentős minőségromlást okoz.

Hazánk, a többi szocialista országgal együtt, a francia SECAM rendszert választotta, a felhasználásáról szóló megállapodást 1969 elején kötöttük meg a szabadalom tulajdonosával. A Magyar Rádió és Televízió és a Magyar Posta 1969. március 21-én kezdte meg a kísérleti jellegű színes adásokat az *Elektromechanikai Vállalat* által készített és a budapesti adóállomáson felszerelt új, IV sávú adóberendezéssel. A rendszeres színes műsor sugárzásra csak a tervezett második televízióprogram indulásával és annak keretén belül kerülhet majd sor.

Egyesületi hírek

Választmányi ülés

A Közlekedéstudományi Egyesület évvégi választmányi ülését december 12-én tartotta meg a Technika Háza I. emeleti vetítőtermében.

Dr. Zahumenszky József társelnök üdvözlése és megnyitója után kimentette Rödönyi Károly elnököt, aki külföldi távolléte miatt nem vehetett részt a választmányi ülésen.

A tárgysorozat elfogadtatása után Vajda Zoltán főtitkár tartotta meg beszámolóját a második félév munkájáról, eredményeiről, s ismertette az 1971. év feladatait.

Az Egyesület gazdasági helyzetéről Matus Erich, a Számvizsgáló Bizottság tagja számolt be, összehasonlítást téve az előző időszak gazdasági helyzetével.

Ezek után a második félévben zajlott nagyrendezvényekről számoltak be a szervező bizottságok titkárai. Így Reschofszy Géza „Marketing a közlekedésben” című, dr. Lersch Károly a Közlekedési Jogász, Kelemen János a METRO-építési, Horváth Ferenc a Közlekedési Ügyvitel-gépesítési, és dr. Nagy Ervin a Városi Tömegközlekedési Konferenciáról számolt be.

A nagyrendezvények beszámolója után dr. Zahumenszky József adott tájékoztatást a párthatározat végrehajtásának ellenőrzésére felkért bizottság munkájáról.

A beszámolókat vita követte, majd a beszámolókat a választmány elfogadta.

A választmányi ülés második felében *kitüntetések és jutalmak* kiosztása következett.

Szilágyi Lajos miniszterhelyettes, az „Építőipar Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetések a következőknek adta át:

1. Dr. Goschy Béla, ÉVM 43. sz. V.
2. Ács Péter, UKI
3. Lazányi István, BME
4. Neuwirth Gábor, BME
5. Dr. Boeckay József, BKV
6. Hegyi Kálmán, UVATERV

Kelemen Lajos, a Fővárosi Tanács VB megbízott elnöke a „Elnöki Dicséret” oklevelet és plakettet a következőknek adta át:

1. Daczó József, BKV
2. Dr. Makovecz István, BM
3. Dalmy Tibor, Főmterv

Dr. Borbíró László, a BM Közlekedési Csoportfőnökség vezetője a *belügyminiszter kitüntetéseit* a következőknek adta át:

1. Szilágyi Lajos, ÉVM
2. Dr. Gábor László, PKKB
3. Kiss Iván, BME
4. Solymos János, KTE

Dr. Csanádi György miniszter, a KTE tiszteletbeli elnöke a „Közlekedés Kiváló Dolgozója” kitüntetést a következőknek adta át:

1. Erdélyi Tibor, KPM Vasúti Főo.
2. Dr. Juhász László, VTKI

(Folytatás a 48. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

Vasúti forgalmáttérelés az európai országokban*

Dr. KARL HOFMANN (Drezda)

Az európai, különösképpen a közép- és nyugat-európai vasutak vonalhálózata — a rohamos iparosodással kölesönhatásban — túlnyomórészt már a megelőző évszázadban alakult ki. A szekérforgalom csekély teljesítőképessége és alkalmazásának csak rövid távolságokon elérhető gazdaságossága miatt az ipari országokban sűrű, sok állomással és csatlakozó vasúttal ellátott vasúthálózat épült ki. A vasutak évszázadunk elején gyakorlatilag monopol helyzetben voltak.

A gépjármű-közlekedésnek, a légi forgalomnak és a csővezetékes szállításnak a harmincas években megindult gyors fejlődésével a vasút népgazdaságilag kiszabott feladatai tekintetében alapvető változás állott be. Valamennyi sűrű vasúthálózattal rendelkező országban ettől kezdve a mindenkori termelési viszonyoktól függően tervszerű, illetőleg spontán munkamegosztás van folyamatban a közlekedési ágak, különösképpen a vasút és a gépjármű-közlekedés között, aminek következményeként — többek között — a kisforgalmú vasútvonalak, valamint a fennmaradó vonalakon a csekély forgalom volumenű állomások üzembe szüntetésére került, illetőleg került.

Miután valamely ország vasúti közlekedésének jellege — különösképpen vonalhálózatáé — a vele szomszédos országokéival szoros összefüggésben áll és hasonló gazdasági szerkezet mellett meg egyező fejlődésirányzatot mutat, vizsgáljuk meg a következőkben néhány európai ország vasúthálózatát a statisztika összehasonlító módszerének segítségével.

Ha az üzemi vonalhosszt az érintett ország területének nagyságával állítjuk arányba, a *területi hálózatsűrűséghez* (D_F) jutunk. Az üzemi hosszaknak a lakosság lélekszámához viszonyított hányada, ami elsősorban az utasforgalom szempontjából jelentős, a *lakosság számra vonatkoztatott hálózatsűrűség* (D_B) eredményezi. A vasúthálózatok e két viszonyszám alapján történő megítélése két, egymástól különböző rangsoroláshoz vezet. He-lyesebb összehasonlítás céljából ajánlatos tehát a kettőből harmadik mutatószámként „*összevont hálózatsűrűség*” elnevezéssel geometriai átlagot képezni.

Az 1. táblázat mutatja, hogy az NDK az 1966 év végén — más országokkal összehasonlítva — a hálózatsűrűség vonatkozásában majdnem valamennyi mutatószáma tekintetében csúcshelyzetet foglalt el. Ez így van még ma is.

Levonható-e a különböző országok ilyen statisztikai összehasonlításából az a végkövetkeztetés, hogy a magas hálózati-mutatószámot elért ország hálózata túl sűrű? Ez természetesen nem lehetséges. Az összehasonlítás ilyen eredményeinek mégis ösztönöznie kell a *kisforgalmú vasútvonalak* oly irányú felülvizsgálatára, hogy népgazdaságilag indokolt-e üzemben tartásuk. Ennek folyamán mindenképp előtérbe kell hozni a következő *tényezők vizsgálandók*:

— Jelenleg és az előrebecslés időszakában az áru- és utasforgalomban a vasút részéről kielégítendő fuvarozási szükséglet jellege és mértéke.

— A forgalmáttérelés szempontjából számba jövő közutak állapota és teljesítőképessége.

— A gépjármű-közlekedés kapacitása.

— A vasúti, valamint a gépjármű-közlekedés által lebonyolított fuvarozás minősége.

— A vasútüzem fenntartása melletti beruházások és önköltség, összehasonlítva a fuvarfeladatoknak a gépjármű-közlekedésre való áttérítése esetében felmerülővel.

— A fuvaroztatók ráfordításainak változásai.

— A szóbanforgó vasútvonal jelentősége honvédelmi szempontból.

1. táblázat

Európai országok vasúthálózat-sűrűsége
(1966 végi állapot)¹

Ország ²	Területi	Lakosság- számra vonatkozta- tott	Összevont
	hálózatsűrűség		
	(D_F) [km/100 km ²]	(D_B) [km/10 000 lakos]	$\sqrt{D_F \cdot D_B}$
NDK	14,5	9,2	11,5
Luxemburg ...	13,1	10,1	11,5
Svájc	12,3	8,4	10,2
Csehszlovákia .	10,4	9,3	9,8
Magyarország .	10,3	9,4	9,8
NSZK	13,8	5,9	9,0
Belgium	16,0	5,0	8,9
Lengyelország	8,5	8,3	8,4
Franciaország .	7,3	8,0	7,6
Nagy-Britannia	10,1	4,5	6,7
Olaszország ...	6,9	3,9	5,2

* A szerző előadása az 1970. évi drezdai 8. Közlekedéstudományi Napokon. A német szöveget dr. Haris Béla fordította.

¹ A szerző számításai az [1] és [2] adatai alapján.

² Beleértve a nem állami tulajdonú vasutakat is.

Ha az éves forgalomsűrűség kisebb, mint 0,3—0,4 millió képzett-tonnakm¹/km·a, ami egyenértékű mintegy 0,9—1,2 millió *elegettonnakm*/km·a-val, akkor, amennyiben fennáll az az előfeltétel, hogy a szóban forgó vonal valamennyi állomása és kiszolgálható helye között ellátott, felül kell vizsgálni, vajon a fenntartás és üzemeltetés tetemes ráfordításai alapján népgazdasági szempontból védhető álláspont-e mindkét közlekedési módzat meghagyása. A közutaknak a közhasználatú és egyéni gépjármű-közlekedéshez, valamint az egyéb közúti forgalomhoz fűződő jelentősége miatt az országutak felszámolása és feladataiknak a vasútra való terelése nem lehetséges. Kiépítésüknek bármely forgalomáttereléstől függetlenül, a növekvő motorizálódásra való tekintettel be kell következnie. A kisforgalmú vasútvonalak üzemének beszüntetése és fuvarfeladataiknak a közúti gépjármű-közlekedésre való terelése megfelel tehát a szocializmus gazdasági törvényének, különösképpen a termelés szakosítása és központosítása elvének és hozzájárul a közlekedés hatékonyságának növeléséhez.

Ellentétben a kapitalista országok közlekedéstudományával, ahol a vasútvonalak üzemének beszüntetésére sok esetben a konkurenciaharc eredményeként spontán következik be és nem felel meg a népgazdasági követelményeknek, a szocialista termelési viszonyok közötti vonalesökkenés kizárólag népgazdasági szempontok szerint történik.

A Német Birodalmi Vasutakon az 1964—1969 évek között kereken 1330 km kisforgalmú vasúti mellékvonal üzemét szüntették be és terelték forgalmukat a gépjármű-közlekedésre [3]. Ezáltal, a gépjármű-közlekedési és útügyi ráfordításokat figyelembe véve, a beruházásokban kereken 100 millió DM, az önköltségben pedig évenként mintegy 45 millió DM népgazdasági megtakarítás mutatkozott. Bár a gépjármű-közlekedés költségfedezete nem minden egyes viszonylaton valósul meg, az eredmény minden átvett vonalon mégis kedvezőbb, mint vasúti kiszolgálás mellett. Az összes átvett vonalakon a gépjármű-közlekedés átlagosan 114%-os bevétel: költség arányt ért el, a vasútnál mutatkozó 14%-kal szemben. Figyelembe kell venni emellett azonban, hogy a gépjármű-közlekedés nem nyújt a vasúttal azonos mértékű kedvezményeket,

Kedvező eredményként kell értékelni a viszonylatok többségén elért utazási idő-mérséklést, ami átlagosan mintegy 10%-ot tesz ki. Ezen kívül figyelembe kell venni, hogy a megállóhelyekre és helyekről az eljutási távolság a gépjármű-közlekedésnél többnyire rövidebb, mint a vasútnál, ami további időmegtakarítást eredményez.

A népgazdasági szempontok által igazolt és előirányzott vonalbeszüntetések megvalósítása részben olyan akadályokba ütközik, amelyek közül mindenekelőtt kiemelendők:

¹ Képzett-tonnakilométer = $\Sigma(\text{árutonnakilométer} + \text{utas-kilométer})$

2. táblázat

Európai országok vasúthálózat-sűrűsége az előrebecsülés időszakában (1980 körül)

Ország	Üzemi hossz [km]	hálózatsűrűség			Az üzemi hossz csökkenése 1950-hez képest [%]
		Területi	Lakosság-számra vonatkoztatott	Összevont	
		[km/100 km ²]	[km/10 000 lakos]	[$\sqrt{DF \cdot DB}$]	
NDK	12 500	11,5	7,0	9,0	21
Csehszlovákia	12 000	9,4	8,0	8,7	10
Magyarország	7 500	8,0	7,0	7,5	27
Lengyelország	23 000	7,4	6,8	7,1	12,5
NSZK	27 000 ¹	10,9	4,5	7,0	27
Franciaország	34 000 ²	6,2	6,5	6,4	18 ³
Nagy-Britannia	19 000 ⁴	7,8	3,2	5,0	39
Olaszország	15 000 ⁵	4,5	2,7	3,5	31

¹ Ebből a DB kb. 24 000 km [4]

² Ebből az SNCF kb. 32 500 km. A személyforgalmat további 5000 km-en kívánják beszüntetni [5]

³ A kisebb jelentőségű mellékvonalak forgalmát jelentős mértékben már 1950 előtt beszüntették

⁴ Ebből a BR 17 500 km [5]

⁵ Ebből az FS 11 000 km [6]

— A megszüntetendő vasútvonalak térségében a közutak részben fogyatékos állapota, valamint a megyei utak nem kielégítő kiépítettségi foka. A forgalomátterelés miatt szükséges gyorsított ütemű kiépítést az építőképesség hiánya miatt részben a későbbi évekre kell halasztani.

— A forgalomátterelés okozta, a fuvaroztatónál felmerülő szükséges beruházások meg nem térített többletköltségei.

— Egy sor díjszabási kedvezmény elmaradása, amelyeket a gépjármű-közlekedés nem, vagy nem a vasúttal azonos mértékben biztosít, pl. a bérletjegy-tulajdonosok részére, a munkás menettérítéssel, vasárnapi menettérítéssel utazók részére stb.

— A gépjármű-közlekedést igénybe vevő utasok kézipoggyászt, gyermekkoszort és egyéb terjedelmes darabokat nem minden esetben vihetnek magukkal.

— A gépjármű-közlekedés ez ideig útipoggyász- és expresszáru-forgalmat nem bonyolít le.

— A több közlekedési üzem igénybevételére alkalmas átmenő fuvarokmányok kiállítása a gépjármű-közlekedésnél ez idő szerint nincs bevezetve.

Az 1970—1975 közötti időszakban a Német Birodalmi Vasutakon további, mintegy 2300 km vonalhossz-csökkenés várható s így a fennmaradó hálózat üzemi hossza hozzávetőleg 12 500 km lesz. Az ez által lehetségessé váló járulékos népgazdasági megtakarítások a beruházásokban mintegy 180

millió DM-t, továbbá az évenkénti önköltségben kb. 60 millió DM-t tesznek ki.

A Német Birodalmi Vasutat egybevetve más országok vasútjainak ismeretessé vált hálózatszőkcentési terveivel, 1980-ig — a szóban forgó országok lakosságszámának öt százalékos növekedését feltételezve — hozzávetőleg a 2. táblázat szerinti mutatószámok adódnak.

Hogyan ítéljük meg a szocialista országok vasútjainak általában, különösképpen pedig a lakosságszámra vonatkoztatottan nagyobb hálózatsűrűségét a kapitalista országok vasútjaiéhoz képest? Véleményem szerint ezt az a törekvés indokolja, hogy a túlzott motorizálódást a közhasználatú közlekedési eszközök előtérbe helyezésével mérsékeljük. E szempont figyelembevételével azonban az NDK-nak az előrebecsülés időpontjában a többi országnál még mindig magasabb mutatószámai ösztönzést kell nyújtának további kisforgalmú vonalak felülvizsgálatára atekintetben, hogy üzemben tartásuk népgazdasági szempontból indokolt-e.

A kisforgalmú mellékvonalak üzemének beszüntetésén kívül az európai vasutak zöme megmaradó hálózatán — forgalmi csomópontok kialakításával egybekötött —, a *kisforgalmú állomások bezárását* tervezi. Miután a *darabáruforgalom* a legtöbb vasútigazgatásnál már jelentékeny mértékben központosításra került, ez mindenekelőtt a *kocsirakományú forgalmat* kiszolgáló állomásokat és a személyforgalmi hálózat, valamint a csatlakozó vasutak felszállóhelyeit érinti. Ezt a problémát e helyütt csak röviden tárgyalhatjuk.

A felvevő-pontoknak az üzemhosszhoz viszonyítottan történő nemzetközi összehasonlítását legcélszerűbben a két felvevő-pont közötti átlagos távolság alapján lehet elvégezni (3. táblázat). Az áruforgalomban két állomás között a jövőben várható átlagos 12—15 km-nyi távolság, kedvező

közúthálózat és az átrakások messzemenő gépesítetttségének feltételezése mellett általában nem okoz nehézségeket. Kisebb forgalomvolumenű vonzaskörzetekben ez a távolság még jelentősen nagyobb is lehet.

A *személyforgalomban* is feltétlenül szükséges a két felvevő-pont közötti, az 1965 évben 4—6 km-nek mutatkozott átlagos távolságot a kisebb forgalomigényű állomások és megállóhelyek felhagyásával növelni.

A népgazdaságilag előnytelen vasútvonalak és hálózati felvevő-pontok üzembeszüntetése az iparban és közlekedésben bekövetkező szerkezetváltozás miatt szükséges. Ily módon megteremtik egyszerűsített a *vasutak messzemenő gépesítésének és automatizálásának* előfeltételeit. Az ehhez szükséges tetemes beruházások csak abban az esetben eredményezik a népgazdasági hatékonyság elengedhetetlen növelését, ha ezek egy leegyszerűsített törzshálózatra összpontosulnak, ami megfelel az egységes szocialista közlekedés feltételeinek.

Befejezésül az alábbi *általános megállapítások* tehetők:

1. A közlekedésben az új közlekedési eszközök előidézte szerkezetváltozás az egyes fuvarozók szakosítását követeli meg, valamennyi közlekedési ág egyidejű szoros kooperációja mellett. Az egységes szocialista közlekedésben a vasutaknak a nagyforgalmú viszonylatokra kell tevékenységüket összpontosítaniuk.

2. Nagy vasúti hálózatsűrűségű és teljesítőképes gépjármű-közlekedéssel rendelkező országokban a kisforgalmú vasútvonalak népgazdasági szempontok alapján felülvizsgálandók, hogy üzemben tartásuk indokolt-e. Ennek során mindenekelőtt a 0,3—0,4 millió *képzett-tonnakm/km·a* = 0,9—1,2 millió *elegytonnakm/km·a*-nál kisebb forgalom-sűrűségű vonalak vizsgálandók.

3. A fejlett iparú szocialista országok vasúti hálózatsűrűségének a hasonló kapitalista országokéhoz képest rendszerint nagyobbnek kell lennie, annak érdekében, hogy mérsékelje a népgazdaságilag nem indokolt motorizálás mértékét.

4. A fennmaradó vasúthálózat csekély forgalomvolumenű felvevő-pontjait az áru- és utasforgalomban, valamint a csatlakozó vasutakon meg kell szüntetni. Vonzásterületüket — amennyiben közvetlen közúti fuvarozással nem szolgálhatók ki — létesítendő körzeti állomásokhoz kell rendelni. Az intézkedések következtében az áruforgalomban a két kiszolgáló-pont közötti átlagos távolság 10 km fölé fog emelkedni, a személyforgalomban legalább 7—8 km elérését kell célkitűzésként tekinteni.

5. A vasúthálózat ily módon elérhető egyszerűsítése nemcsak a fajlagos költségeket csökkenti, hanem egyidejűleg a vonatok utazási sebességének és a vonalak átbocsátóképességének növelését is eredményezi. Ezek és az ezekhez kapcsolódó egyéb intézkedések jelentős mértékben előmozdítják a vasútüzem racionalizálását. Népgazdasági jelentőségüknél fogva elengedhetetlen, hogy kidolgozásuk és megvalósításuk a központi és helyi állami, valamint közlekedési szervek együttműködésével történjék.

3. táblázat

A vasúthálózat két felvevő-pontja közötti átlagos távolság¹

Vasútigazgatás	Áruforgalom			Utasforg.	
	1950	1965	1980 [km]	1950	1965
Német Birodalmi Vasút, (DR)	5,3	6,4	12,5	4,1	4,4
Csehszlovák Államvasút, (CSD)	.	6,3	.	.	3,5
Magyar Államvasutak ² , (MÁV)	.	8,0	13	.	7,5
Lengyel Államvasút, (PKP)	.	7,4	14	5,4	6,4
Német Szövetségi Vasút, (DB)	5,2	5,9	6	4,1	4,3
Francia Államvasút, (SNCF)	.	6,2	.	5,4	7,0
Angol Államvasút, (BR)	3,8	12,9	.	3,8	5,8
Olasz Államvasút, (FS)	5,4

¹ A szerző számításai a [7] adatai alapján

² L. a [8] alatti műben.

IRODALOM

- [1] Statistisches Jahrbuch der DDR 1969. (Az NDK 1969. évi statisztikai évkönyve) Staatsverlag der DDR, Berlin 1969. 15, 16, 80, 81. old.
- [2] Jahrbuch des Eisenbahnwesens (vasútügyi évkönyv) 19. kötet, Hestra-Verlag, Darmstadt, 1968.
- [3] *May, W.*: Bildung von Güternoten als Ausdruck der Konzentration der Transportarbeiten (Áruközpontok kialakítása, mint a közlekedési feladatok központosításának valórváltása) DDR-Verkehr, 5/1970. füzet, 189—192. old.
- [4] Verkehrspolitiches Programm der Bundesregierung (A Szövetségi kormány közlekedéspolitikai programja), Die Bundesbahn, 1968, 19/20. füzet.
- [5] *Woelker, Chr.*: Verkehrsreform — Programme in Europa (Közlekedésreform — Program Európában), Internationales Verkehrswesen 1969, 3. füzet 80—85. old.
- [6] *Engelmann, H.*: Entwicklungstendenzen der Netzstrukturen der Eisenbahn. (A vasút hálózatszerkezetének fejlesztési irányzatai), Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden, 14 (1967) 1. füzet 82. old.
- [7] Internationale Eisenbahnstatistik (Nemzetközi vasúti statisztika) 1965. üzleti év, kiadta az UIC vezértitkársága, Párizs, 1966. 31. old.
- [8] *Dr. Czére B.*: A vasúti közlekedés távlati fejlesztése, a Műszaki Élet 1970. évi 2. számának melléklete.

(Folytatás a 44. oldalról)

3. *Matkó József*, KPM Vasúti Főo.
 4. *Földes Gyula*, MÁVTI
 5. *Kummer István*, KPM Vasúti Főo.
 6. *Dr. Borbíró László*, BM Közl. Csofón.
 7. *Dr. Palotás László*, MTA
 8. *Dr. Jánoshegyi Ferenc* UVATERV
 9. *Borsos Károly* KPM Postafőo.
 10. *Gintl József* BKV
 11. *Dr. Gállik István*, UKI
 12. *Pénzes Ibolya*, MÁV Pft. Főn. Debrecen
 13. *Erdőhegyi György*, MÁV Ig. II. o. Debrecen
 14. *Csabai Rudolf*, MÁV Ig. Terv. o. Miskolc
 15. *Csiszár Károly*, Volán 10. Váll. Szeged
 16. *Környei Béla*, MÁV Ig. II. o. Szeged
 17. *Bata Ferenc*, MÁV Járműjav. Ü. Szombathely
 18. *Lakosi Ernő*, MÁV. Ig. III. o. Szombathely
 19. *Balogh Miklós*, Volán 16. sz. Váll. Zalaegerszeg
 20. *Tóth József*, MÁV Ig. Ker. o. Miskolc
 21. *Horváth István*, GYSEV Sopron
 22. *Szabó István*, Közúti Ig. Zalaegerszeg
 23. *Havasi István*, MÁV Ig. I. o. Pécs
 24. *Fehérvári Ferenc*, Békés megyei Tan. VB Békéscsaba
 25. *Dr. Papp Endre*, KPM Autófelügyelet

Jáky József emlékérmét a következők kaptak:

1. I. fokozat *Dr. Széchy Károly*, BME
 2. II. fokozat *Dr. Nagy Rudolf*, Főv. Tan. VB Közl. Főig.
 3. II. fokozat *Vaszary Pál*, Pft. Főn. Veszprém
 4. III. fokozat *Kiss Károly*, MÁV Ig. Szeged
 5. III. fokozat *Szabó Béla*, MÁV Ig. Szombathely
 6. III. fokozat *Arató György*, MNB

A Közlekedéstudományi Egyesület arany jelvényét kapták:

1. *Horvai Ferenc*, KPM Vasúti Főo.
 2. *Szabolcsi Dénes*, KPM Vasúti Főo.
 3. *Tapolczai Kálmán*, VOLÁNTRÖSZT
 4. *Aradi Lajos*, KPM Tan. Főo.
 5. *Matus Erich*, Betonútépítő V.
 6. *Gazsi Nándor*, KPM Postafőo.
 7. *Kemenes Arzén*, KPM Vasúti Főo.
 8. *Fodor István*, Postaig. Szeged
 9. *Dr. Halász Bálint*, MÁV Ig. III. o. Pécs
 10. *Cs. Nagy Pál*, Közúti Ig. Kecskemét

A Közlekedéstudományi Egyesület ezüst jelvényét kapták:

1. *Juhász József*, MÁVTI
 2. *Dr. Faragó Ferenc*, KPM Vasúti Főo.
 3. *Lánczos Péter*, KPM Vasúti Főo.
 4. *Urbán Sándor*, KPM Vasúti Főo.
 5. *Dr. Molnár József*, Főv. Tan. VB Közl. Főig.
 6. *Illési József*, EMI
 7. *Reznák László*, UKI
 8. *Dr. Tavaszi Ferenc*, Kúszai
 9. *Pálosi László*, UVATERV
 10. *Molnár János*, KPM III.
 12. *Szabados Dezső*, MÁV Járműjav. Ü. Debrecen
 13. *György József*, Ózdi Kohászati Ü. Ózd

14. *Kojnok Jenő*, MÁV Ig. Kib. Cs. Szeged
 15. *Hollós András*, Közúti Ig. Nyíregyháza
 16. *Jaszek Béla*, 15. VOLÁN Veszprém
 17. *Kisvárdai István*, MÁV Pft. Főn. Nyíregyháza
 18. *Kincses Tibor*, Közúti Ép. V. Pécs
 19. *Kiss József*, MÁV Pft. Főn. Veszprém
 20. *Valykó István*, 3. VOLÁN Miskolc

A kitüntetések kiosztása után a *jutalmak* kiosztása következett, majd dr. Zahumenszky József társelnök az ülést bezárta.

Munkabizottsági zárójelentések

A munkabizottsági zárójelentések jegyzékét az alábbiakban közöljük; azok tanulmányozásra az Egyesület Titkárságánál igényelhetők:

1331. A közlekedési koncepció, annak hatása Békés megye közlekedésére. Vezető: *Szabó Lajos* (Békéscsaba).
 1331/a Az ötnapos munkahét kihatása a rakodóhelyek kiszolgálási rendjére. Vezető: *Locskai Ferenc* (Szombathely).
 1332. A Sárvári Cukorgyár kampány alatti kiszolgálásának kereskedelmi technológiája. Vezető: *Márton László* (Szombathely).
 1333. A Vas megyei hírlapszolgálat terjesztési és fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata. Vezető: *Péntek Kálmán* (Szombathely).
 1334. 760 mm-es keskeny nyomtávolságú Múzeum Vasút építése Nagycenken. Vezető: *Dr. Edőcs László* (Sopron).
 1335. A celldömölki vasúti csomópont 25 éves történetének vizsgálata és feldolgozása a szakszolgálati ágak tükrében. Vezető: *Vass József* (Celldömölk).
 1336. A gazdasági munka tapasztalatai az építési szolgálatnál. Vezető: *Óri László* (Szombathely).
 1337. A vállalatok ötnapos munkahéttel való foglalkoztatásának hatása a miskolci pályaudvarok forgalmi és kereskedelmi munkájára. Vezető: *Mádai Ilona* (Miskolc).
 1338. Légvezetéki összeköttetések hibamegelőző méréseinek feldolgozása. Vezető: *Szabó László* (Szombathely).
 1339. A MÁV jelenlegi kocsigazdálkodása a felfutó kocsigigények, a kocsihány tükrében. Vezető: *Lakosi Ernő* (Szombathely).
 1340. A Szombathelyi MÁV Ig. távbeszélő gerinchálózatán a forgalom-mérés statisztikája és értékelése. Vezető: *Nagy Róbert* (Szombathely).
 1341. Szombathely állomás raktárának, rakterületének, a rakodóvágányok rakodóberendezéseinek és kihasználhatóságának vizsgálata. Vezető: *Boros Lajos* (Szombathely).
 1342. Automatizálás a jegypénztárak tehermentesítésére, Szombathely állomásra specializálva. Vezető: *Szelestey Elemér* (Szombathely).
 1343. A helyi közforgalmú, közúti és vasúti járművekre építési és használatbavételi szabályzat kidolgozása. Vezető: *Kürti Gusztáv* (Budapest).
 1344. Gazdaságos munkáltatási módszerek a hézag nélküli vágányok fenntartásánál. Vezető: *Pásztor Tibor* (Miskolc).

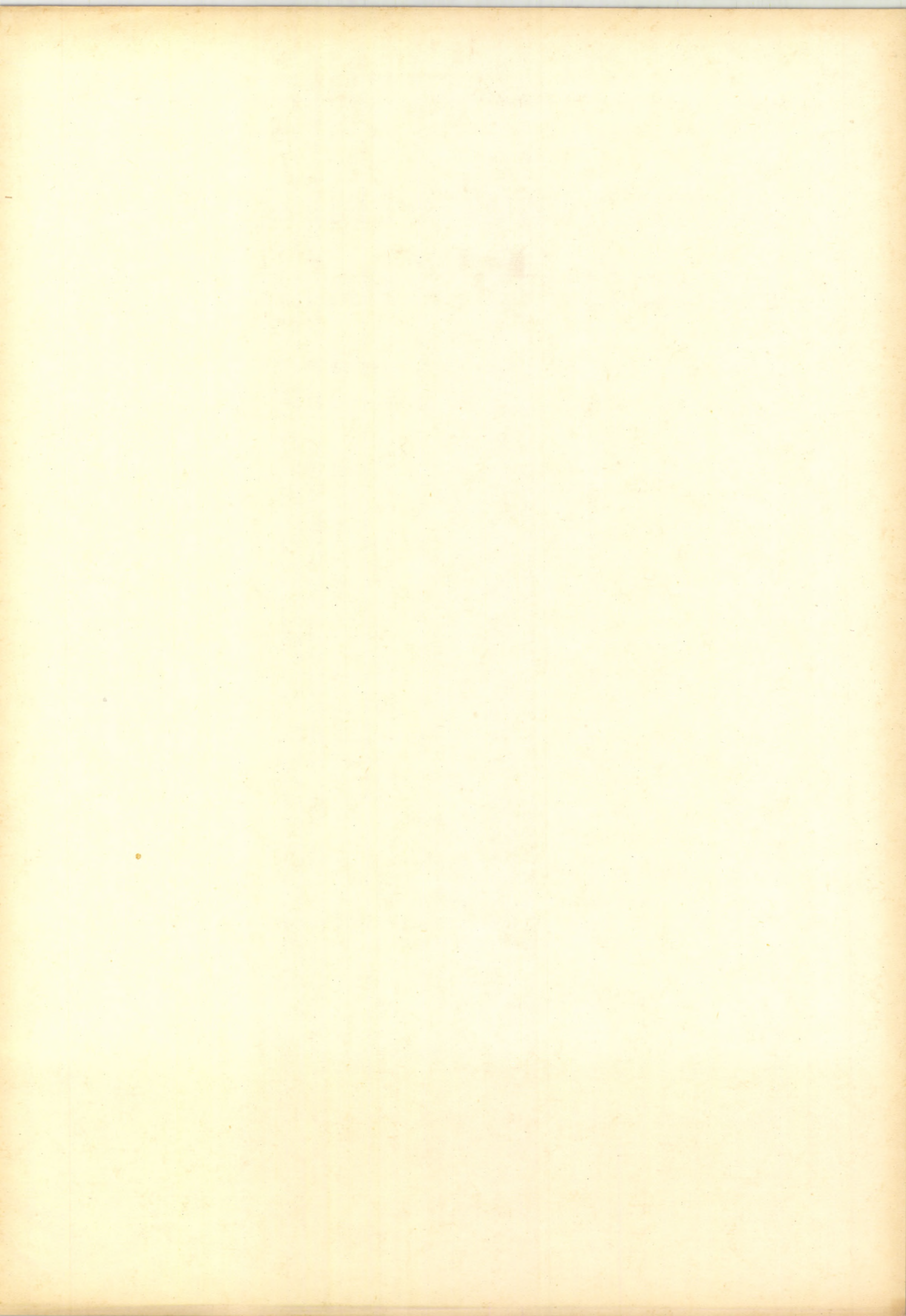
Solymos János

R É S U M É

	Page
<i>Dr. István Turányi: Conceptions sur l'augmentation de la vitesse auprès des Chemins de fer Hongrois</i>	1
<p>Dans le miroir du développement général de la technique ferroviaire ainsi que des solutions réalisées ou en train de réalisation auprès des chemins de fer étrangers sur le domaine de l'augmentation des vitesses, l'auteur analyse les demandes et les possibilités prévisibles en Hongrie sur ce domaine en prenant position concernant la nécessité d'un examen technique-économique différencié exécuté séparément pour chaque ligne.</p>	
<i>Ferenc Takács: Directives concernant l'établissement du projet du développement prospectif du réseau routier géré par les conseils locaux</i>	5
<p>Dans l'intérêt du développement perspectif coordonné du réseau de la Hongrie aussi les projets du développement du réseau géré par les conseils locaux doivent être établis. L'Institut de la Recherche des Routes a élaboré pour ce travail une proposition principielle méthodique dont les parties les plus importantes sont reprises dans l'étude.</p>	
<i>Dr. Ernő Kánya: Une devinette de l'analyse du transport des marchandises ferroviaires par wagon à charge complète</i> .	11
<p>L'auteur prouve que les recettes et les prix de revient des chemins de fer ne sont pas égaux dans les deux variantes du transport de marchandises même dans le cas si le poids, l'espèce de la marchandise, le rendement de tonnes-kilomètre et la distance de transport moyenne de la marchandise sont identiques. De ce fait il tire des conclusions importantes concernant l'utilisation de la limite de chargement des wagons de marchandises, la structure du tarif et l'évolution des recettes.</p>	
<i>Artur Berg—Rezső Székely: Considérations sur la construction des autoroutes avec droit d'utilisation en Hongrie</i>	16
<p>Les auteurs donnent d'abord un aperçu sur la construction des autoroutes à l'étranger et en Hongrie, sur le système de leur financement et sur les différents points de vue de l'introduction du droit d'utilisation, puis ils examinent les possibilités de l'introduction du droit d'utilisation en Hongrie en démontrant, sur un exemple la solution technique du système et les résultats économiques à attendre.</p>	
<i>Dr. Béla Unyi: Nouveaux éléments de construction de la superstructure ferroviaire: dalles et grilles en béton précontraint</i>	27
<p>En cherchant les formes nouvelles du développement des voies ferroviaires on était amené à étudier la construction de la voie avec appui par dalle ou d'une manière semblable. L'étude décrit l'historique de la question et les solutions réalisées à l'étranger. Finalement il traite la superstructure à dalles en béton armé dont la construction est prévue à titre d'essai auprès des Chemins de fer de l'État Hongrois.</p>	
<i>Gábor Hegyi: Télévision en couleurs</i>	39
<p>La télévision est utilisée d'une manière toujours plus étendue aussi sur le domaine des communications. L'application des systèmes de télévision en couleurs est à attendre aussi dans les communications. En tenant compte de ce fait l'auteur donne un aperçu sur les systèmes de télévision en couleurs ainsi que sur leur développement en Europe et en Hongrie.</p>	
<i>Revue internationale:</i>	
<i>Dr. Karl Hofmann: Détournement du trafic ferroviaire dans les pays européens</i>	45
<p>L'auteur a exposé cette étude aux Journées des Sciences de Communications qui ont eu lieu à Dresde en 1970. Après avoir présenté les indices de densité des chemins de fer actuelles de plusieurs pays européens, il nous renseigne sur la base de prévision établie jusqu'à 1980 sur la densité des lignes ferroviaires à attendre, sur la grandeur des distances de gare, en tenant compte de la suppression des lignes à faible trafic et du développement du système des gares-centres.</p>	
<i>Nouvelles d'association</i>	44, 48

SUMMARY

	Page
<i>Dr. István Turányi: Ideas Concerning the Increase of the Speed on the Hungarian Railways</i>	1
<p>The author analyses the claims and possibilities to be expected in Hungary on the scope of speed increase in the mirror of the general development of railway technics and of the speed increase solutions carried out or being in an experimental stage on foreign railways. Doing so he takes his stand in favour of the necessity of a technical-economical survey accomplished by each railway line.</p>	
<i>Ferenc Takács: Guiding Principles to the Elaboration of Long-Range Development Plans of the Road System Governed by Local Authorities</i>	5
<p>Aiming the co-ordinated long-range development of the road system of Hungary now the development plans of the road network being under local council management have been accomplished. The Road Research Institute has elaborated methodological suggestions of principle to that work, the most important parts of which are made known in the study.</p>	
<i>Dr. Ernő Kánya: One of the Puzzling Questions of the Analysis of the Railway Wagon-Load Goods Transport</i>	11
<p>The author proves that in the case of two variants of goods carriage the receipts and costs of the railway, respectively, are inequal even when the weight and kind of the goods, the net-ton-kilometre performances and the average distances of transport are equal. From this he deduces substantial conclusions concerning the utilization of the capacity of wagons, the tariff structure and the development of receipts.</p>	
<i>Artur Berg—Rezső Székely: Viewpoints Concerning the Construction of Toll-Roads in this Country</i>	16
<p>The authors give first a survey of the construction of speedways in this country and abroad, of the financing system and of the viewpoints of the introduction of toll, then they examine the possibilities of the introduction of toll in this country showing on an example the technical accomplishment and economic results to be expected of the system.</p>	
<i>Dr. Béla Unyi: New Constructional Elements of the Permanent Way: the Pre-Stressed Concrete Slabs and Girders</i> ...	27
<p>Searching for new forms of railway superstructures the construction of a track supported by slabs or similar facilities came in the foreground. The study describes the historical antecedents and shows the foreign realizations. Finally it deals with the projected superstructure with concrete slabs to be constructed by the Hungarian State Railways for experimental purposes.</p>	
<i>Gábor Hegyi: Colour Television</i>	38
<p>Television is used in a more intense manner on the field of the transport business, too. The introduction of colour television systems in transport also can be expected. Having regard to that the author gives a survey of colour television systems and their development in Europe and in this country.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. Karl Hofmann: Diversion of Railway Traffic to Road in European Countries</i>	45
<p>The author read the contents of this study as a paper at the Dresden Transport Sciences Days 1970. Showing the actual characteristic numbers of the density of railways in several European countries he informs on the railway density — on the basis of forecasts — and on the development of station distances to be expected until 1980 taking into consideration the closing of railway lines carrying light traffic and the development of the system of central stations.</p>	
<i>Association news</i>	44, 48



A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépjártástechológia

Hidrológiai Közöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság
Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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