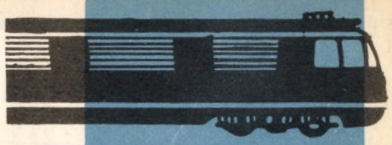
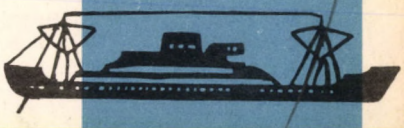
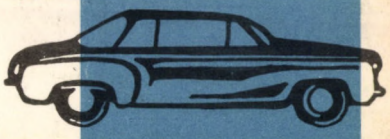
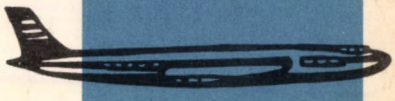
KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE











2 SZÁM
XXVII. ÉVFOLYAM

1977
FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de l'Association Scientifique des Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:
DR. CZÉRE BÉLA
(a szerkesztésért felelős)
dr. Ábrahám Kálmán, dr. Bajusz Rezső,
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György,
dr. Gáll Imre, dr. Harmati Sándor,
dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre,
Kovács György, Kovács István,
dr. Martonyi József, dr. Nagy József,
dr. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy Ervin,
Piroska István, dr. Szabó Dezső,
Szini Béla, dr. Tőzsér István,
dr. Turányi István, Urbán Lajos,
dr. Vilmos Endre

XXVII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM 1977. FEBRUÁR

TARTALOM

Dr. Nagy Rudolf: Üzemben az észak-déli metró Deák tér—Nagyvárad tér közötti szakasza 49

Dr. Gajári József—Dr. Kecskés Sándor: A nagysebességű vasúti közlekedés mai helyzete és hazai bevezetésének néhány kérdése 56

Dr. Sztankóczy Zoltán: Az országunk közlekedési térszerkezetét meghatározó közlekedési pontok 66

Ifj. dr. Gáspár László: A hazai közúthálózattal összefüggő adatok tárolása és nyilvántartása 75

Kócziánné Szentpéteri Erzsébet: Budapest kocsigyártóipara a századfordulón 81

Dr. Tarnai Géza: Vasúti automatikák jelfogóegységeinek gépi vizsgálata 86

Nemzetközi Szemle:

Kovalenko, V. G.: Az áruszállítások távolsága és ésszerűsítése a Szovjetunióban 91

Könyvszemle 96

Egyesületi hírek 65, 85, 90, 95

E számunk szerzői:

Dr. Nagy Rudolf, okl. mérnök, a Fővárosi Tanács Közlekedési Főigazgatóságának vezetője; *Dr. Gajári József* és *Dr. Kecskés Sándor*, a műszaki tudományok doktorai; *Dr. Sztankóczy Zoltán* c. egyetemi docens, az Út-, Vasúttervező V. műszaki-gazdasági tanácsadója; *ifj. dr. Gáspár László*, okl. mérnök, a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet csoportvezetője; *Dr. Tarnai Géza*, egyetemi adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetében; *Kócziánné Szentpéteri Erzsébet*, okl. középiskolai tanár és etnográfus, a Közlekedési Múzeum muzeológusa; *V. G. Kovalenko*, okl. mérnök (Moszkva)

РЕЗЮМЕ

Стр.

Д-р Рудольф Надь: **Вступил в эксплуатацию первый участок северо-южной линии метро между станциями Деак-тэр—Надьварад-тэр** 49

В 1-ое января 1977 года передали в эксплуатацию первый участок северо-южной линии метро, являющейся второй линией будапештского метрополитена. Автор познакомит читателей с новым объектом — в том числе и предшествующими событиями и решениями поверхностных узловых станций уличного движения — представит его значения в массовом транспорте столицы, далее описывает проекты дальнейшего построения сети метро.

Д-р Йожеф Гаяри—Шандор Кечкеш: **Современное положение железнодорожного высокоскоростного движения и некоторые вопросы отечественного его внедрения** 56

Труд занимается с инфраструктурой железнодорожного высокоскоростного движения, внутри этого и трассировкой пути. Подытожит зарубежные результаты, достигнутые в области развития современного железнодорожного движения, рекомендаций Международного Железнодорожного Общества (UIC), далее познакомит читателей с параметрами, являющимися обоснованными у венгерских железных дорог и возможно достигнутыми результатами.

Д-р Золтан Станкоци: **Транспортные узлы, определяющие транспортную территориальную конструкцию Венгрии** 66

Автор — ограничиваясь железнодорожным и автодорожным транспортом — рассматривает пространственное размещение наиважнейших транспортных узлов и направления ожидаемого развития. Помимо важных пунктов из точки зрения железнодорожных грузовых и пассажирских перевозок, движения, а также эксплуатации, подробно анализирует и важные пункты, шоссейного индивидуального пассажирского движения и движения грузовых машин.

Д-р Ласло Гашпар младший: **Хранение и учёт данных связных с отечественной шоссейной сетью** 75

Статья —, после обозрения зарубежных опытов, — излагает отечественную деятельность, осуществленную до сих пор в этой области, потом дает предложение на систему всеобщего централизированного учёта данных венгерских шоссейных дорог и иллюстрирует примерами ожидаемые выгоды этой системы.

Коцианнэ Эржебет Сентпэтери: **Производство повозок в Будапеште на рубеже нашего столетия** 81

Статья была составлена на основании исследования автора, проведенного в Будапештском Музее Транспорта. Описывает роль конной тяги в движении Венгрии в конце 19-го века, потом покажет состояние, деятельность, производственную технологию производства повозок столицы.

Д-р Геза Тарнаи: **Механическая проверка релейных блоков железнодорожных автоматик** 86

Автор знакомит читателей конструкцией узловыми частьями, работой, определением чисел фаз, необходимых для испытаний, а также программированием испытательного оборудования, блоко-проверочных устройств, разработанных Транспортно-техническим и Организационным Институтом Будапештского Политехнического Института.

Международный Обзор:

В. Г. Коваленко: **Дальность и рационализация грузовых перевозок СССР** 91

Труд анализирует существующие дальности перевозок разных отраслей транспорта, влияющие на их факторов народного хозяйства показывая на возможности улучшения, необходимость и возможность усиления координации и улучшении использования транспортных средств.

Библиография 96

Деятельность Общества 65, 85, 90, 95

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

Dr. Rudolf Nagy: **Der Abschnitt zwischen dem Deák Platz und Nagyvárad Platz der Metro Nord-Süd in Betrieb genommen** 49

Am 1. Januar 1977 wurde der zweite Abschnitt des Budapester Metronetzes — der erste Abschnitt der Nord-Süd Strecke — dem Verkehr eröffnet. Der Verfasser beschreibt die neue Anlage — auch die Vorgeschichte und die Verkehrslösungen der Knotenpunkte auf der Oberfläche inbegriffen — deutet auf ihre Bedeutung im Massenverkehr der Hauptstadt hin und schildert auch die Pläne des weiteren Ausbaues des Metronetzes.

Dr. József Gajári—Dr. Sándor Kecskés: **Heutige Lage des Eisenbahnverkehrs mit hohen Geschwindigkeiten und einige Fragen der Einführung desselben in Ungarn** 56

Die Studie befasst sich mit der Infrastruktur des Eisenbahnverkehrs mit hohen Geschwindigkeiten und innerhalb desselben mit der Trasse der Strecke. Sie fasst die auf dem Gebiet der Entwicklung des modernen Eisenbahnverkehrs erzielten ausländischen Ergebnisse, die Empfehlungen des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) zusammen und schildert dann die bei den ungarischen Eisenbahnen als begründet erachteten Parameter und die erzielbaren Ergebnisse.

Dr. Zoltán Sztankóczy: **Die die Verkehrsraumstruktur unseres Landes bestimmenden Verkehrspunkte** 66

Der Verfasser untersucht sich auf den Eisenbahn- und Strassenverkehr beschränkend die Raumanordnung der wichtigsten Verkehrspunkte, sowie die Richtungen der voraussichtlichen Entwicklung. Er analysiert neben den vom Gesichtspunkt der Güter- und Personenbeförderung der Eisenbahn, des Verkehrs und des Betriebs aus wichtigen Punkten ausführlich auch die wichtigsten Punkte des individuellen Personenverkehrs der Strasse und des LKW-Verkehrs.

Dr. László Gáspár jun.: **Speicherung und Evidenzhaltung der mit dem Strassennetz in Ungarn zusammenhängenden Daten** 75

Nach Überblick der ausländischen Erfahrungen beschreibt der Artikel die bisher in Ungarn entfaltete Tätigkeit, und erörtert dann einen Vorschlag betreffend das ganz Ungarn umfassende zentralisierte Datenevidenzhaltungssystem der Strassen in unserem Lande. Er führt Beispiele zur Illustration der zu erwartenden Vorteile dieses Systems vor.

Frau Kóczián geb. Erzsébet Szentpétery: **Die Wagenbauindustrie von Budapest an der Jahrhundertswende** 81

Der Artikel wurde aufgrund der vom Verfasser im Budapester Verkehrsmuseum unternommenen Forschungen verfasst. Der Artikel schildert die Rolle der bespannten Fahrzeuge im Verkehr Ungarns am Ende des XIX. Jahrunderts und führt die Lage, die Tätigkeit und Herstellungstechnologie der Kutschenbauindustrie der Hauptstadt vor.

Dr. Géza Tarnay: **Mechanisierte Untersuchung der Relaiseinheiten der automatischen Einrichtungen bei der Eisenbahn** 86

Der Verfasser beschreibt den Aufbau, die wichtigsten Einheiten, das Funktionieren der im Verkehrstechnischen- und Organisationsinstitut der Budapester Technischen Universität entwickelte Prüfanlage. Er gibt die Bestimmung der Zahl der zu den Prüfungen nötigen Momente sowie die Programmierung der Relaiseinheits-Prüfanlage an.

Internationale Rundschau:

V. G. Kowalenko: **Entfernung und Rationalisierung der Güterbeförderungen in der Sowjetunion** 91

Die Studie analysiert die Gestaltung der Entfernung der Güterbeförderung bei den verschiedenen Verkehrsträgern, die dies beeinflussenden Faktoren in der Volkswirtschaft der Sowjetunion und deutet gleichzeitig auf die Möglichkeiten der Besserung sowie auf die Notwendigkeit und die Möglichkeiten der Verstärkung der Koordination und der besseren Ausnützung der Transportmittel hin.

Bücherschau 96

Vereinsnachrichten 65, 85, 90, 95

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XXVII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM 1977. FEBRUÁR HÓ

Üzemben az észak—déli metró Deák tér—Nagyvárad tér közötti szakasza

Dr. NAGY RUDOLF

Forgalomba helyezték a metró észak—déli vonalának első, Deák Ferenc tér és Nagyvárad tér közötti szakaszát, 1977. január 1-én. A 3,7 km-es vonalon napi 367 000 utast szállítanak a négykocsis szerelvények, lényegesen javítva a vonal körzetében élők utazási körülményeit.

Elöljáróban tekintsük át a vonal megvalósításának *előzményeit.*

Közismert, hogy a budapesti metróépítési tervekben már a kelet—nyugati vonal terveinek 1949—50-ben történő elkészítésekor felvetődött egy észak—déli irányú vonal kijelölése is. Így a Deák téren a kelet—nyugati vonal építése során a keresztező műtárgy egy részét megépítették, a későbbi munkálatok megvalósíthatósága érdekében.

A metró észak—déli vonalának előkészítő, tervezési munkálatai egy 1963-ban hozott kormányhatározat nyomán indultak meg. Ugyanis a metró kelet—nyugati vonala beruházási programjának jóváhagyása mellett a kormányhatározat előírta az észak—déli vonal beruházási programjának elkészítését és előterjesztését is. Ennek megfelelően az UVATERV kapott megbízást a fővárostól a beruházási program elkészítésére.

Ugyancsak a főváros felkérésére, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság 1966 januárjában néhai *dr. Széchy Károly* műszaki egyetemi tanár vezetésével munkabizottságot hozott létre „A metró észak—déli vonalának koncepciója és a beruházási program bírálata" c. koncepciótervezet elkészítésére.

Ebben az időben a vonal tervezése még nem fejeződött be, így a munkabizottságnak módja volt a tervezési munkák előrehaladása közben véleményt, javaslatot tenni a tervező szervek munkáihoz, és ugyanakkor a tervezők is felhasználhatták a munkabizottság észrevételeit.

A gyakorlatilag párhuzamosan folyó előkészítő, tervezési munka szintézise volt az 1968-ban elkészült „A metró észak—déli vonalának beruházási javaslata" című előterjesztés.

A beruházási javaslat 15 km hosszú vonalat irányoz elő a Határ út—Újpest István tér között, szakaszonkénti üzembe helyezéssel és a belső városi vonalrész előbbi forgalomba adásával.

A vonal állomásait, az egyes állomástávolságokat és a várt utasterhelést az *1. táblázatban* mutatjuk be.

A beruházási javaslat leszögezi:

„Az észak—déli vonal az épülő kelet—nyugati vonallal együtt alapját képezi a budapesti gyorsvasúti hálózatnak, mely mint metróhálózat, fokozatos továbbfejlesztés útján a tömegközlekedés gerincét kell képezze a város belterületén. A gyorsvasúti hálózat kiépítése a következő célok fokozatos megvalósítását hivatott kielégíteni:

1. A tömegközlekedésben jelentkező utasszám elszállítása a jelenleginél gyorsabban, korszerűbb eszközökkel, kényelmesebb és biztonságosabb utazást biztosítva.
2. A belső közúti hálózat lehető nagyfokú tehermentesítése a kötöttpályás közlekedési eszközöktől és tehermentesítése általában a tömegközlekedéstől.

Az épülő kelet—nyugati vonal mellett a legnagyobb utazási igény az észak—déli vonal irá-

1. táblázat

A vonal állomásai, az állomástávolságok és a várható utasterhelés

Szakasz	Állomástávolság, m	Utazás (2 irány) naponként
Újpest, István tér	1013	87 000
Újpest, MÁV állomás	972	134 400
Meder utca	1303	164 000
Forgách utca	647	197 000
Árpád-híd	959	258 400
Dózsa György út	998	250 000
Élmunkás tér	644	256 400
Marx tér	986	296 400
Arany János utca	567	316 400
Deák tér	690	426 000
Felszabadulás tér	625	418 800
Kálvin tér	693	243 000
Nagykörút	641	232 600
Klinikák	1081	228 000
Nagyvárad tér	794	248 600
Könyves Kálmán körút	988	227 000
Ecseri út	569	187 000
Pöttyös utca	569	152 000
Határ út		
Átlagos állomástávolság	775	

nya mentén jelentkezik. Második metróvonalként tehát annak megépítése indokolt."

Az 1968-ban elkészített beruházási program egyik alapját képező OMFB koncepcióval kapcsolatos két igen fontos megjegyzést kell még tenni:

a) A javasolt — Újpest István tér, Váci út, Marx tér, Bajcsy-Zsilinszky út, Deák tér (kapcsolat a kelet—nyugati és milleniumi földalatti vonalakkal), Felszabadulás tér, Kálvin tér, Üllői út, Nagyvárad tér, Határ út — vonalvezetés mellett még több vonalvezetési változat került vizsgálatra.

Az utasforgalmi előnyök, gazdaságossági megfontolások, valamint városszerkezeti, városképi hatások egybevetése után a következő változásokat el kellett vetni:

— a vonal északi szárnyának Árpád-híd—Újpest közötti szakaszán a Madarász utcai vonalvezetést;

— a középső szakaszon a vonalnak a Nagykörúton való vonalvezetését a Kiskörúttal szemben;

— a Boráros tér érintését Kálvin tér—Boráros tér—Üllői út vonalvezetés mellett.

b) Utal a koncepció a jövőre is, hogy ti. az észak—déli vonal későbbi fejlesztésére milyen ajánlások tehetők, figyelemmel a városfejlesztési és utasforgalmi szempontokra. Így javasolja, hogy foglalkozni szükséges:

— az északi szárny meghosszabbításával Rákospalota—Újpest vasútállomásig;

— ugyancsak az északi szárnynak Káposztásmegyer irányába történő meghosszabbításával;

— a déli szárny meghosszabbításával Kispest irányába;

— a csepeli gyorsvasút behozatalával a Kálvin térre.

A vonal tervei úgy készültek el, hogy ezek megvalósításának a későbbi időkben műszaki akadályai nincsenek.

A beruházási javaslatot a kormány Gazdasági Bizottsága 1969-ben hagyta jóvá. Előírta, hogy a Határ út—Újpest István tér közötti vonal Nagyvárad tér—Marx tér közötti szakaszát kell elsőnek megépíteni. Ezen belül a Nagyvárad tér—Deák tér közötti szakaszra a IV. ötéves tervidőszakra 1,8 milliárd forintot biztosított. Megvizsgálandónak tartotta a vonal meghosszabbításának lehetőségét északon Rákospalota—Újpest vasútállomásig, illetve délen Kispest Vörös Csillag gyárig. Ugyancsak előírta a költségmegtakarítások vizsgálatát, különös tekintettel a felszíni és a kéreg alatti vonalvezetések kiterjesztésére.

1971-ben határozat született az építés meggyorsítására, melynek eredményeképpen a IV. ötéves tervidőszaki előirányzat 2,6 milliárdra növekedett.

1972-ben, a nagyberuházások felülvizsgálatát elrendelő határozat végrehajtása során terjesztettük elő a vonal Nagyvárad tér—Deák tér közötti szakaszára vonatkozó beruházási javaslat módosítását és felülvizsgáltuk a beruházás helyzetét. A Gazdasági Bizottság elfogadta a módosított javaslatot és a IV. ötéves tervben most már 3,9 milliárd felhasználását engedélyezte, teljes összhangban a Deák tér—Nagyvárad tér közötti első szakasz 1976. évi befejezésével.

Meg kell jegyezni, hogy a metróépítés tervezési metodikája alapvetően megváltozott az elmúlt néhány év során. Ugyanis az ezt megelőző időkben a beruházási programok kizárólag a metró építkezését tárgyalták, és az építéshez szorosan kapcsolódó egyéb beruházásokat külön terveztük meg és terjesztettük elő. Például a kelet—nyugati metróvonal építése során külön beruházás volt a Baross tér, a Magyar Jakobinusok tere (Déli pályaudvar) megépítése és a Szentendrei HÉV vonal Batthyány téri bevezetése. Ma már komplex beruházási javaslatokat kell készíteni, melyek a felszíni csomópontok, utak korszerűsítését is — alul-, felüljárókkal együtt — tartalmazza, sőt ha MÁV kapcsolatok is megvalósulnak vagy nagy kereskedelmi létesítmények épülnek, ezt is elő kell irányozniok a javaslatoknak, természetesen a beruházási források megjelölésével. A metró építésére biztosított összegeken felül a Főváros, a KPM, a Belkereskedelmi Minisztérium gyakorlatilag hozzájárul saját fejlesztési lehetőségeivel, hogy egyidőben valósuljon meg minden, ami a metró építésével szorosan összefügg. Ez a tervezési módszer így szerves része a várospolitikai elvek helyes, céltudatos és a lakosság érdekeit jól szolgáló megvalósításának.

Ilyen előzmények után, illetve mellett kezdődött meg 1970-ben az észak—déli metróvonal építése a Kun Béla téri akna süllyesztésével és a munka tulajdonképpen az 1972-ben módosított program szerint haladt és halad ma is.

A következőkben áttekintjük az első átadási szakasz forgalmi, műszaki jellemzőit, a vonal jelentőségét a főváros életében, majd foglalkozunk azzal, hogy mi várható az V. ötéves tervidőszakban a metróépítés terén.

A NAGYVÁRAD TÉR—DEÁK TÉR KÖZÖTTI ELSŐ SZAKASZ FORGALMI-MŰSZAKI ISMERTETÉSE

A vonal forgalmi hossza 3,7 km, az üzemi vágányokkal együtt 4,7 km, amelyből 3620 fm kétvágányos mélyalagút, 1070 fm pedig kéreg alatt ($1\,^1/_2$ mélységben) vezetett kétvágányú keretalagút. A legkisebb ívsugár a forgalmi vágányban 450 m (üzemi összekötő alagútban 150 m), a legnagyobb emelkedő 30 ‰. Ezen belül megépült 1600 fm egyvágányú összekötő mélyalagút a kelet—nyugati vonal Deák téri állomásáról, hogy a vonalnak a Fehér úti teleppel való kapcsolata biztosított legyen.

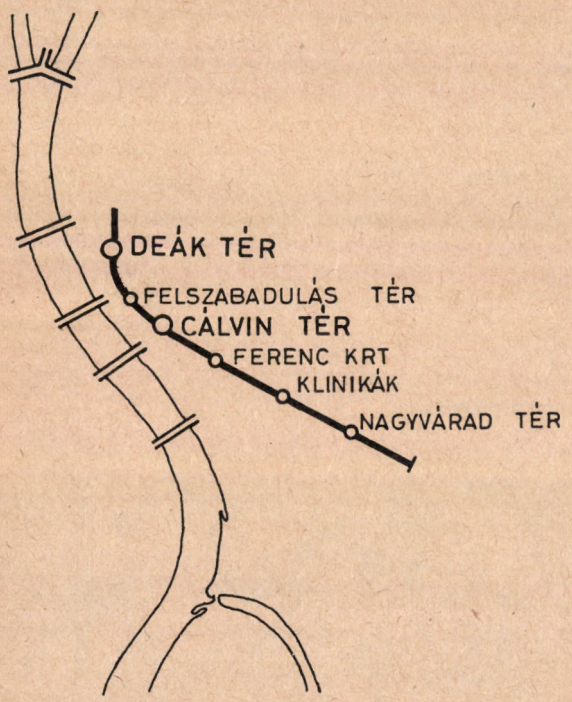
Hat állomás épült, amelyekből öt mélyállomás mozgólépcsőkkel és egy felszín alatti *(2. táblázat, 1. ábra)*.

A mélyállomások „ötcsöves" kialakításúak és középperonosak. Az állomások célszerűek, szépek, és színezésük merészebb, változatosabb, mint a kelet—nyugati vonalon levőké. Újdonságnak számít, hogy a Ferenc körúti és Kálvin téri állomásokon négykarú mozgólépcsők üzemelnek és hogy a sokat kifogásolt huzat csökkentésére az állomások

2. táblázat

A vonal állomásai

Állomás	Állomás-táv., m	Magassági fekvése	Felszíni csomópont	Megjegyzés
Deák tér	675	Mélyáll.	Csarnok aluljáró	Átszálló állomás, ideiglenes fordítás
Felszabadulás tér	468	Mélyáll.	Csarnok aluljáró	
Kálvin tér	937	Mélyáll.	Csarnok aluljáró	Későbbi kapcsolat, délbudai, csepeli HÉV
Ferenc krt.	516	Mélyáll.	Csarnok aluljáró	
Klinikák	1080	Mélyáll.		
Nagyvárad tér		$1^1/_2$ mélység	Folyosó aluljáró, vill. v. á.	Ideiglenes fordítás, tárolás
Átlagos	735			



1. ábra. Az észak—déli metróvonal I. szakasza

nál keresztalagutak épültek speciális ventillátorokkal s így a max. légsebesség 70%-kal volt csökkenthető.

Az állomásokhoz csatlakozó aluljárók összterülete — a Felszabadulás téri közúti aluljáróval együtt — kb. 13 500 m², míg a kelet—nyugati metrónál 8100 m² *(3. táblázat)*. A beépített mozgólépcsőkarok száma 27 db (K—Ny 28 db). Az aluljárók összterületének mintegy 15%-án üzleteket alakítottak ki.

Az átalakított felszíni csomópontok közül bemutatjuk a Nagyvárad teret *(2. ábra)*, a Kálvin teret *(3—5. ábra)* és a Felszabadulás teret *(6—8. ábra)*.

Az üzembe helyezett vonalszakasz utasterhelését a *4. táblázatban* ismertetjük. Érdemes megjegyezni, hogy összesen 367 000 utas veszi igénybe egész nap két irányban, ami jól mutatja a vonal attraktivitását. Ugyanis a mintegy 11 km-es kelet—nyugati vonalat 520 000 utas használja. A két forgalomban levő vonal tehát a felszíni közekedésről mintegy 20% utast vesz át.

3. táblázat

Az aluljárók alapterülete

Állomás	Alapterület, m²
Deák tér	1040
Felszabadulás tér	3850 (ebből a közúti 2530)
Kálvin tér	4700
Ferenc krt.	1600
Klinikák	—
Nagyvárad tér	2300

A forgalom négy kocsis szerelvényekkel, 2,5 percenkénti sűrűséggel indul, de természetesen a peronok hatkocsis szerelvények fogadására, a jelzőbiztosító berendezések pedig 90 másodperces követési távolságra épültek ki. Az utazási sebesség 33—35 km/h.

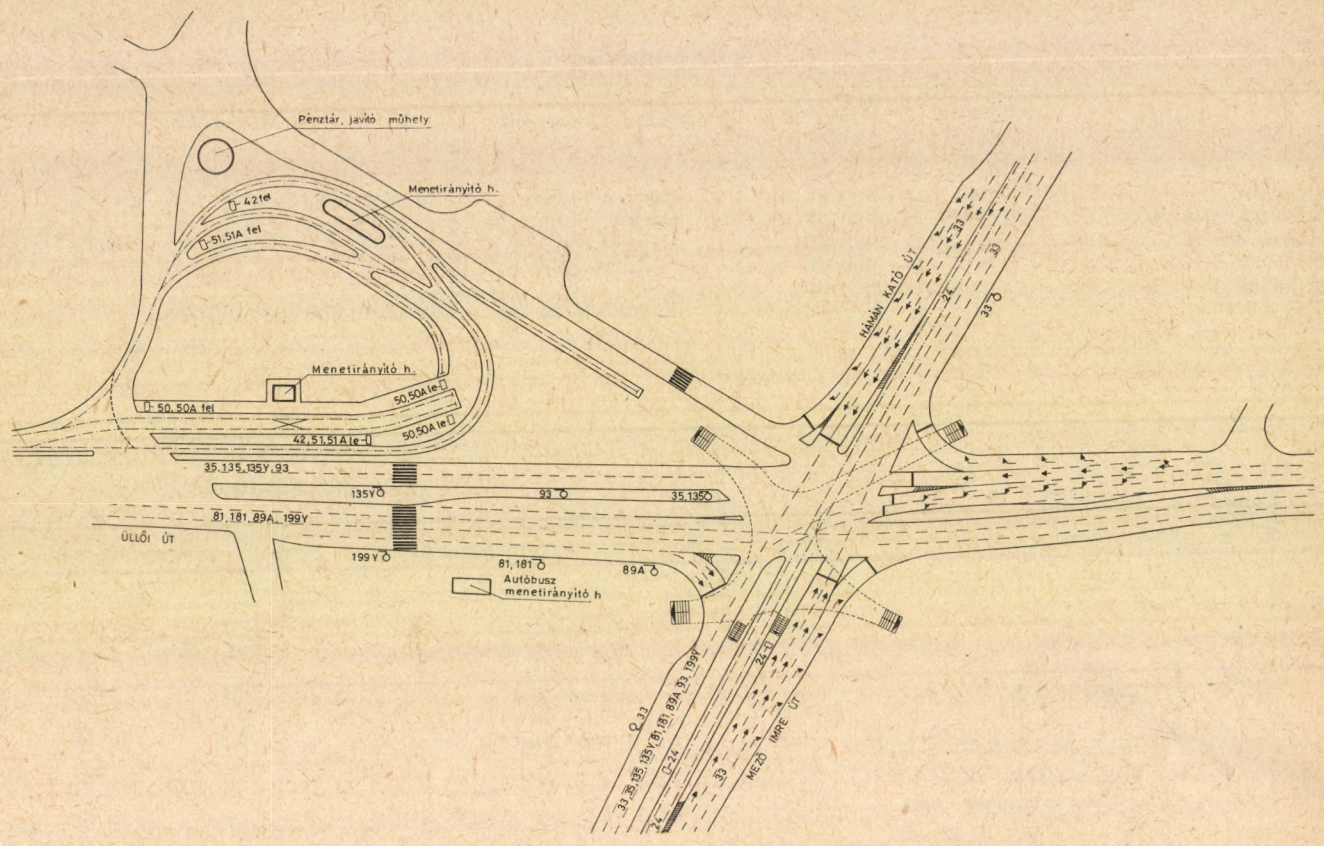
A vonalon közlekedő 50 db metrókocsi elhelyezését és rendszeres karbantartását megnehezíti az a tény, hogy az észak—déli vonal járműtelepe csak a II/a szakasz (Nagyvárad tér—Kispest vasútállomás) üzembe helyezése után kapcsolódik be az üzembe. Ismeretes az is, hogy a kelet—nyugati vonal járműtelepe telített saját járműállományával. A Fehér útról való üzemelés egyébként sem lenne megoldható, mert a már említett összekötő vágányon való rendszeres átközlekedés zavarná a kelet—nyugati vonal forgalmát. Tehát csak minimálisra és csúcsidőn kívülre korlátozott átközlekedést volt célszerű előirányozni.

Ezek figyelembevételével olyan megoldás született, hogy a szerelvények tárolását és a kisebb karbantartási munkákat a vonal Nagyvárad téri végállomásán kialakított ideiglenes tároló és ja-

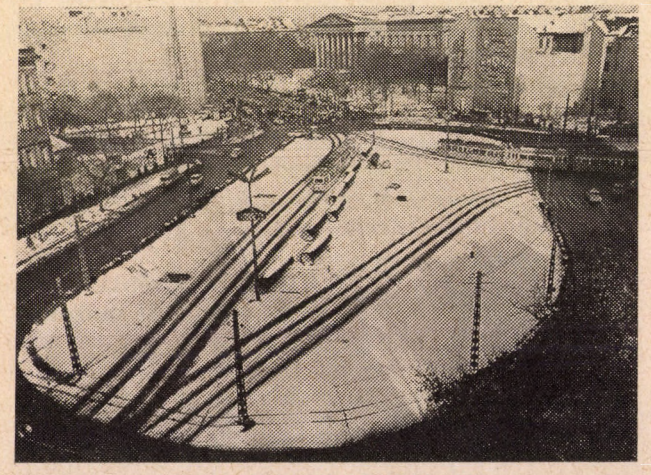
4. táblázat

A vonal egyes állomásainak utasterhelése

Állomás	A fel- és leszálló utasok száma/nap (2 irány)
Deák tér	104 000
Felszabadulás tér	37 600
Kálvin tér	41 900
Ferenc krt.	58 000
Klinikák	24 000
Nagyvárad tér	101 500



2. ábra. Az átépített Nagyvárad tér helyszínrajza



3. ábra. A Kálvin tér az átépítés előtt



4. ábra. A Kálvin tér az átépítés után

vító bázison kell megoldani. Ez a bázis a fordító állomás mögött, a későbbi fővágányok felhasználásával volt megoldható. A vágányok Könyves Kálmán krt. felöli végein vizsgáló aknák épültek ki, a 8 óránkénti szükséges üzembiztonsági szemlék és kisebb javítások elvégzése céljából. A magasabb rendű vizsgálatokat és javításokat a Fehér úton végzik el, csúcsidőn kívüli átközlekedéssel.

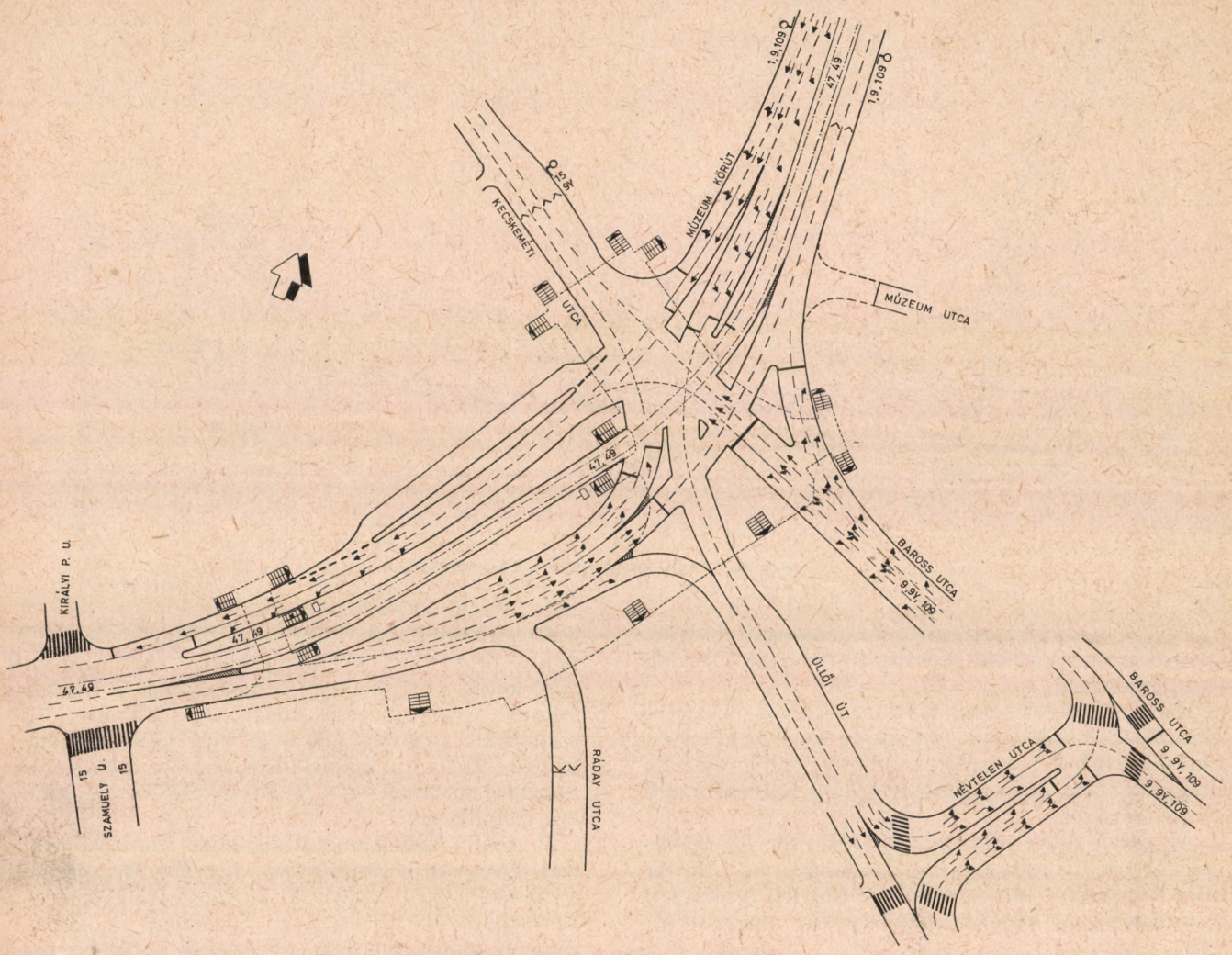
Itt kilenc szerelvény tárolható, további kettő pedig a Deák téren. Üzemzárlatkor ezek a szerelvények ott fejezik be szolgálatukat és üzemkezdetkor onnan is indulnak.

A vonal utasforgalmával kapcsolatosan szót kell ejteni a felszíni hálózat módosításáról is. Hasonlóképpen, mint a kelet—nyugati vonal egyes szakaszainak 1970, illetve 1972. évi üzembehelyezésekor, most is jelentős hálózat módosítás történt. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezek a módosítások az egyes tömegközlekedési eszközök korrekt munkamegosztását szolgálják és csak a legszükségesebb mértékűek. Az *5. táblázat* tartalmazza ezek számszerű értékeit.

A felszíni tömegközlekedési hálózat módosításánál a következő alapelveket vettük figyelembe:

— a változások legyenek összhangban a városfejlesztési és a közlekedésfejlesztési tervekkel ;

— az érintett felszíni vonalak a metróra ráhordó, illetve elosztó szerepet kapjanak ;



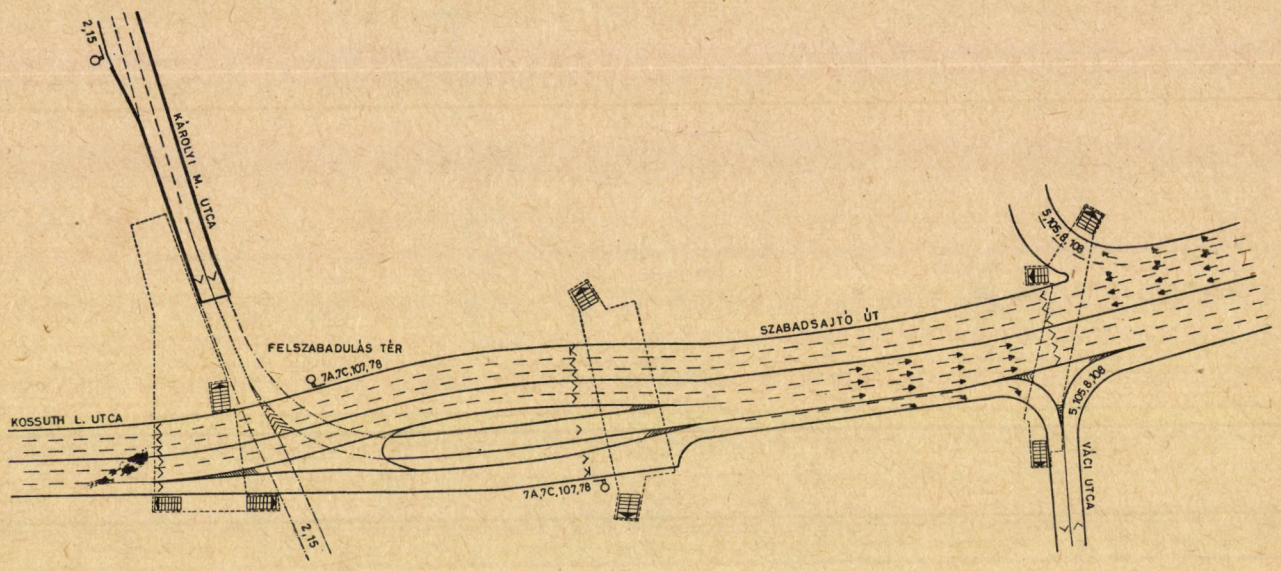
5. ábra. Az átépített Kálvin tér helyszínrajza



6. ábra. A Felszabadulás tér az átépítés előtt



7. ábra. A Felszabadulás tér az átépítés után



8. ábra. Az átépített Felszabadulás tér helyszínrajza

— a metróval tartósan párhuzamosan haladó, illetve azonos úticélt kiszolgáló felszíni vonalak szűnjenek meg.

Ezen alapelvek szem előtt tartásával, részletes elemzések, vizsgálatok, valamint az érintett szervek (elsősorban a kerületi tanácsok) véleményének meghallgatása után alakítottuk ki a hálózatmódosítási terveket.

Az észak—déli metróvonal Deák tér—Nagyvárad tér közötti szakaszának átadásakor az Üllői út nak Nagyvárad tér—Kálvin tér közötti szakaszán a villamos- és autóbusz-közlekedést megszüntettük.

A Dél-Pest felől érkező autóbuszjáratok végállomását a közvetlen metrókapcsolat biztosítása érdekében a Népligetből visszahelyeztük a Nagyvárad térre.

A jelenleg itt közlekedő villamos- és autóbuszjáratokat rövidített útvonalon a Nagyvárad térig illetve a Deák térig járatjuk, biztosítva ezzel az utasok metróra való ráhordádását, illetve elszállításukat. A ráhordási elv figyelembevételével ezenkívül néhány további autóbuszviszonylat végállomását is a Nagyvárad térre helyeztük és így biztosítottuk egyes dél-pesti területek — lakótelepek — közvetlen metrókapcsolatát. A tervezésnél figyelembe vettük, hogy a metróvonal déli szakaszának továbbépítése miatt az Üllői út külső szakaszán mintegy két évig még csak villamosközlekedés lesz, a közúti forgalom — s így az autóbuszközlekedés is — a jelenlegi terelőútvonalakon bonyolódik le.

A metró üzemszünete idején az Üllői úti jelenlegi éjszakai villamosjárat helyett új éjszakai autóbuszjáratot indítunk a Nagyvárad tér és a Felszabadulás tér között, hasonlóan a kelet—nyugati metróvonalhoz, ugyancsak autóbusz tarifával.

A hálózatmódosítással egyidejűleg vezettük be az autóbuszjáratokon az új számozási rendszert is.

AZ ÁTADOTT VONALSZAKASZ JELENTŐSÉGE

Budapesten ma már a kelet—nyugati vonal, az észak—déli vonal első szakasza és a Millenniumi FAV együttesen mintegy 20 km-es földalatti hálózatot reprezentál.

5. táblázat

A felszíni tömegközlekedési hálózat módosítása

Metró:	K—Ny metró I. szakasz, 1970.			K—Ny metró II. szakasz, 1972.			É—D metró I. szakasz, 1976.		
Az érintett napi kétirányú utasszám?	240 000			620 000			360 000		
Módosítás:	megszűnt	módosított	új	megszűnt	módosított	új	megszűnt	módosított	új
	viszonylatok db-száma			viszonylatok db-száma			viszonylatok db-száma		
Autóbusz	—	8	6	3	12	7	—	10	2
Villamos	1	1	—	4	10	—	1	2	—
Trolibusz	—	2	—	—	—	—	—	—	—
HÉV	1	4	—	—	2	—	—	—	—
Összesen:	2	15	6	7	24	7	1	12	2

Elsődleges jelentősége a hálózatnak, hogy a legnagyobb forgalmú irányokba telepített vonalak együttesen napi közel egy millió utas részére biztosítanak a korábbinál lényegesen jobb utazási feltételeket. A napi mintegy 5 millió utazásból tehát minden ötödik utazás ezen a hálózaton bonyolódik le. Javult az utazás sebessége, biztonsága és kényelme. Az Üllői úton óránként 17 000 férőhelyet képesek a négykocsis szerelvények biztosítani, míg a metró megindulása előtt a villamos- és autóbuszvonalak együttesen csak 11 000 férőhely-kapacitást nyújtottak.

Jelentős időnyereséghez jutottak azok a lakosok, akik a vonalak vonzáskörzetében laknak.

Külön jelentőségük van a metróvonalak építésének a város arculatának formálásában. Megépülnek a közúti különszintű kereszteződések, a gyalogaluljáró-rendszerek, melyek a forgalombiztonság fokozásán túl más megjelenési formát is adnak környezetüknek. Korszerűsítésre kerülnek az érintett csomópontok és a tereken levő házak kivirulnak az előírt tatarozás után. Így volt ez az új vonalszakasznál is. Megváltozott a Nagyvárad tér, a Ferenc krt.—Üllői út kereszteződése, a Kálvin tér, a Felszabadulás tér és a Deák Ferenc tér. A főváros lakossága ma már használhatja a megvalósult 6 db gyalogaluljárót és a Felszabadulás téri „Y" közúti aluljárót. A kialakult csomópontok egészen mások, mint a néhány évvel előbb épültek. Megjelentek a nagy gyalogos felületek, szobrok, zöldterületek, fák, szökőkutak, csobogók, padok. Tereink ma már nem „csupán" a közlekedést, hanem az embert szolgálják, komplex funkciót töltenek be, teljesebbé, szebbé teszik az ott megforduló emberek életét.

Az átadott vonalszakasz megteremtette a belváros forgalmi rendezésének, funkcionális átalakításának lehetőségét. A két metróvonal, a Milleniumi FAV, a 2-es villamos megállói a belváros bármely pontjáról 300 m-es gyaloglással elérhetők. Ez a jó közlekedési ellátottság tette lehetővé, hogy több utcát át lehetett adni a lakosságnak sétálóbevásárló célra, a személy- és tehergépjármű-forgalom korlátozásával. Természetesen itt még további tennivalóink vannak, de nagyjelentőségű, hogy az első lépések megtörténhettek.

AZ V. ÖTÉVES TERV TOVÁBBI METRÓÉPÍTÉSI PROGRAMJA

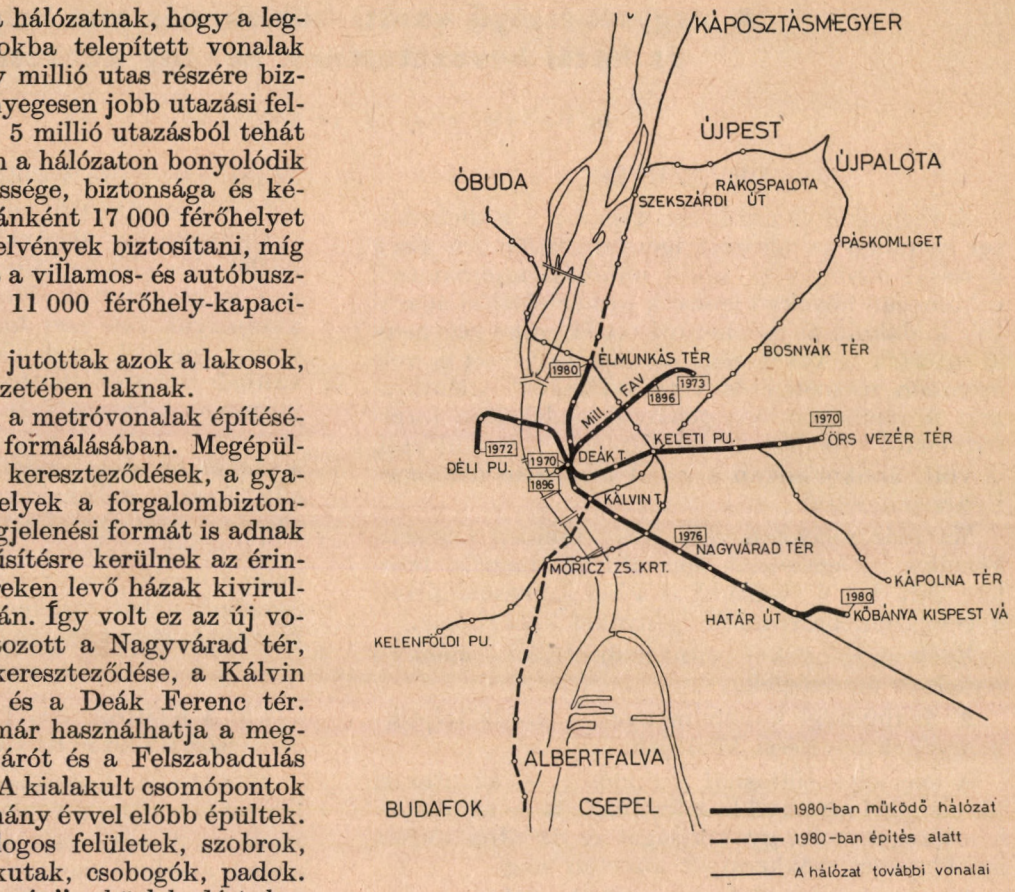
A tervidőszakban folytatódik fővárosunkban a tömegközlekedés hosszútávú koncepciójának megvalósítása.

Így az észak—déli metróvonal további szakaszainak építése és forgalombahelyezése szerepel a programunkban. Elkészül:

— a II/a Nagyvárad tér—Kőbánya Kispest vasútállomás közötti vonalszakasz 1980-ban;

— a II/b Deák tér—Élmunkás tér közötti része ugyancsak 1980-ra.

Tehát terveink szerint 1980-ban a 20 km teljes hosszúságú észak—déli vonalból 11 km már üzemben lesz és várhatóan napi mintegy 780 000 utas veszi majd igénybe; ez a kelet—nyugati vonal



9. ábra. A budapesti metróhálózat 1980-ban

utasterhelését mintegy 30%-kal meghaladja. Az 1980-ban üzemben levő vonalakat a *9. ábrán* mutatjuk be.

A két újabb szakasz építésével együtt átépülnek, korszerűsítésre kerülnek az érintett felszíni csomópontok is. Nevezetesen:

— a II/a szakasszal együtt: az Üllői út—Határ út, az Üllői út—Pöttyös u., az Üllői út—Ecseri út és az Üllői út—Könyves Kálmán krt. kereszteződései;

— a II/b szakasznál pedig a Marx tér és az Élmunkás tér. A két szakasszal egyidejűleg megépítünk:

4 db közúti felüljárót,
9 db gyalogos aluljárót,
2 db gyalogos felüljárót.

A tervidőszak feladatai között szerepel már a Budafokot a belvároson át Újpalotával összekötő 19 km hosszú, ún. „harmadik vonal" építési munkálatainak megkezdése is, amire az V. ötéves terv végén kerül majd sor.

A vázlatosan bemutatott tervek is igazolják, hogy generációnk soha nem tapasztalt közlekedési építések megvalósításának részese. Ha jól élünk a népgazdaság adta lehetőségekkel és az ismertetett programot sikeresen végrehajtjuk, lényeges javulást tudunk majd elérni Budapest közlekedésében.

* Fotók: *Domonkos Endre*, Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat.

A nagysebességű vasúti közlekedés mai helyzete és hazai bevezetésének néhány kérdése

Dr. GAJÁRI JÓZSEF–Dr. KECSKÉS SÁNDOR

BEVEZETÉS

A technikai és gazdasági fejlődés a közlekedéssel szemben is fokozott igényekkel lép fel. Ezek a mind mennyiségi, mind minőségi szempontból rohamosan növekvő igények új közlekedési ágazatok kialakulását is lehetővé tették, amelyek megszüntették a vasút régi monopolhelyzetét és vele szemben részben erős versenytársként jelentkeztek. A repülőgép és a gépkocsi közlekedést forradalmasító fejlődése következtében olyan időszak is volt, amikor sokan a vasút fokozatos felszámolására gondoltak.

Ma már világossá vált, hogy minden korszerű közlekedési ágazatnak speciális alkalmazási területe van. Így a vasútnak is a kor színvonalán kell a vele szemben fennálló igényeket kielégítenie.

Ezek az igények — mint említettük — mennyiségiek és minőségiek.

A mennyiségi követelmények a vasút teljesítményének növelését kívánják.

A személyszállításnál a minőség — az utazási távolsággal növekvő komfort mellett — az utazási lehetőségek kellő gyakoriságát és az úton töltött idő lényeges csökkentését követeli meg.

Az utazási komfort alapvető tényezője az utazási távolsággal növekvő kényelmet és szolgáltatásokat biztosító járműpark. Az utazási lehetőségek kellő gyakorisága hasonlóképpen csak elegendő nagyságú és korszerű járműparkkal biztosítható. Az úton töltött idő csökkentése elsősorban az utazási sebesség növelésének és így az ilyen sebességek elérésére alkalmas korszerű járműparknak függvénye. Kellő nagyságú, korszerű járműpark adta lehetőségek érvényesítése pedig csak korszerű infrastruktúra mellett biztosítható.

A korszerű vasúti üzem két alapvető eleme tehát a járműpark és az infrastruktúra.

A *járműpark* fejlődése általában megelőzi az infrastruktúráét. Ez több tényező következménye, amelyek közül az alábbi három a legfontosabb:

— az infrastruktúrához tartozó létesítmények élettartama meghaladja a járműparkét;

— az infrastuktúra korszerűsítése igen nagy befektetést igényel;

— a járművek, legalább is a vontatottak, nemzetközi forgalomban közlekednek, és így alkalmazkodniok kell a nemzetközi igényekhez.

A járműpark azonban több tekintetben függvénye az *infrastruktúrának* (tengelyterhelés, műszaki sebesség, szerkesztési szelvény, vontatási nem, tápvezeték feszültség és periódus, javítóbázis stb.). Így fejlesztése is csak ezeknek a függőségeknek a figyelembevételével végezhető. Az infrastruktúra lemaradása fékezheti a járműpark fejlődését és visszahat az egész vasúti üzemre. A korszerű vasúti üzem és ezen belül a nagysebességű vasúti személyforgalom egyik alapvető kérdése a járműpark és az infrastruktúra közötti *korszerűségi szintkülönbség* vagy más szóval ellentmondás megszüntetése.

Ugyanez az ellentmondás korábban a közúti közlekedésnél is fennállt, ott azonban nagy mértékben megszüntették. Korszerű utak, autóutak és autópályák sok ezer kilométerét építették világszerte, amelyek megfelelő kiszolgáló hálózattal is el vannak látva és lehetővé teszik a korszerű közúti járművek kihasználását. Ma már mindenki természetesnek tartja új autópályák létesítését, de még a szakemberek is csodálkoztak, amikor a japánok elhatározták a Tokaido vonal megépítését. Az idő azonban őket igazolta.

A következőkben az infrastruktúra, illetve azon belül a *vasúti pálya* vonatkozásaival foglalkozunk, éspedig a jelen közleményben elsősorban a *vonalvezetéssel*, egy következőben pedig a *pályatesttel*.

2. A KORSZERŰ TÁVOLSÁGI VASÚTI SZEMÉLYFORGALOM MÓDOZATAI

Az említett ellentmondás felszámolására a vonalak tekintetében a vasutaknak *két út* áll rendelkezésükre. A választást döntő mértékben befolyásolja a meglevő vasútvonalak telítettsége és a várható forgalomnövekedés.

— Ha a vonalak átbocsátóképessége a forgalom figyelembevételével előreláthatólag még hosszabb időre elegendő lesz, akkor érdemes az infrastruktúrát fokozatosan kisebb korrekciókkal 140—160 km/h, vagy esetleg 200 km/h sebességre kiépíteni. Az ilyen vonalakon vegyes forgalom marad, ahol a tehervonatok 80—100 km/h, a személy- és gyorsvonatok 120—160 km/h, az expressz- és intercity vonatok 200 km/h sebességgel közlekednek; de a nagysebességű vonatok csak a vonal erre alkalmassá tett részein érhetik el a maximális sebességet. Az esetek többségében ezt a megoldást alkalmazzák.

— Amennyiben valamely vonal teljesítőképességének határáig kihasznált és a forgalom további erős növelése várható, akkor a korszerűtlen vonalvezetésű vonalon harmadik vagy negyedik vágány építése helyett általában előnyösebb teljesen új, elsősorban a nagysebességű személyforgalom céljait szolgáló, korszerű vonalvezetésű vasútvonal építése, amelyen a vonatok maximálisan 300 km/h sebességgel közlekedhetnek. Ez esetben a régi vonalon elsősorban a teherforgalom és a 120 km/h-nál kisebb sebességű személyforgalom kerül lebonyolításra.

Ilyen helyzet állt elő *Japánban* az ötvenes évek végén a Tokio és Osaka város-óriások közötti forgalomban, ahol növelte a nehézségeket a meglevő vasútvonalak keskeny, 1067 mm-es nyomtávolsága. Ez a körülmény viszont elősegítette egy új normál nyomtávolságú vasútvonal létesítése melletti döntést. Így született meg az első nagy sebességre kiépített vasútvonal, a *Tokaido*.

Nem az említett ellentmondás megszüntetését, hanem egy igen nagy sebességű, új kötöttpályás közlekedési rendszer kifejlesztését szolgálják azok a *kísérletek*, amelyeknél 4—18 km hosszú kísérleti pályákon légpárnás, de inkább mágneses lebegtetésű, repülő vagy lineáris motorral hajtott járművek közlekednek, amelyek már elérték a 400 km/h sebességet, de a tanulmányok szerint a rendszerrel 500 km/h sebességű közlekedés lesz biztosítható. Erről azonban itt csak a teljesség kedvéért tettünk említést.

Megítélésünk szerint az évszázad végéig *Európában* elsősorban az elsőnek említett megoldás, tehát a *meglevő vonalak 140—160, illetve 200 km/h sebességre történő kiépítése* kerül megvalósításra. Új nagysebességű vasútvonalakat csak kivételesen építenek. Az igen nagy sebességű új kötöttpályás közlekedés — a nagy beruházási igényre és a kapcsolatos komoly kockázatra való tekintettel — aligha jut túl az üzemszerű kísérlet állapotán.

3. A NAGYOBB SEBESSÉGEK HAZAI BEVEZETÉSÉNEK PÁLYÁVAL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEI

3.1 A bevezetés szükségessége és időszerűsége

A mi vasútunk is része az európai vasúti hálózatnak, amely a belföldi szállítási feladatok mellett, népgazdaságunk szempontjából fontos nemzetközi export-import és tranzit szállításokat is végez. Teljesítményének több, mint 50%-a az átmenő nemzetközi forgalomra esik. A népgazdaság érdekei megkövetelik ezeknek a teljesítményeknek az emelését. Ez azonban csak akkor érhető el, ha vasútunk versenyképes, tehát megfelel az európi vasutakkal szemben támasztott mennyiségi és minőségi követelményeknek.

Mint ismeretes, a *Nemzetközi Vasútegylet* (UIC) tervező bizottsága kidolgozta az európai fővonalak *vezértervét*. Ez a terv 5 fővonalunkat foglalja magában.

Az UIC kidolgozta azokat az alapelveket is, amelyek szerint a fővonalak kiépítését javasolja. A felsorolt vonalakat ezeknek a figyelembevételével célszerű korszerűsítenünk. A nemzetközi és hazai belső nagyobb sebességű forgalom természetes egységet képez, amely azonos alapelvek figyelembevételével, fokozatosan valósítható meg.

A *közlekedéspolitikai koncepció* fővonalainkon 140, illetve 160 km/h sebességet irányoz elő, ami lényegében megegyezik az UIC ajánlásokkal. A nagyobb sebességek bevezetésével tehát távlatban számolnunk kell. Kérdés azonban, hogy mely időpont tekinthető ebből a szempontból távlatnak és ennek megfelelően időszerű-e már most foglalkozni ezzel a kérdéssel.

Megítélésünk szerint ez a távlati időpont nem lehet messzebb a *nyolcvanas évek közepénél*. Addig tisztáznunk kell a fejlesztés célkitűzéseit és a megfelelő paramétereket. El kell készíteni a fejlesztési terveket és ezek alapján, egyes vonalakon, végre is kell hajtani a korszerűsítést.

De elsősorban nem ebből a szempontból kell a kérdést vizsgálnunk. Még időszerűbbé teszi a célkitűzések tisztázását és a megfelelő paraméterek megállapítását *fővonalaink folyamatban levő rekonstrukciója*, amelyet már a távlati fejlesztés figyelembevételével kellene végrehajtanunk, mert a ma elkészült rekonstrukciók érvénye messze túlhalad a nagyobb sebességek bevezetésének időpontján.

Az infrastruktúra fogalma alá tartozó létesítmények hosszú élettartamúak és így korszerűsítésük nagyobb távlatra meghatározó jellegű. Pl. az alépítményt, ahol hozzá kell nyúlnunk, rekonstrukciók alkalmával a végső célkitűzésnek megfelelően kell kiépítenünk. Hosszú élettartamú a felépítmény is, amelynek kialakításánál figyelemmel kell lenni a távlati terhelésekre és a felépítményi anyaggazdálkodásra is. A biztosítóberendezések esetleg fokozatosan is kiépíthetők, de olyan rendszer kiválasztására van szükség, amely a távlati végső céloknak megfelelően fejleszthető. Az infrastruktúra megtervezésénél tehát ismerni kell a távlati célkitűzéseket, amelyre majd ki akarjuk építeni.

Ennek a kérdésnek az eldöntésénél nemcsak a nagy beruházási költségek miatt van szükség körültekintésre és előrelátásra, hanem még inkább azért, mert a kedvezőtlen döntés hosszú időre komoly nehézséget okozhat és jelentős népgazdasági hátrányokkal is járhat. Éppen ezért ezek a döntések csak mélyreható elemzések után hozhatók és ezt követően kerülhet sor a tervezésre és kivitelezésre. Mindez sok év munkáját igényli, aminek figyelembevételével — különösen a folyamatban levő rekonstrukciókra tekintettel — a nagyobb sebességek bevezetésével kapcsolatos kérdések komplex vizsgálata legalább is *időszerűnek* mondható.

3.2 Célkitűzések és paraméterek

3.21. A Nemzetközi Vasútegylet (UIC) célkitűzései és javasolt paraméterei

A célkitűzések szerint a *vasúti utazási időnek* a személygépkocsi által elérhető utazási időhöz kell alkalmazkodnia. A személygépkocsi azonban a tartózkodási helytől az utazási célhelyig, vagyis háztól-házig közlekedik. A vasúti utazási sebességnek tehát olyannak kell lennie, hogy a tartózkodási helytől a vasútállomásig, majd onnan vonaton a célállomásig és ott a célhelyig eltöltött összes utazási idő (a vasútállomáson szükséges kisebb várakozás idejével együtt) ne legyen nagyobb a személygépkocsi utazási idejének $^2/_3$-ad részénél.

A célkitűzések a személygépkocsi utazási sebességét 90 km/h-nak tételezik fel, ami igen tekintélyes érték és nálunk aligha biztosítható. Ennek figyelembevételével a *vasúti utazási sebességre* 135 km/h-t irányoznak elő. Ez az utazási sebesség mintegy 160 km/h *vonali sebességet* kíván meg. Ilyen sebesség azonban nem mindenütt biztosítható ; ezért kiegyenlítésül, az arra megfelelő vonalszakaszokon, 180—200 km/h sebesség alkalmazására is szükség lehet. A kívánt utazási idő biztosítása érdekében tehát vonalkorrekcióknál, illetve alkalmas szakaszokon esetleg ilyen sebességi értékkel is számolni kell.

Az említett 135 km/h utazási sebesség mintegy 500 km távolságig elegendő tartózkodási időt biztosít a szokásos tárgyalások *egyetlen nap alatt*, külső éjjelezés nélküli lebonyolítására.

Különösen fontos összeköttetéseknél, új vonalaknál, a vezérterv 300 km/h maximális sebességet is előirányoz, a 2. fejezet második alternatívájában elmondottaknak megfelelően.

Az utazási idő említett értékei mellett a célkitűzések minőségi követelményként az *összeköttetések gyakoriságát* is megállapítják. A fontos csomópontok között 2 óránkénti vonatközlekedést javasolnak.

További célkitűzés az *egységes utazási komfort* biztosítása a nemzetközi fővonalakon. Ennek érdekében az alábbi *paraméterek* alkalmazását tartják helyesnek:

— az ívekben való haladásnál a megengedhető szabad kifelé mutató oldalgyorsulás lehetőleg a $\Delta a_k = 0{,}4—0{,}7$ m/s² határok közé essék, növekvő sebességek mellett csökkenő értékkel. Ezek a határok közelítőleg $\Delta m_h = 60—110$ mm túlemelés-hiánynak felelnek meg ;

— vegyes forgalom esetén — nálunk csak ilyen jöhet szóba — a kisebb sebességű nehéz tehervonatokra való tekintettel, a befelé mutató (negatív) oldalgyorsulást is figyelembe kell venni. Ennek értékét a nehéz tehervonatok napi tonnaterhelésének százalékos részesedése alapján, e százalék növekedésével csökkenően, célszerű 0,4—0,5 m/s² határok között megállapítani. Ezek az értékek 60, illetve 75 mm túlemelés többletnek felelnek meg ;

— az alkalmazásra kerülő túlemelés ne legyen nagyobb 150 mm-nél.

Az említett paraméterek meghatározzák az adott sebességhez tartozó legkisebb ívsugarat, illetve valamely ívsugár mellett alkalmazható maximális és minimális sebességeket. Valamely V (km/h) sebességhez tartozó R (m) ívsugár a túlemeléshiány, illetve -többlet függvényében az alábbi összefüggésből számítható:

$$R = \frac{11{,}8 V^2_{\max}}{m + \Delta m_h} \text{ (m)}, \quad \text{illetve} \quad R = \frac{11{,}8 V^2_{\min}}{m - \Delta m_t} \text{ (m)},$$

m az alkalmazott legnagyobb túlemelés (mm),

Δm_h a megengedett legnagyobb túlemeléshiány (mm),

Δm_t a megengedett legnagyobb túlemeléstöbblet (mm).

E feltételek figyelembevételével az *1. táblázatban* összeállítottuk a 160, 200, illetve 300 km/h sebességekhez tartozó minimális ívsugarakat, 150 mm túlemelés és 0, 60, illetve 110 mm túlemeléshiány esetén.

Hasonlóképpen számítható valamely adott sugárhoz megengedhető $V_{\max}$, illetve $V_{\min}$ értéke a túlemeléshiány, illetve -többlet függvényében:

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{R}{11{,}8}(m + \Delta m_h)},$$

illetve

$$V_{\min} = \sqrt{\frac{R}{11{,}8}(m - \Delta m_t)} \text{ (km/h)}.$$

A *2. táblázatban* összehasonlítottuk az 1. táblázatban levő ívsugarak és 150 mm túlemelés mellett megengedhető minimális sebességeket 60, illetve 75 mm túlemeléstöbblet esetére.

Az említett követelmények figyelembevételével, adott R sugarú ívben a vonatok megengedhető maximális és minimális sebességének összefüggését a

$$V^2_{\max} = \frac{R}{11{,}8}(\Delta m_h + \Delta m_t) + V^2_{\min} \text{ (km/h)}$$

képlet fejezi ki.

A túlemelés meghatározását adott sugarú ívre az

$$m = \frac{11{,}8 V^2_{\max}}{R} - \Delta m_h = \frac{11{,}8 V^2_{\min}}{R} + \Delta m_t \text{ (mm)}$$

összefüggések alapján végezhetjük.

— A lejttörések lekerekítő íveinek sugarát a javaslat szerint az

$$R_v = \frac{v^2}{a_v} \cong \frac{V^2}{13 a_v} \text{ (m)}$$

képlettel lehet megállapítani, ahol:
v a maximális sebesség (m/s),

1. táblázat

Minimális ívsugarak

$V_{\max}$ (km/h)	160			200			300		
m (mm)	150			150			150		
Δm_h (mm)	0	60	110	0	60	110	0	60	110
R (m)	2000	1420	1160	3150	2250	1820	7100	5060	4090

2. táblázat

Minimális sebességek

R (m)	1160		1420		1820		2000		2250		3150		4090		5060	
m (mm)	150															
Δm_f (mm)	60	75	60	75	60	75	60	75	60	75	60	75	60	75	60	75
$V_{\min}$ (km/h)	98	86	104	95	117	107	124	113	130	120	155	140	176	162	196	180

V a maximális sebesség (km/h),
a_v a megengedett vertikális gyorsulás, melyet 0,3—0,45 m/s² határok között célszerű felvenni; ebben az esetben a lekerekítő ív sugarának az előbbiek szerint

$$R_v \geqq 0{,}171\ V^2, \text{ illetve } 0{,}256\ V^2 \text{ (m)}$$

értékek közé kell esnie.

Új vonalak építése esetén lehetőleg el kell különíteni a gyors és lassú vonatok forgalmát, hogy ezáltal a vonalvezetést a homogén forgalomnak megfelelő legkedvezőbb feltételek mellett lehessen megválasztani.

A *tengelyterhelést* a sebesség függvényében korlátozni kell. Ez 160—200 km/h sebességhatárok között 200 kN-nál, kivételesen 220 kN-nál; 200 km/h felett pedig 160 kN-nál ne legyen nagyobb.

A *vonatok métersúlya* ne haladja meg a 80 kN értéket.

A *vonatok hossza* személyszállító vonatoknál a 400 m-t, tehervonatoknál a 700 m-t ne haladja meg.

Javasolják a célkitűzések a *szerkesztési szelvénynek* lehetőleg 3,40 × 4,65 m méretre való növelését, amely négyszög alak felső sarkain esetleg kisebb ferde levágások érvényesíthetők. Ez a szerkesztési szelvény nagyobb komfortot biztosít, amellett megengedné konténereknek platókocsikon való korlátozás nélküli szállítását.

3.22. Megvalósult, illetve tervezett paraméterek

Az UIC vezérterv előbbiekben ismertetett célkitűzései, illetve javasolt paraméterei után nézzük meg, hogy milyen paramétereket alkalmaztak, illetve terveznek alkalmazni a vasútak. A *3. táblázatban* összefoglaltuk a vízszintes vonalvezetés legfontosabb paramétereit.

Mint a táblázatból látható, nem alakult ki egységes felfogás. Meg kell jegyeznünk, hogy a *japán* paramétereket az UIC vezérterv elkészítése előtt dolgozták ki, illetve valósították meg. Megkockáztatható az az állítás, hogy a paraméterek megválasztása kissé bátorság kérdése is volt.

Az úttörő japánok még érthetően óvatosak voltak mind a kiépítési sebesség, mind a megengedhető túlemeléshiány tekintetében, de a tiszta személyforgalom figyelembevételével viszonylag nagy túlemelést alkalmaztak, amit nyilván a kizárólag motorvonatos üzem, tehát az alacsony, 160 kN körüli tengelyterhelések is lehetővé tettek.

A *franciák* már a külföldi és főleg saját tapasztalataik alapján — amelyeket kis tengelyterhelésű és kitűnő futási tulajdonságú TGV és Z 1001 motorkocsis vonatokkal szereztek — lényegesen merészebbek voltak, amikor a magas japán túlemelések mellett 300 km/h sebességnél még 85 mm túlemeléshiányt is megengednek. Ők is tiszta motorkocsis üzemet terveznek új nagysebességű vonalaikon.

Másképpen gondolkodnak az NSZK-ban, ahol nem kívánnak 150 mm-nél nagyobb túlemelést alkalmazni, és a homogén személyforgalmú üzemnél 300 km/h sebességnél csak kivételesen engednek meg 50 mm túlemeléshiányt. Általában nem kívánnak túlemeléshiányt megengedni. Így igen nagy sugarú íveket kell alkalmazniok. Ebben az elhatározásban nyilván az a körülmény is szerepet játszott, hogy a németek ez idő szerint még mozdonyvontatású 250 km/h sebességű vonatokkal kísérleteznek, 186 kN körüli mozdony-tengelyterhelés mellett.

A mi szempontunkból inkább a vegyesüzemű vonalak adatai az érdekesebbek, mert nálunk csak ilyenek jöhetnek szóba. Ezek közül különösen érdekes a túlnyomó részben már elkészült róma—firenzei vonal. Az *olaszok* ezen a vonalon 80 és 250 km/h sebességi határok között mindenféle vonat közlekedését lehetővé kívánják tenni. Ennek megfelelően nem mehettek 125 mm túlemelés fölé, amely mellett 80 km/h sebességnél 100 mm túlemeléstöbblet, 250 km/h sebességnél pedig 130 mm

3. táblázat

A megengedett túlemelések, túlemeléshiányok, illetve többletek az új nagysebességű vasútvonalakon

Vasút	V (km/h)	m (mm)	Δm (mm)	a (m/s²)	R_{min} (m)	Megjegyzés
Tokaido	200 210	180 180	8 30	0,05 0,2	2500	Csak személyforgalom
Sanyo	250 260	180 180	0 30	0 0,2	4000	Csak személyforgalom
Paris—Lyon	300	180	85	0,55	4000	Csak személyforgalom
Róma—Firenze	≦250	125	130/—100	0,85/—65	3000	Vegyes forgalom
DB program	300	150	0 50	0 0,33	7100 5300	Csak személyforgalom
	≦160	150	100/—50	0,65/—0,33		Vegyes forgalom
	160≦ V ≦200	150	80/—30	0,53/—0,20		
Hazai javasolható	≦160	150	100/—60	0,65/—0,4	1200	Vegyes forgalom

túlemeléshiányt kénytelenek megengedni, 3000 m legkisebb ívsugár mellett. Ezek az értékek a legmerészebbek a táblázatban [1].

A németek vegyesüzemű paraméterei közül számunkra a 160 km/h felső határ értékei a leginkább érdekesek.

A paraméterek megvilágítására — vázlatosan — tárgyalnunk kell az *ívben haladó vasúti jármű* kérdéseit. Az ívben való haladásnál fellépő centrifugális erő nem boríthatja ki a járművet, nem okozhatja a nyomkarimának a külső sínfejre való felmászását, a vágánynak a rugalmas határon túli kifelé tolódását és nem érhet el az utas számára már kellemetlen értéket sem. A jármű haladási sebességére mindezek a feltételek át nem léphető határokat jelentenek. Az utóbbi két feltétel kielégítésével azonban az előbbiek is teljesülnek.

Az utas szempontjait a *komforthatár* képviseli. Az ívben haladó járművet érő erőhatások részben a vágány fekvéshibáiból, részben a vonalvezetés azon hiányosságaiból származnak, hogy a centrifugális erő egy része kiegyenlítetlen, valamint oldalgyorsulás-változás (ruck) keletkezik.

A legújabb *francia* mérések szerint [2] a kétféle hatást elkülönítve kell figyelembe venni, mert az okozott lengési frekvenciák és az ezek folyományaként előálló fiziológiai hatások is eltérőek.

A vágányhibák befolyásából 1—20 Hz frekvenciájú lengések keletkeznek, amelyek az izmok kifáradását okozzák. *Prud'homme* kimutatta, hogy legkönnyebben a járművek saját rezgésszámának helyes megválasztásával segíthetünk, mert 1 Hz körüli saját rezgésszámú járművekkel közepes fekvésű pályán is magas komfortszint biztosítható [3].

A ki nem egyenlített centrifugális erőből és az átmeneti ívekben bekövetkező gyorsulásváltozásból sokkal alacsonyabb rezgésszámú lengések származnak, amelyeknek fiziológiai hatása a tengeri betegséghez hasonló.

A már említett francia vizsgálatok szerint a fellépő kiegyenlítetlen oldalgyorsulások közül

$a_k = 0{,}12\ g = 1{,}17$ m/s² még jól elviselhető ;
$a_k = 0{,}14\ g = 1{,}37$ m/s² még megfelelő és
$a_k = 0{,}15\ g = 1{,}47$ m/s² még elfogadható, ha nem gyakran ismétlődő.

E vizsgálatok alapján *Janin* a járművekre jellemző rugózási együttható és az elfogadott szabad oldalgyorsulások függvényeként a túlemeléshiány, illetve -többlet *4. táblázatban* levő értékeit tartja megengedhetőnek [2].

4. táblázat

A túlemeléshiány, illetve -többlet határértékei (mm)

a_k (*g*-ben)	Rugózási együttható		
	$s=0$	$s=0{,}20$	$s=0{,}40$
0,12	180	150	130
0,14	210	175	150
0,15	225	187	160

Az alacsony önrezgésszámú korszerű járműveknél s értéke 0,4 körül van, ezekre tehát a jobb oldali értékek vehetők figyelembe.

A *szovjet* vizsgálatok — amelyeket a leningrádi Vasútforgalmi Intézet a Katonai Orvosi Intézettel közösen végzett [4] — az $a = 0{,}102g = 1{,}0$ m/s² értéket elfogadhatónak találták. A két vizsgálat értékei között van ugyan különbség, de mindketten azt bizonyítják, hogy a komforthatárt szükség esetén az eddig általában elfogadott 0,65 m/s² fölött lehet megállapítani.

A vezérterv és a 3. táblázat értékei azonban láthatóan lényegesen alacsonyabbak.

Rá kell még mutatnunk, hogy *a kocsiszekrény ívsugártól és sebességtől függő vezérelt befelé döntésével* kialakított járművek a kiépítési sebességnél nagyobb sebességgel közlekedhetnek anélkül, hogy az utasra a megengedettnél nagyobb szabad oldalgyorsulás hatna.

A kocsiszekrény befelédöntése esetén a sebesség és sugár összefüggését a

$$V = \sqrt{\frac{R}{11{,}8}(m + \Delta m_h + \Delta m_d)}\ \text{(km/h)}$$

képlet adja,

ahol:

Δm_d a kocsiszekrény döntése (mm) $= 1500$ tg α és α a kocsiszekrény döntési szöge.

A kocsiszekrény vezérelt döntése igen hatásos eszköz egyes, a kiépítési sebességnél nagyobb sebességű vonatok közlekedtetésére, különösen nehéz terepen, illetve belsőségekben, ahol nagyobb korrekciók alkalmazása magas költségeket igényelne. Számos vasút alkalmazza, illetve kísérletezik vele [5, 6, 7, 8]. Ez a vezérelt döntés egyúttal lehetetlenné teszi a kocsiszekrény egyébként elkerülhetetlen kifelé dőlését, ami az utasra ható valóságos szabad oldalgyorsulást mintegy 0,2—0,4 m/s²-tel a számított érték fölé emeli [9].

A kocsiszekrény vezérelt döntése csökkenti ugyan az utasra ható szabad oldalgyorsulást, de változatlanul hagyja a vágányra ható oldalirányú erőt, amely a sebesség négyzetével növekszik. Erre a kérdésre a vágány stabilitásával kapcsolatban még visszatérünk.

A szabad oldalgyorsulás, illetve túlemelés többlet vagy -hiány megengedhető értékét nem is elsősorban a komforthatár szabja meg. Említettük már, hogy a sebességnek további határt szab a *vágány oldalirányú stabilitása*. A járművek által a vágánynak átadott oldalirányú erőt az alábbi összefüggés fejezi ki:

$$Y = \alpha \frac{Pm}{1500} + Y_{sz} + Y_e\ \text{[kN]},$$

ahol:

α szorzótényező, amely a tehernek a kerekekre való egyenlőtlen elosztását, valamint a tengelyek párhuzamostól kissé eltérő voltából és a forgózsámolynak a vágányban való kis elfordulásából származó többletet fejezi ki, értéke általában 1,1 ;

P a kerékpár dinamikus függőleges terhelése (kN),

m az alkalmazott túlemelés (mm),

Y_{sz} a szél okozta oldalirányú erő a vágánytengelyre vonatkoztatva (kN),

Y_e a vágány, illetve a járművek hiányosságaiból származó terhelés, amely a vágány és jármű kölcsönhatását fejezi ki és lengésekben nyilvánul meg (kN).

Kétféle megjelenése lehetséges.

A *forgózsámoly futása instabil.* Ez esetben Y_e szinuszosan változik, az amplitúdó inkább a jármű, mint a vágány jellemzőitől függ. Az ilyen mozgás nagyobb sebességeknél nem engedhető meg, mert a fellépő oldalerők meghaladhatják a vágány stabilitásának határát.

Ilyen eset állt elő a DB nagysebességű kísérleteinél, amelyeket Gütersloh—Neubeckum állomások között egy E 103 sorozatú mozdonyból és 3 mérőkocsiból álló vonattal végeztek. 230 km/h sebességnél a mozdony menetirány szerinti hátsó forgózsámolynál instabil futás lépett fel, amelynek hatására az oldalirányú erők meghaladták a határértéket. A hiányosságot stabilizátor alkalmazásával sikerült kiküszöbölni. A fellépő oldalirányú erőket az instabil futásnál az *1/a*, a stabilizátor beépítése után az *1/b ábra* mutatja.

A *forgózsámoly futása stabil.* Ez esetben az oldalerők a vágányhibákból erednek ; a sebességgel és a túlemeléshiánnyal növekednek.

Az SNCF 1973-ban 170 km/h sebességig és 280 mm túlemeléshiányig igen különböző állapotú vágányokon végzett kísérletei alapján az Y_e-re a következő összefüggést állapította meg:

$$Y_e = 75 + 410U + 5{,}3(V - 130) + \\ + \left(\frac{21{,}8U^2}{100} + 3{,}85\right)(m - 100) \text{ (daN)},$$

ahol U a vágány ún. élettartamindexe, amely a sínszálak relatív magassági helyzetére és az irányra a mérőkocsi által szolgáltatott mm-ben kifejezet, értékekből 300 m vágány hosszra számított jellemző.

Francia és *német* kísérletek szerint a vágányra átadható maximális oldalerő, tehát a vágány oldalirányú teherbírása a legkedvezőtlenebb esetben

$$H = 0{,}85\left(10 + \frac{P}{3}\right) \text{ (kN)}.$$

Biztonságos közlekedésnél a vágánynak átadott oldalirányú erőnek kisebbnek kell lennie a vágány minimális oldalirányú teherbírásánál:

$$0{,}85\left(10 + \frac{P}{3}\right) \geqq 1{,}1\,\frac{Pm}{1500} + Y_e.$$

Ezen összefüggésből kiszámítható a maximális túlemeléshiány, a sebesség (V) és a vágány állapota (U) függvényében, amely értékeket *Janin* után [2] az *5. táblázatban* tüntettük fel.

Az U a francia vasutak fővonalain 2—3,5 közötti értékű. $U = 6$ csak mellékvonalakon fordul elő. Bár a táblázat értékei a vágány minimális oldalirányú teherbírásának figyelembevételével kerültek megállapításra és elég tekintélyesek, mégis szigorúaknak kell tekintenünk, mert a francia kísérletek alkalmával 230 km/h sebességnél és 230 mm túlemeléshiánynál — $U = 3$ jóságú pályán,

5. táblázat

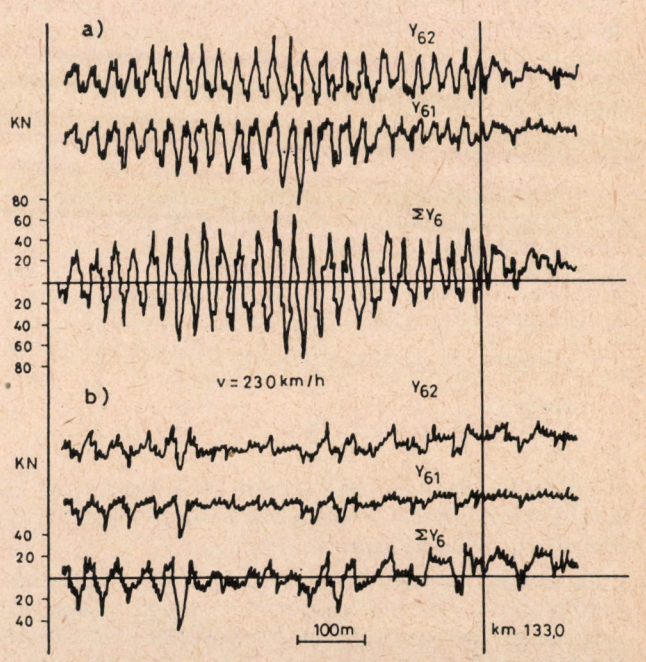
A túlemeléshiány megengedhető maximális értéke (mm)

U	Sebesség, V km/h				
	90	110	130	150	170
6	192	187	182	177	173
5,5	205	200	195	190	185
5	223	217	212	207	202
4,5	240	235	229	223	218
4	259	253	247	241	235
3,5	278	272	266	260	254
3	298	292	285	279	273
2,5	319	312	305	299	292

ami jó közepesnek vehető — a mért oldalirányú erő a vágány oldalirányú teherbírásának csak 75 százalékát érte el. Egyenesben 280 km/h sebességnél az átadott oldalerő a határértéknek csak 40—50 százalékát tette ki.

A német mérések nem jártak ilyen kedvező eredménnyel. A már említett méréseket a 186 kN tengelyterhelésű E 103 sorozatú mozdonnyal vontatott vonatnál végezték. Ennél a tengelyterhelésnél, az előbbiek szerint, a vágány oldalirányú terhelésének határa 65 kN, amivel szemben ívekben irányhibák hatására 200 km/h sebességnél 1/20 másodpercnél hosszabb ideig tartó 75 kN nagyságú oldalerőt is mértek.

Ezektől a kísérletektől függetlenül a DB a nagysebességű vonatokkal is járt, mintegy 7000 km hosszú vonalszakaszon 1970 óta évente többször, rendszeresen végez gyorsulásméréseket, személykocsikban elhelyezett műszerekkel, valamint folyamatos oldalerőméréseket egyes vontató, illetve vontatott járművek mérőkerékpárjain [10]. Ezek a mérések azt mutatják, hogy különösen kitérőkön, ágyazat nélküli hídakon és útátjárókon rendszeresen fordul elő határérték-túllépés. Egyenesben a túllépések 90 százaléka fordul elő az említett pon-



1. ábra. A német nagysebességű kísérleteknél fellépett vezetőerők: a) instabil futásnál — b) stabilizátor beépítése után

tokon, míg ívekben csak 75%-a, ami alátámasztja azt a korábban is ismert tényt, hogy az íves szakaszok érzékenyebbek a fekvési pontosság tekintetében [10].

Részben ezek a különbségek indokolják a 3. táblázat paraméterei között tapasztalható eltéréseket.

Az ajánlott és tervezett paraméterek viszonylag mérsékelt voltát az említett mérési eredményeken kívül az a körülmény váltotta ki, hogy a vegyesforgalmú vonalakon szerzett tapasztalatok szerint az ágyazatban „úszó" vágány vízszintes és függőleges fekvése a terhelés és a hőmérsékleti hatások következtében erősen módosul.

A vágány fekvésének módosulása különösen gyors, ha rajta erősen eltérő sebességű vonatok közlekednek ; mert főleg az irány romlása a függvénye a nagysebességű vonatoknál fennálló túlemeléshiánynak és még inkább a lassú, nagy tengelyterhelésű tehervonatok túlemeléstöbbletének. Ez részben a külső, illetve a belső sínszál túlterheléséből, részben pedig abból a körülményből származik, hogy ívekben az irányszabályozást a külső sínszálon végzik. A belső sínszál a megengedett nyomtáveltérések következtében ezért kisebb pontossággal van irányra szabályozva. A túlemeléstöbblet következtében a belső sínszál felé csúszott nehéz tehervonatok a belső sínszál irányhibáit az elszenvedett lökések következtében átviszik a külső sínszálra, ami azután a nagysebességű vonatokon lengéseket gerjeszt. Ezek a lengések károsan befolyásolják a vágány magassági és vízszintes fekvését, ami ismét károsan növeli a lengéseket. Ezzel többszörös visszacsatolásos rendszer áll elő és a vágány fekvése mind gyorsabban romlik.

A túlemeléstöbblet, illetve a lassú, nagy tengelyterhelésű tehervonatok említett hatását kívánja figyelembe venni az ajánlás, amikor a túlemeléstöbblet értékét a tehervonatok százalékos részesedésének növekedésével csökkenően javasolja megállapítani. A DB a túlemeléstöbblet megengedhető értékeit a maximális sebesség és a tehervonatok napi terhelésének függvényében a *6. táblázat* szerint szabályozza.

6. táblázat

A túlemeléstöbblet megengedhető értékei a DB-nál

Tehervonatok terhelése (t)	Δm_t (mm)		
	$V_{max} \leqq$ $\leqq 160$ km/h	160 km/h $<$ $V_{max} \leqq 200$ km/h	$V > 200$ km/h
$> 60\,000$	30 (50)	30 (50)	30
$\leqq 60\,000$	50 (70)		

A zárójeles értékek csak akkor alkalmazhatók, ha a tehervonatok többségének sebessége eléri a megállapított sebességminimumot.

A *szovjet vasutak* a vegyesforgalmú nagysebességű vonalak íveinek paramétereit úgy választják meg, hogy az összforgalom hatásaként a *két sínszál kopása egyforma* legyen [4]. Ez a feltétel akkor teljesül, ha az alkalmazásra kerülő sugarat az alábbi összefüggés figyelembevételével állapítják meg:

$$R_{min} = \frac{11{,}8(V^2_{max} - 1{,}2V_k^2)}{1500/g a_k} \text{ (m)},$$

ahol:

$$V_k = \sqrt{\frac{\Sigma Q_i \eta_i V_i^2}{\Sigma Q_i \eta_i}}$$

a terhelés szerinti középsebesség (km/h) ;

η_i egy adott súlykategóriába tartozó vonatok évi átlagos száma,

Q_i az adott kategóriájú vonatok átlagos súlya (kN),

V_i az adott kategóriájú vonatok átlagos sebessége (km/h),

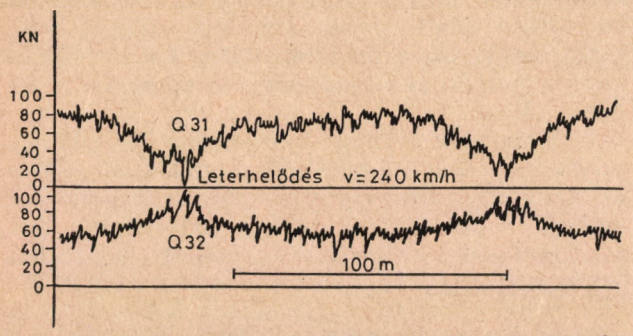
a_k a megengedett szabad oldalgyorsulás (m/s²).

A vízszintes vonalvezetés megválasztásánál tehát láthatóan igen nagy szerepet játszanak a fenntartási, illetve gazdasági megfontolások.

Az elmondottak figyelembevételével *hazai alkalmazásra* a tervezett 160 km/h kiépítési sebességhez 150 mm maximális túlemelés, 100 mm túlemeléshiány és 60 mm túlemeléstöbblet javasolható, ami 0,65 m/s² kifelé, illetve 0,4 m/s² befelé mutató szabad oldalgyorsulásnak felel meg. Ezen paraméterek alkalmazása esetén a kiépítési sebesség 1200 m minimális ívsugarat igényelne, a tehervonatok többségének sebességét pedig 95 km/h-ra kellene felemelni ; 70 mm túlemeléstöbblet alkalmazása esetén a tehervonatok sebessége 90 km/h-ra volna csökkenthető.

Megjegyezzük, hogy 70 mm, illetve ennél nagyobb túlemeléstöbblet a MÁV-nál ma is előfordul, mert a mai túlemelési előírások, amelyek 130 mm maximális túlemelést engedélyeznek — és csak nagy rekonstrukcióknál kivételesen teszik lehetővé ennek a határnak a túllépését — például 550 m ívsugár és 100 km/h sebesség mellett 130 mm túlemelést írnak elő. Egy ilyen ívben 50 km/h sebességgel haladó tehervonatnál 76 mm túlemeléstöbblet lép fel. Ennek megfelelő eset pedig nem ritka. Rá kell azonban arra is mutatnunk, hogy 160 km/h sebesség a vágány nagyobb dinamikus igénybevétele mellett ennek szűkebb hibahatárok közötti pontosabb fekvését követeli meg és ezért a kérdés gondos mérlegelést igényel.

A *túlemelés kifutólejtőjének*, illetve a vele szorosan összefüggő *átmeneti ívnek* igen nagy befolyása van az ívekbe való be-, illetve a kihaladásra. Ezért az átmeneti ív és kifutó lejtő alakja és hossza igen nagy figyelmet érdemel. Ezzel a kérdéssel e lap hasábjain több tanulmány foglalkozott, ezért erre nem térünk ki. De jelentőségének megvilágítása érdekében utalunk arra, hogy a DB említett nagysebességű kísérleteinél egy 10 000 m sugarú túlemelés nélküli ívbe 240 km/h sebességgel való befutásnál az egyik mérőkocsi szekrénye a *2. ábrán* láthatóan olyan mértékű oldalirányú lengésbe jött, hogy a kerékpárok külső kerekeinek 25 százalékos túlterhelése mellett a belső kerekek teljesen tehermentesültek. Emiatt az ív átdolgozásáig a kísérleteket le kellett állítani. Utólagos számítások sze-



2. ábra. Az egyik mérőkocsi terhelésének változása a kocsiszekrény lengése következtében, a német nagysebességű kísérleteknél

rint ez esetben 1,35 m/s³ oldalgyorsulásváltozás (ruck) lépett fel.

Arra is rá kell mutatnunk, hogy a hosszabb átmeneti ív a nyugodt járás mellett a kocsiszekrény esetleges döntésének pontosabb vezérlését is elősegíti.

Említettük már, hogy a *kocsiszekrény vezérelt döntése* csökkenti ugyan az utasra ható szabad oldalgyorsulást, de változatlanul hagyja a vágányra ható oldalirányú erőt, amely a sebesség négyzetével növekszik. Alkalmazásának felső határát tehát a *vágány stabilitása* szabja meg.

Nézzük most meg, hogy az előzőkben hazai alkalmazásra javasolt 1200 m minimális sugarú ívben, az említett 150 mm túlemelés, 100 mm túlemeléshiány és 131 mm túlemeléshiánynak megfelelő 5 fokos kocsiszekrénydöntés alkalmazásával milyen sebesség engedhető meg.

Az előbbiek szerint:

$$V=\sqrt{\frac{150+100+131}{11{,}8}}\sqrt{R}=5{,}7\sqrt{R}\ (\mathrm{km/h}),$$

tehát

$$V=5{,}7\sqrt{1200}=197\ \mathrm{km/h}.$$

Vizsgáljuk meg ebben az esetben a vágány stabilitását. A fellépő szabad oldalirányú gyorsulás

$$a=\frac{197^2}{13\cdot 1200}-\frac{150}{153}=1{,}52\ \mathrm{m/s^2},$$

az oldalirányú erő pedig 160 kN tengelyterhelés esetén tengelyenként

$$H=\frac{160}{9{,}81}1{,}52=24{,}8\ \mathrm{kN}.$$

A vágány oldalirányú ellenállása az előbbiek szerint

$$H_v=0{,}85\left(10+\frac{160}{3}\right)=53{,}5\ \mathrm{kN},$$

a biztonság tehát

$$n=\frac{53{,}5}{24{,}8}=2{,}15\text{-szörös},$$

ami azt mutatja, hogy 5 fokos kocsiszekrénydöntés a vágány stabilitása szempontjából kellő biztonsággal megengedhető.

Rá kell azonban arra is mutatnunk, hogy *francia* vizsgálatok szerint ott évente egyszer olyan erősségű szél várható, amely 100 mm túlemeléshiánynak megfelelő oldalerőt okozhat. Ilyen esetben a fellépő oldalgyorsulás

$$a=\frac{197^2}{13\cdot 1200}-\frac{150-100}{13\cdot 1200}=2{,}17\ \mathrm{m/s^2}$$

lenne, az oldalirányú erő pedig

$$H=\frac{160}{9{,}81}2{,}17=35{,}4\ \mathrm{kN}\text{-ra melkedne}$$

aminek következtében a biztonság

$$\frac{53{,}5}{35{,}4}=1{,}54\text{-re csökkenne.}$$

Ez a biztonság még teljesen elegendő, mert igen kicsi annak a valószínűsége, hogy ilyen erejű széllökés egy maximális sebességgel és döntéssel közlekedő vonatot érjen és éppen egy, a tűrési határon túli hibás pályarészen. A biztonsági tényező azonban még ilyen esetben is nagyobb lenne 1,5-nél.

A kocsiszekrény-vezérléssel, a kiépítésnél nagyobb sebességgel közlekedő vonatok számának és terhelésének, a vonalon közlekedő összes vonatok számához és terheléséhez viszonyítva azonban csekélynek kell lennie ; ellenkező esetben figyelmen kívül hagynánk a pályafenntartás gazdaságosságára az előbbiekben tett megállapításainkat.

A magassági vonalvezetést vegyes forgalmú vonalakon elsősorban a *nehéz tehervonatok* befolyásolják, amelyek sebességét a 2. táblázat szerint meg kell növelni. A nagyobb sebességek igen nagy vontatási teljesítményt igényelnek ; emellett a nagyobb sebességű vonatok mozgási energiája elősegíti egyes nagyobb emelkedésű szakaszokon a kis sebességcsökkenéssel való áthaladást. Így nálunk e tekintetben nem lépnek fel nehézségek.

Új vonalak építésénél azonban ki lehet használni ezeket az előnyöket, különösen a tisztán személyforgalmi célokra épülő vonalaknál. Egyes nagy emelkedésű szakaszok beiktatásával jelentősen csökkenteni lehet a földtömegek mennyiségét, az alagutak hosszát, sőt esetleg el is lehet kerülni alagutak építését.

A franciák Párizs—Lyon között 300 km/h sebességre épülő tiszta személyforgalmú vonalakon 35,7‰ maximális emelkedőt engedélyeznek.

Az új német nagysebességű vonalakon vegyes forgalmat terveznek. Az első üzemi fázisban a TEE és IC vonatok 3500 kN súllyal 200 km/h, a D vonatok 7000 kN súllyal 160 km/h, a tehervonatok pedig 12 000 kN súllyal 100 km/h sebességgel fognak közlekedni. Ennek megfelelően átlagos terepen maximálisan 12,5‰-et építenek és csak kivételesen nehéz terepen engedélyeznek 18‰-et ; ezeknek a lejtőknek a hossza azonban nem haladhatja meg a 7—8 km-t.

A lejttörések lekerekítő ívének sugarát a franciák $R_v=16\,000$ m-ben állapították meg, ami 300 km/h sebességnél 0,045 $g=0{,}44\ \mathrm{m/s^2}$ gyorsulást eredményez. Kivételesen azonban egy domború lejttörésnél $R_v=14\,000$ m-t (0,05 g), egy homorú törésnél pedig $R_v=12\,000$ (p,06 g) lekerekítő sugarat engedélyeztek. Ahol azonban a körülmények megengedik $R_v=25\,000$ m sugarat alkalmaznak.

A német nagysebességű új vonalaknál az utolsó (harmadik) üzemi fázis maximális sebességének

megfelelően a lekerekítő ív sugara R_v 0,25 V^2 (m), ha $R_v \geqq 10\,000$ m. Ha azonban a kiépítési sebesség $V \leqq 160$ km/h, akkor az eddigi előírásoknak megfelelően $R_v = 0{,}4\ V^2$ (m), de ez esetben $R_v \geqq 2000$ m értéket kell tartani.

4. EREDMÉNYEK, HATÁSOK

A fentiekben — a keretek engedte mértékben— megkíséreltük vázlatosan áttekinteni a nagyobb, illetve nagysebességű vasúti közlekedés vonalvezetéssel összefüggő legfontosabb kérdéseit. Az elmondottak is érzékeltetik, hogy a vasutak világszerte milyen komoly erőfeszítéseket tesznek mind a tudományos kutatás, mind a gyakorlat területén a problémák megoldására.

Ezek után felmerülhet a kérdés, hogy az elérhető eredmény arányban állhat-e az említett erőfeszítésekkel. Legalább néhány szóval szeretnénk a kérdésnek ezt az oldalát is megvilágítani.

Már a bevezetésben is említettük, hogy a valóban teherviselő közlekedési ágazatoknak azonos szinten, a kor színvonalán kell feladataikat teljesíteniök. Az elmúlt évtizedekben ennek a követelménynek a vasutak csak akadozva vagy egyáltalán nem tudtak eleget tenni, mert elmaradtak a fejlődésben. Ezért alakult ki elsősorban a közvéleményben, de más közlekedési ágazatok egyes szakembereiben is az a szemlélet, hogy a vasút idejét múlta és ezért fokozatosan meg kell szüntetni. A vizsgálatok azonban arra az eredményre vezettek, hogy az alábbi okok következtében *a vasútra a jövőben is nagy szükség van:*

— Az egyre növekvő közlekedési igények a vasút nélkül még a városi és környéki közlekedésben sem elégíthetők ki.

— A vasúti szállítás energiaigénye, azonos szállítási teljesítményre vonatkoztatva (a vízi szállítás kivételével), minden más közlekedési ágazaténál lényegesen alacsonyabb. Emellett villamos vontatás esetén, az erőművek útján, kis fűtőértékű szenek, később az atomerőművek energiája is felhasználható.

— Környezetvédelmi szempontból a villamos vontatású vasút minden más közlekedési eszköznél kedvezőbb. Helyigénye — azonos teljesítmény mellett — városokban mintegy hatodrésze, városon kívül pedig harmada a közútének. Zajártalma is alacsonyabb.

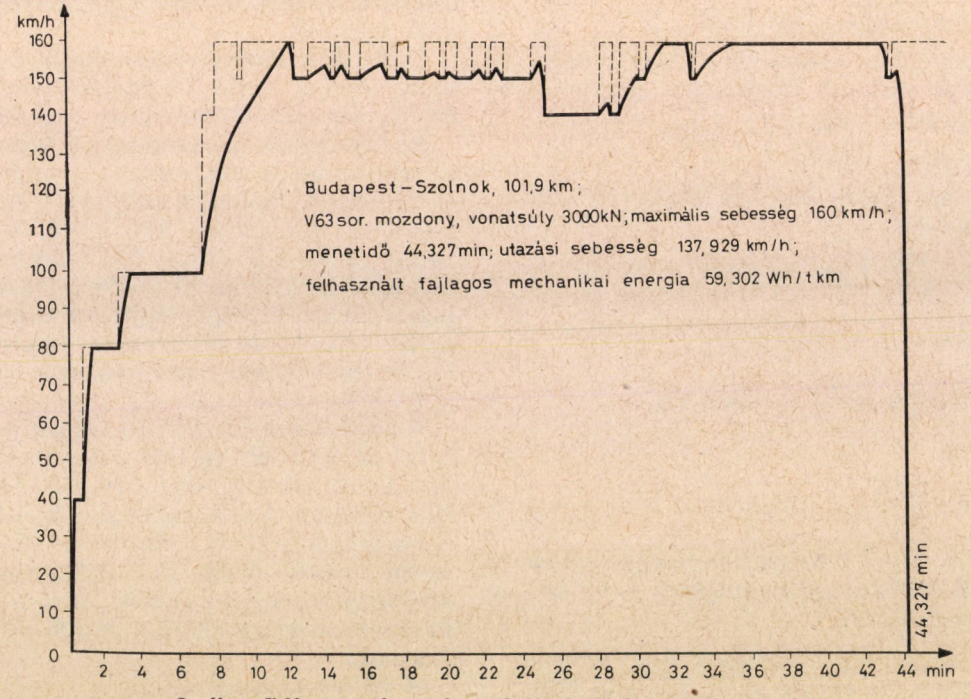
— Szinte korlátlan mértékben fejleszthető és minden más közlekedési ágazatnál könnyebben és nagyobb mértékben automatizálható.

— Megfelelő fejlesztés mellett, az erre alkalmas területeken, a kor legmagasabb követelményeit is kielégítően képes szállítási feladatait az időjárástól függetlenül, nagy biztonsággal lebonyolítani.

A vasutakra tehát a jövőben is szükség lesz ; ez esetben azonban korszerűsíteni kell őket. Ennek a törekvésnek egy láncszemét képezik azok az erőfeszítések, amelyekről szóltunk.

Annak az igazolására, hogy ezek az erőfeszítések nem hiábavalóak és megfelelő színvonal mellett az utasok szívesen visszatérnek a vasúthoz — ami az előbbiek szerint népgazdasági érdek is —, megemlítjük, hogy az 1964-ben megnyitott *Tokaido* vonalon az első évben naponta 30 vonatpár közlekedett, de 10 évvel később már 113-ra volt szükség, és a vonal kapacitása 1978-ban 150 vonatpárral kimerül. Ezért már évek óta vizsgálatok folynak egy Tokio és Osaka között építendő *új nagysebességű vasútvonal* nyomvonalának megállapítására.

Hasonló a helyzet — természetesen lényegesen kisebb méretekkel — *Angliában*, ahol pl. a london—manchesteri vonalon a sebességnek 160 km/h-ra való felemelése után, 5 év alatt az utasok



3. ábra. V 63 sorozatú mozdonnyal 160 km/h legnagyobb sebesség mellett vontatott 3000 kN súlyú vonat szimulációs sebesség—idő grafikonja

száma 85%-kal emelkedett. A kutatások megállapították, hogy az új utasok 25%-a a légiforgalomtól tért vissza a vasútra, 15% otthon hagyta személygépkocsiját és 60% olyan új utas volt, akiket a nagyobb sebesség és komfort csábított az utazásra.

Befejezésül egy *hazai példán* szeretnénk bemutatni, hogy a mi körülményeink között milyen időmegtakarítás lenne elérhető.

Felhasználjuk azokat a vizsgálatokat, amelyeket a *Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola* Vasútépítési Tanszéke a KPM Közlekedéspolitikai Főosztálya megbízásából 1973-ban a szerzők közreműködésével végzett. Ennek kapcsán többek között számítógépen szimulációs futtatásokat készítettek a Budapest—Debrecen vonalon. Ezek közül a *3. ábrán* bemutatjuk a budapest—cegléd—szolnoki vonalszakaszon V 63 sorozatú mozdonnyal vontatott 3000 kN súlyú vonat sebesség-idő grafikonját, 160 km/h maximális sebesség és szolnoki megállás mellett. Az ábrából láthatólag a vonat a 101,900 km hosszú utat 44,327 perc alatt, tehát 137,929 km/h sebességgel futná be, ami némileg felül is múlná az UIC által javasoltat. Szolnoki indulás után a 119,840 km távolságra fekvő Debrecent 47,510 perc alatt, 151,345 km/h utazási sebességgel érné el. A teljes Budapest—Debrecen közötti 221,740 km hosszú vonalat a szolnoki megállással 91,837 perc tiszta menetidő alatt, 144,400 km/h átlagos sebességgel futná be [11].

Ha a menetrend szerkesztésénél az említett menetidőhöz 3% pótlékot és a megállásra 1 percet adunk, akkor a vonat menetrend szerint Debrecent $91{,}837+3+1=96$ perc alatt érné el. Összehasonlításként megemlítjük, hogy a mai Szabolcs-Expressz ugyanezt az utat, ugyancsak egyszeri megállással, 182 perc alatt teszi meg. Az időmegtakarítás tehát 96 perc lenne, ami az expressz menetidejének 48%-a.

Egy oda-vissza utazásnál 172 perc, tehát 8 perc híján 3 óra lenne megtakarítható, ami igen tekintélyes érték, különösen akkor, ha figyelembe vesszük, hogy hazai felmérések szerint, nálunk a gyorsvonati utasok 70—80%-a munkavégzéssel kapcsolatban utazik.

IRODALOM

[1] *Misiti:* Vier Gleise vom Tiber zum Arno. ETR, 1975. 1/2.

[2] *Janin:* Der Oberbau von Hochgeschwindigkeitsstrecken. ZEV-Glas. Ann., 1974. 7/8.

[3] *Prud'homme:* La Voie. Rev. Generale des Chemins der Fer, 1970. 1.

[4] *Joanisyan:* Probleme eines Umbaues der Strecke zur Einführung von Reisezügen mit hocher Geschwindigkeit. Schienen der Welt, 1974. 5.

[5] *Lack:* Der Suisse-Express-Wagen mit Querneige-Einrichtung der Schwizerischen Bundesbahnen. ZEV-Glas. Ann., 1973. 3.

[6] *Santanera:* FS and RENFE try out tilt-body prototype trains. Railway Gaz. Int., 1974. 3.

[7] *Messerschmidt:* Ein italienischer Triebzug mit gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung. ZEV-Glas. Ann., 1975. 9.

[8] *Jones:* Der „Advanced Passanger Train" eine wirtschaftliche Alternative zum Bau von neuen Schnellfahrstrecken. Schienen der Welt, 1975. 8.

[9] *Birmann:* Theoretische und experimentelle Lösung von Problemen für hoche Geschwindigkeiten. Monatschrift der IEKV, 1968. 2.

[10] *Herbst:* Ergebnisse der Oberbauforschung und ihre Auswirkungen auf die Praxis. Der Eisenbahningenieur, 1972. 5.+10.

[11] KTMF Vasútépítési Tsz.: Nagysebességek bevezetésének komplex műszaki, illetve üzemi feltételei és gazdasági hatásai a MÁV-nál. Kézirat, 1973.

Egyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

1976.

November 2.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló Jamz motorgyári tanulmányútról. *Előadó:* DIRA FERENC (AFIT I. sz. AJV.)

November 4.

A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás: A vasbeton-vasalás javításának lehetőségei és korlátai. *Előadó:* o. Prof. Dr. Ing. GALLUS REHM (Stuttgarti Egyetem)

November 8.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály és a Városi Közúti Közlekedési Szakosztály közös rendezésében előadás: A városi autóbuszok fejlődése környezetvédelmi szempontból. *Előadó:* Dipl. Ing. KARL JÉROME (Wien)

November 8.

A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében előadás: Felelősség a csomagolásért. *Előadó:* Dr. CSERESZNYÉS NÁNDOR (Volán Tröszt)

November 8.

A Posta- és Távközlési Tagozat, valamint a Magyar Elektrotechnikai Egyesület és a PLUMETTAZ AG svájci cég közös rendezésében filmvetítéses előadás: A gépi kábelbehúzás és kábelelhelyezés kérdései *Felkért hozzászólók:* CSAPÓ ATTILA (Posta Központi Kábelüzem) IFJ. BECKER JÓZSEF (VBKM. VÁV gyára)

November 9.

A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: Az új KRESZ a büntetőgyakorlatban. *Előadó:* SÁGH ANTAL (Főv. Főügyészség)

November 10.

A Posta- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Tartásidő mérése az ARM Központokban. *Előadók:* BELÉNYESI MIKLÓS (HTI) KOVÁNCS ENDRE (HTI)

November 10.

A Közlekedésmérnöki Kar Helyi Csoportjának rendezésében előadás: A közlekedés szerepe a francia gazdaságban. *Előadó:* ÓNOZÓ GYÖRGY (KPM)

November 10.

A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: A hazai konténerizációval kapcsolatos műszaki igények. *Előadó:* GARAMSZEGI GYÖRGY (KPM VF. 11.)

November 10.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A meghibásodott sín-csavarlyukak javításának kísérleti eredményei és hazai tapasztalatai. *Előadó:* TÓTH ANDRÁS (KPM VF. 6/A.)

(Folytatás a 85. oldalon)

Az országunk közlekedési térszerkezetét meghatározó közlekedési pontok

Dr. SZTANKÓCZY ZOLTÁN

Bevezetés

A társadalmi-gazdasági fejlődés elmaradhatatlan kísérője a területi munkamegosztás kiterjedése, aminek eredményeképpen a társadalmi-gazdasági szerkezet ágazati arányai mellett ennek a szerkezetnek területi vetülete is fontos problémakörré válik. Az ipar, a mezőgazdaság ágazati szerkezetén kívül figyelemre tarthat számot az ipar és a mezőgazdaság térszerkezetének alakulása is. A települési térszerkezet társadalmi jelentősége sem szorul külön igazolásra. A közlekedési térszerkezet felépítése nem csupán azért érdemel figyelmet, mert szerves része a társadalmi-gazdasági térszerkezetnek, hanem, mert az utóbbi kialakulásának, fejlődésének egyben kulcsát, hordozóját is jelenti. Ez a körülmény indított arra, hogy a most következő tanulmányban kísérletet tegyünk az ország jelenlegi közlekedési térszerkezetének felvázolására, majd a további fejlődésében várható tendenciák jelzésére.

A teljes közlekedési térszerkezet felölel minden közlekedési ágazatot, a tanulmány azonban — figyelembe véve a terjedelem korlátait — csak a két legfontosabb, az egész országot behálózó közlekedési ágazatra, a *vasúti* és a *közúti* közlekedésre szorítkozik. Elfogadható ez a megoldás azért is, mert a többi szállítási mód nem csak a közlekedés ágazati szerkezetében részesedik kisebb arányban, hanem az országos területi térszerkezetben is szerény szerepet játszik.

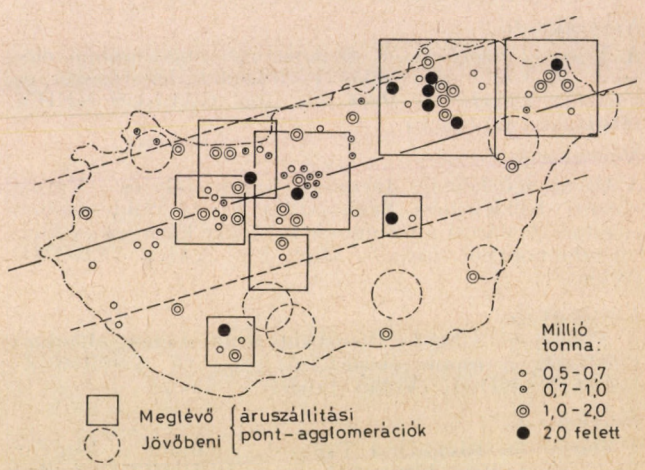
A közlekedési térszerkezet döntő elemeit a közlekedési pontok és a közlekedési vonalak jelentik. Az utas- és áruáramlatok térben meghatározott pontok között jönnek létre, és ezeket a pontokat kötik össze a közlekedési vonalak, amelyek az áramlatokat hordozzák. Elsőként mi is a különböző funkciójú közlekedési pontok térszerkezeti szerepét igyekszünk rendszerbe foglalni és bemutatni.

A vasúti forgalom legfontosabb szállítási (primer) pontjai

Vasutaink minden olyan állomása, rakodóhelye, amelyen árukat adnak fel vagy le, a pontoknak ebbe a csoportjába tartozik. Az áruszállítási primer pontok összességén belül fontosság tekintetében jelentős különbségek állnak fent, amelyek alapja elsősorban a feladott és leadott áruk mennyisége lehet.

Közforgalmú vasúti hálózatunkon kis, közép és nagy áruforgalmú szállítási pontokat különböztethetünk meg, ha az évi 100 000 tonna alatti, 100 000—500 000 tonna közötti és 500 000 tonna feletti összes fel- és leadott árumennyiséget tartjuk választóvonalnak a rangsorolásban. Az államvasutak hálózatán mintegy 280 olyan szállítási pont van (1971. évi felmérés), amelynek évi összes fel- és leadási forgalma meghaladta a 100 000 tonnát. Ezek közül 190 sorolható a közepes és kereken 90 a nagy áruforgalmú primer pontok körébe. Ha megnézzük, hogy a közepes és nagy áruforgalmú pontok miként oszlanak meg a különböző nagyság-kategóriák között, akkor azt látjuk, hogy ahogyan növekszik az állomások áruforgalmának nagysága, úgy csökken a résztvevő pontok száma. A szállítási pontok számának a forgalom csökkenésével együtt járó növekedése azt is maga után vonja, hogy a kis áruforgalmú pontok nagy száma egyúttal nagyobb fokú területi szétszórtságot is mutat, amihez képest a közepes forgalmú pontok kevésbé diszperzáltak ; a nagy áruforgalmú szállítási pontok területi megoszlása pedig határozott koncentráltságot jelez. Ez igazolódik be az *1. ábra* alapján is, amelyen a félmillió tonnát meghaladó áruforgalmú vasútállomások területi elhelyezkedését mutatjuk be.

Könnyen felismerhető, hogy az áruforgalom legfontosabb primer pontjai a Záhony—Borsod—Budapest—Közép-dunántúl irányban vonható tengely körül sűrűsödnek. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ehelyett a nagyjából ÉK—DNy tengely helyett inkább jellemző az azonos irányban húzódó szélesebb sáv, amely ma már csaknem teljesen fedi az ország északi felét. Ebben a sávban nem egyetlen, hanem több vonalat követő irányban találjuk meg az ország áruforgalmát legjobban jellemző és lényegében eldöntő, kiemelkedő áruszállítási primer pontokat. Rámutathatunk arra is, hogy ezen a sávon belül az áruszállítási pontoknak néhány agglomerációja is kialakult, amelyekben összesűrűsödnek az áruszállítási áramlatok kiemelkedő forrásai. Ilyen agglomeráció Záhony térsége, a borsodi iparvidék, a fővárosi agglomeráció, a Tatabánya—Dunamenti iparvidék, a Veszprémi iparvidék, Dunaújváros térsége, Szolnok térsége. A térképvázlaton az agglomerációkhoz rajzolt négyzetek nagyságával kívántuk érzékeltetni egymáshoz viszonyított fontosságukat, a fel- és leadott árumennyiségek alapján. Az új agglomerációk



1. ábra. A MÁV legnagyobb áruforgalmú állomásai (évi 500 000 fel- és leadott árutonna felett)

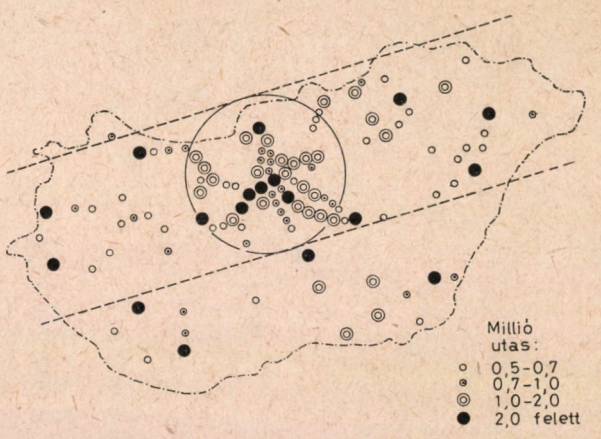
eszerint már most sem játszanak alárendelt szerepet, és számolnunk kell jelentőségük fokozódásával. Ezek közül az agglomerációk közül a három legrégebbi (a borsodi, a fővárosi és a tata—dorogi) a sáv északi felében helyezkedik el. Korábban ez az egy, lényegében K—Ny-i tengely jelezte a szállítási pont-agglomerációk területi elhelyezkedésének lényegét. A felszabadulás utáni gazdasági fejlődés alakította ki az újabb agglomerációkat Záhony, Dunaújváros, Szolnok térségében és a Veszprém—Székesfehérvár-i iparvidéken. Az agglomerációknak ez a második, délebbre fekvő csoportja szélesítette ki több vonalat tartalmazó sávvá a korábban egy vonallal is jellemezhető tengelyt. Ezeken az agglomerációkon kívül ugyancsak már korábban kifejlődött a Pécs környéki agglomeráció is, távol a fő áramlási irányoktól.

Az ország távlati ipartelepítési koncepciójának körvonalai lehetővé teszik, hogy előre vetítsük azokat a jövőbeni áruszállítási primér pont-agglomerációkat is, amelyek majd tovább módosítják a vasúti áruforgalom alapvető irányait. Az 1. ábrán ezeknek a jövőbeni agglomerációknak körülbelüli helyét is jeleztük. Várhatóan három sajátosság fogja jellemezni területi helyzetüket. Először, hogy az ország peremterületein helyezkednek majd el, főképpen a déli és délkeleti területeken. Másodszor, hogy közülük a legnagyobb jelentőségű a dél-dunai, majd a dél-tiszai lesz. Ezeket a Győr, majd a Debrecen—Nyíregyháza körüli követi. A harmadik, hogy e két utóbbi a jelenleg már létező fő áruáramlási szalagon fekszik, de az ország déli és délkeleti peremterületein kialakulók távol esnek majd ettől a sávtól.

A vasúti személyforgalom legfontosabb szállítási pontjai

A személyszállítás primer pontjait mindazok az állomások és megállóhelyek jelentik, amelyeken utasok szállhatnak fel vagy le. Nyilvánvalóan következik ebből az is, hogy a személyszállításban jóval több primer pontunk van, mint az áruszállításban. Emellett a pontok nagyobb számának magasabb fokú diszperzáltság is kísérő jelensége. Az áruforgalomhoz hasonlóan, a vasúti személyszállítás primer pontjai sem egyforma jelentőségűek és fontosságúak. Megközelítő értékelésre az utasok számát alkalmazhatjuk. A három fokozat közötti határt ugyancsak az évi 100 000 alatti, a 100 000 és 500 000 közötti és az 500 000 feletti utasszám jelentheti. A személyforgalomban mintegy 500 olyan állomásunk van, amelyeken az évi fizető utasszám 100 000 feletti, tehát közel kétszer annyi, mint az áruforgalomban. A félmillió utasszámot meghaladó, nagy utasforgalmú állomások száma 120 körül van.

A személyforgalomban is megállapítható, hogy a primer pontok száma és utasszámának nagysága között fordított arány áll fenn, és így a nagyobb forgalmú állomások felé haladva, egyre csökken ezek száma, és a kis utasforgalmú állomások diszperzáltságát a nagy utasforgalmú állomások területi koncentráltsága váltja fel. A nagy személyforgalmú állomásokat a *2. ábrán* területi megoszlásban is bemutatjuk, amelynek alapján megnézhetjük a leginkább szembetűnő vonásokat, és ezeket össze is hasonlíthatjuk az áruszállításban érvényesülőkkel.

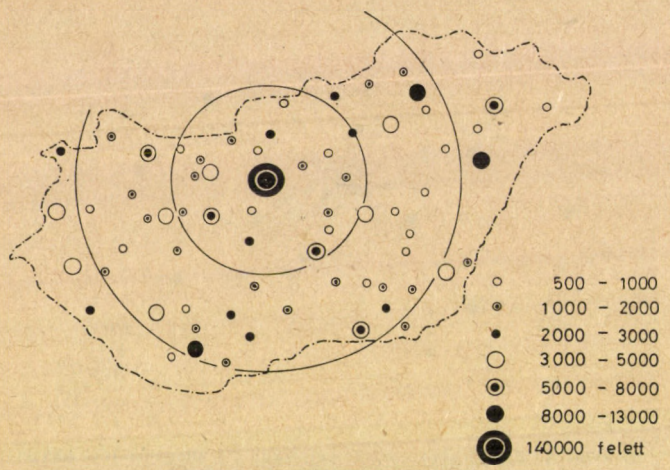


2. ábra. A MÁV legnagyobb személyforgalmú állomásai (évi 500 000 fizető utas feletti menetjegy-eladás)

A nagy személyforgalmú szállítási pontok területi elhelyezkedésében nem találjuk meg egy tengely vagy szalag olyan rendező szerepét, mint az áruforgalomban. Kétségtelen ugyan, hogy az áruszállítási primer pontok esetében felfedezett sávban a nagy forgalmú személyszállítási primer pontokból is jóval több van, mint ezen a sávon kívül. (A 2 millió utasforgalmat meghaladó állomások közül 14 fekszik a sávon belül és csak 4 ezen kívül.) A nagy forgalmú személyszállítási pontok térbeli elhelyezkedésének mégsem az a fő jellemzője, hogy az ország északi felében kialakult áramlási szalagon sűrűsödnek, hanem inkább két másik vonás. Az egyik, hogy a fővárosban, a fővárosi agglomerációban, illetőleg a főváros körül vont, 70 km körüli útvonaltávolságnak megfelelő gyűrűben, nagyjából a Tata—Székesfehérvár—Cegléd—Hatvan körvonalon belül állapítható meg a nagy forgalmú személyszállítási pontok igen határozott koncentrációja. Az 1 millió utasforgalmat meghaladó állomásoknak közel 60%-a van ebben a körben és csak 40% az ország egyéb egész területén. Ha a főváros köré vont, ebben a gyűrűben fekvő nagy forgalmú pontokat nem vesszük tekintetbe, akkor egyébként az ország területén az ilyen pontok viszonylag egyenletesen helyezkednek el. (Azt látjuk például, hogy a 21 db milliós utasforgalmú pontból 12 van az északi sávban és 9 ezen kívül.) A nagy személyforgalmú állomások térbeli megoszlásának másik jellemző vonásaként azt húzhatjuk tehát alá, hogy jól felismerhető a területi megoszlás nagyobb egyenletessége. Hozzátehetjük továbbá, hogy ezen fontosabb primer pontok legtöbbje az ország távolabbi (150—200 km útvonali távolságú) övezetében, voltaképpen külső, perifériás gyűrűben helyezkedik el.

A közúti forgalom legfontosabb szállítási pontjai

A települések közötti úthálózat személyforgalmában a tömegközlekedéssel (autóbuszforgalom) szemben vitathatatlan az egyéni közlekedés túl-



3. ábra. Az 500-nál több személygépkocsival rendelkező városok

súlya. Ez nem csupán a járművek száma alapján, hanem a szállított utasok és a teljesített utaskilométerek figyelembevételével is megállapítható. Ez a viszony a távlatokban is érvényes marad, sőt a személygépkocsi jelentősége tovább erősödik. A 125 cm^3-nél nagyobb hengerűrtartalmú motorkerékpárok száma ugyan viszonylag szintén magas, de az állomány növekedése határozottan lassúbb ütemű, mint a személygépkocsiparké, és az ezen utóbbi javára fennálló előny a távlati fejlődésben is fennmarad. Ezek előrebocsátása után arra az álláspontra helyezkedhetünk, hogy az országos úthálózat személyforgalmának uralkodó hordozója a személygépkocsi.

A személygépkocsival végzett utazások jellemzője, hogy az üzemeltető lakóhelyéről (székhelyéről) indulnak ki és oda térnek vissza. Ez a körülmény lehetővé teszi, hogy az utazási szükségletek jelentkezése és a személygépkocsipark területi elhelyezkedése között olyan szoros korrelációt tételezzünk fel, amelyből kiindulva a személygépkocsiállomány térbeli megoszlását az utazási igények területi elhelyezkedésének bemutatására is felhasználhassuk. A *3. ábrán* az ország személygépkocsiparkjának területi megoszlását mutatjuk be az 500 személygépkocsit meghaladó parkkal rendelkező városok figyelembevételével, 1974. évi adatok alapján. Minthogy az ország egész személygépkocsiparkjának mintegy $^2/_3$ része a városokban található, a területre vetített sűrűségnél sokkal pontosabb képet ad az állomány települések szerinti megoszlása.

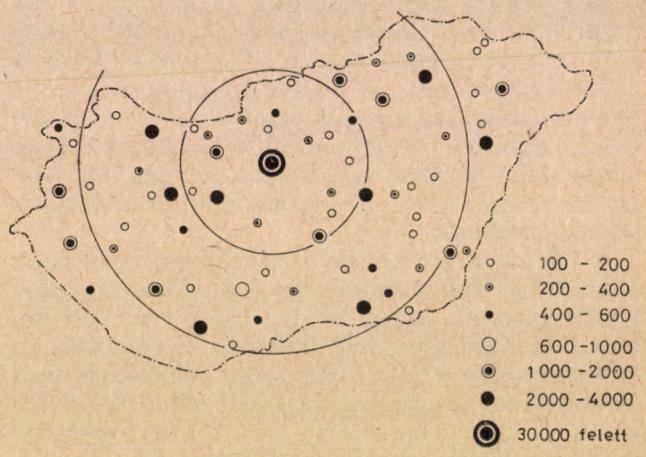
Budapesten az országos állomány 30,6%-a található. Utána Pécs, Miskolc és Debrecen következnek, majd Szeged, Győr, Székesfehérvár, Kecskemét és Nyíregyháza emelkednek ki. Összesen 17 olyan városunk van, amelyekben 3000 feletti a személygépkocsik száma. Ha ehhez hozzászámítjuk azt a további 9 olyan várost, ahol 2000—3000 nagyságú személygépkocsi-állomány van, akkor megkapjuk azt a 26 (kereken 30 körüli) személyszállítási pontot, amelyek meghatározzák a személygépkocsik forgalmának térbeli alakulását. Ennek egyik szembetűnő jellemzője a főváros (és a fővárosi agglomeráció) messze kiemelkedő aránya.

A másik jellemző vonás, hogy a kiemelkedő nagyságú személygépkocsiparkkal rendelkező városok meglehetősen egyenletes diszperzáltságban helyezkednek el az ország területén, azonban emellett is felismerhető két övezet léte, amelyekbe ezek a városok csaknem kivétel nélkül besorolhatók. A belső gyűrű Tatabánya—Székesfehérvár—Kecskemét—Szolnok, a külső gyűrű Szombathely—Zalaegerszeg—Kaposvár—Pécs—Szeged—Békéscsaba—Debrecen—Nyíregyháza irányban vonható meg.

A harmadik vonás, hogy a főváros térsége és a két övezetbe sorolható városok sugaras irányokra fűzhetők fel, míg a két övezet legfontosabb primer pontjai egymáshoz képest nyilvánvalóan a megfelelő gyűrűs irányok mentén sorakoznak.

A közúti teherforgalomban részt vevő gépjárművek összességéből a nagyobb hányad a tehergépkocsiké. A dömperek, a nyerges- és egyéb vontatók száma ugyancsak számottevő; azonban figyelembe kell venni, hogy ez utóbbiak elsősorban kishatókörű szállításokban vállalnak szerepet. Ez alól ugyan a nyerges vontatók kivételt jelenthetnek, de ezek aránya viszonylag alacsony, és így nem befolyásolják a tehergépkocsipark területi megoszlásáról kapott képet. A közúti áruforgalom legfontosabb szállítási (primer) pontjait a tehergépkocsik területi megoszlásával helyettesíthetjük és a *4. ábra* alapján értékelhetjük, amelyen a 100-nál több tehergépkocsival rendelkező városokat szerepeltetjük. Ezekben a városokban található az egész ország tehergépkocsiállományának 76%-a.

Kétségtelen, hogy a közúti teherforgalom és személyforgalom primer közlekedési pontjainak térbeli elhelyezkedése eltéréseket is mutat. Így például az ország északi felében nagyobb a tehergépkocsi-sűrűség, mint a déliben. A fennálló különbségek nem nagy horderejűek. Ezzel szemben a lényeges vonásokban megegyező a kép. Nevezetesen Budapest szerepe ugyanúgy kiemelkedik a teherszállítás primer pontjai közül, mint ahogyan a személyszállításnál láttuk. Nagyon kis eltéréssel ugyanazok a városok tűnnek ki a nagyobb tehergépkocsipark, mint a nagyobb személygépkocsi-állomány révén. A 400-nál több tehergépkocsival rendelkező városok száma 26, és ezek csaknem azonosak azzal a 26 várossal, amely-



4. ábra. A 100-nál több tehergépkocsival rendelkező városok

ben 2000-nél több személygépkocsi van. Mivel a tehergépkocsik 68%-a, a személygépkocsiknak pedig 55%-a koncentrálódik a kiemelt 26 városba, azt is megállapíthatjuk, hogy a közúti teherforgalom nagyobb mértékben települt az iparhoz, és az urbanizáltsághoz való szoros kapcsolata révén a városokba. Mégis, lényegében ugyanazokról a városokról lévén szó, a teherforgalom legfontosabb szállítási pontjai hasonló térbeli elhelyezkedést mutatnak, mint a személyforgalomé. Elsősorban ugyancsak Budapestről és a fővárosi agglomerációból kiinduló radiális irányokon, másodsorban a két övezetben (az ország külső perifériális sávjában, illetőleg egy belsőbb fekvésű gyűrűben) fekszenek.

A közúti közlekedés legfontosabb szállítási pontjainak térbeli elhelyezkedésében a távlati fejlődés nem hozhat lényegbevágó változást. A településfejlesztési koncepció és a területfejlesztési irányelvek alapján az ipari és a települési térszerkezet távlati képe ugyanis felvázolható. A most kiemelt 26 település közül 24 az országos központot (a fővárost) és a felsőfokú központokat is jelenti egyben, csupán kivételesen jut néhány középfokú központ is (Vác, Gyöngyös, Siófok) a kiemelkedő szerepű közúti primer közlekedési pontok közé. A településhálózatban éppen a felsőfokú központok fejlődését fogja jellemezni a leggyorsabb ütem, ezért ezzel együtt erősödik majd közlekedési primer pont szerepük is.

Az új ipari körzetekben (elsősorban a Dél-Dunaiban és a Dél-Tiszaiban) az országos átlagot ugyancsak meghaladó fejlődési ütem várható, és ez néhány további középfokú központot is (pl. Paks—Kalocsa, Szentes—Csongrád stb.) mint szállítási (primer) pontokat is fontosságban felemelhet. Változatlanul érvényes marad azonban az a tény, hogy a legkiemelkedőbb (mintegy 30) településünk tölt majd be meghatározó szerepet a közúti személy- és teherforgalom forrásai között, és ezek a települések lényegében azonosak a már most kiemeltekkel; térbeli elhelyezkedésüket a várhatóan gyorsabban fejlődő települések sem módosítják alapvetően, hiszen ezek a települések elsősorban az új ipari körzetekben, a már ma is jellemző külső gyűrű mentén találhatók.

A létező ipari körzetekben gyorsuló fejlődést jelző települések ugyancsak a már kialakult belső vagy külső gyűrűben helyezkednek el. Azzal is számolni lehet, hogy az urbanizációs fejlődés a távlatokban tovább fokozza a városokba koncentrált gépjárművek arányát, és ezeknek mint szállítási pontoknak a szerepe a jelenleginél is határozottabb lesz.

Szekunder közlekedési (forgalmi) pontjaink

A szállítási folyamatban valamennyi szállítási pont közvetlen és legrövidebb összekapcsolása általában nem oldható meg. Azt állapíthatjuk meg, hogy egyes közlekedési pontokban több közlekedési vonal találkozik, és ezek a pontok egyesítik, illetve szétbontják a szállítási áramlatokat. A mi közlekedésünkben is viszonylag nagy az ilyen forgalmi funkciójú (szekunder) pontok száma. A normálnyomtávolságú vasúti hálózaton közel 160 ilyen pontot számolhatunk össze, olyan pontot tehát, ahol kettőnél több irány találkozik, vagyis ahol egy átmenő vonalból (ez a két találkozó irány) legalább egy vonal (ez a harmadik irány) ágazik el. Közúti hálózatunkon ilyen funkciójú pont még nagyobb számban található.

Vasúti és közúti vonalhálózatunk kialakulásakor a természeti környezet még meglehetősen komoly szerepet játszott a forgalmi (szekunder) közlekedési pontok helyének kijelölésében. Különösen a természeti akadályokon átvezető kapukat találhatjuk meg nagy számban a forgalmi pontok között, de nem hiányoznak az akadályok kinyúló fokjainál kialakult forgalmi pontok sem. Az ország területének nagyobb része sík, a vasúti és közúti vonalvezetés számára kedvező, homogénnek tekinthető felszín. Ezt a felületet elsősorban a nagyobb tömegű és magasságú hegységek, másodsorban pedig a szélesebb medrű folyóvizek és kiterjedtebb felületű állóvizek oszthatják meg, mint a közlekedést akadályozó természeti tényezők. Ilyen formán a Dunántúli Középhegység tagjai, az Északi Középhegység, továbbá két fő folyónk, a Duna és a Tisza, valamint legnagyobb állóvizünk, a Balaton lehetnek azok a legnagyobb természeti akadályok, amelyek kapuinál vagy fokjainál forgalmi pontjaink közül többet is kereshetünk és találhatunk.

A Duna Esztergomtól (Szobtól) Mohácsig jelent közlekedésünk számára fő akadályt, és az országot két nagy félre, keleti és nyugati részre osztja. A két terület között csak Budapesten, Dunaföldvárnál és Bajánál vannak hidak, vagyis az akadályon átvezető kapuk. A kapuk bejáratánál mindkét oldalon forgalmi pontok keletkezhettek, mint Budapest-Ferencváros és Budapest-Kelenföld, Dunaföldvár és Solt, Baja és Bátaszék.

Az Alföldet a Tisza osztja két részre, a Duna—Tisza közére és a Tiszántúlra. A Tiszán, amelynek akadályt jelentő hossza nagyobb, de szélessége, vagyis az akadályozás foka kisebb, mint a Dunáé, több kapu nyílik (a vasúti közlekedés számára például Rakamaz, Tiszafüred, Kisköre, Szolnok, Lakitelek, Csongrád, Algyő). A kisebb folyók, így a Körösök vagy a Rába nyilvánvalóan még kevésbé jelentenek akadályt. A Dunántúli Középhegység egyes tagjai között húzódó völgyek és az Északi Középhegységbe vezető folyóvölgyek bejáratánál láthatjuk a közlekedési kapuk mint forgalmi kapuk kialakulását. Székesfehérvár a Balaton és a Balaton-felvidék között, továbbá a Bakonyon át és a Bakony meg a Vértes között haladó áramlások számára jelent kaput. Bicske és Tatabánya a Móri-árok kapuit jelentik. Hatvan a Zagyva völgyének, Miskolc a Sajó völgyének, Felsőzsolca a Hernád völgyének kapujában fekszik.

A fok-pontokra is bemutathatunk néhány jól ismert példát. Szabadbattyán és Lepsény a Balaton keleti végénél, Balatonszentgyörgy pedig a másik végénél jelzi a fok-pontok szerepét. A Duna nagy kanyarulatában Vác példáján ismerhető fel a fokhelyzetből kialakult forgalmi pont. A Mecsek hegy-

ség lábánál Szentlőrinc ugyancsak mint fokhelyzetű forgalmi pont jellemezhető.

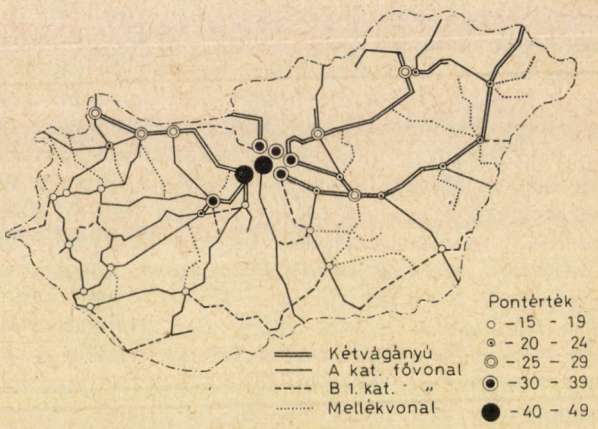
Természetesen nem kereshetünk minden forgalmi funkciójú pont mögött kapu vagy fok szerepet, hiszen nem csupán a természeti akadályok átszelése vagy megkerülése vonhatja maga után forgalmi pontok kialakulását, hanem a kötött pálya lényegéből is következik az útvonalak egyesítése, bizonyos pontokban való összegyűjtése. Ilyennek minősülhet például Debrecen, Nyíregyháza, Püspökladány, Békéscsaba, Pusztaszabolcs, Csorna stb. forgalmi funkciójának kialakulása.

A forgalmi pontok, a többi közlekedési pontokhoz hasonlóan, ugyancsak eltérő fontosságúak lehetnek. Különbség van közöttük a hálózaton belüli fekvés tekintetében is, amely fekvés egyes forgalmi pontoknak kedvező, másoknak viszont hátrányosabb feltételeket jelent. De különbség van közöttük nem csupán a fekvésből eredő lehetőségek alapján, hanem abban is, hogy milyen tényleges áramlateloszto vagy -egyesítő feladatokat látnak el. Miként a szállítási (primer) pontok esetében is az induló és érkező áru- és utasáramlatok volumenét tartottuk a fontosság leghívebb mutatójának, úgy most is arra az álláspontra helyezkedünk, hogy a forgalmi (szekunder) pontok jelentőségét is legmegfelelőbben a rajtuk átáramló áruk és utasok mennyisége fejezheti ki, illetve olyan más mutatók, amelyek ezeket az áramlatokat közvetett módon ugyancsak magukban foglalják.

Ilyen mutató lehet például a közúton a forgalmi pontokon átáramló járművek száma vagy ezeknek személygépkocsi-egységekre átszámított mennyisége, illetve a vasúti közlekedésben az átáramló személyelegy és teherelegy nagysága, vagy pedig a forgalmi pontokat érintő személy- és tehervonatok száma. Mi is ilyen mutatók segítségével igyekezünk összehasonlítani kiemelkedő forgalmi pontjaink jelentőségét. Miként látni fogjuk, a tényleges áramlások volumenén alapuló rangsoroláshoz közel álló értéket kaphatunk a hálózati fekvés értékelése révén is, ha ezt az értékelést a forgalmi pontokban találkozó vonalak súlyozásával kötjük egybe. Ez a súlyozás ugyanis arra épül, hogy a vonalak osztályozása (rangsorolása) figyelembe veszi a rajtuk haladó áramlatok fontosságát.

A vasúti közlekedés kiemelkedő szerepű forgalmi pontjai

A vasúti szekunder közlekedési pontok nagy hányadának forgalmi funkciója meglehetősen gyenge. Azt állapíthatjuk meg, hogy a mellékvonalakon fekvő forgalmi pontokon csak kis volumenű szállítási áramlatok haladnak át, és ezért még háromnál több irány találkozása sem teszi fontossá ezeknek a forgalmi pontoknak áramlatokat egyesítő vagy szétosztó funkcióját. De a fővonalakon fekvő forgalmi pontok közül is csupán azok jelentőségét lehet kiemelni, amelyekben legalább három fővonali irány találkozik, hiszen a mellékvonalak felé és felől ezekben a pontokban is csak kis volumenű áramlatok ágaznak szét vagy futnak össze. Amennyiben csak azokat a forgalmi pontokat emeljük ki, amelyekben legalább három fővonali



5. ábra. Közforgalmú vasútaink legfontosabb forgalmi pontjai (hálózati fekvésük alapján)

irány találkozik, akkor a közel 160 forgalmi pontból már csak mintegy 35 olyan marad, amely a vasúti szállítási áramlatokban figyelemre méltó szerepet játszik. Ezeket a legfontosabb forgalmi pontokat az *5. ábra* mutatja be.

Olyan vasúti forgalmi pontunk, ahol legalább négy fővonali irány találkozik (ahol tehát vagy két fővonal keresztezi egymást, vagy egy fővonalból két fővonal ágazik el) az egész hálózaton csupán 12 van ; ezeknek is fele Budapest térségében és csak 6 az egész vidéki hálózaton. De, ha még a mellékvonalakat is figyelembe vesszük és azt tekintjük, hogy hány forgalmi pontban találkozik négynél több irány, akkor is az egész országban csak 16 ilyen pontot találunk. Ezek közül 14 szerepel az 5. ábrán is, csupán Kaposvár és Orosháza nem, minthogy ezekben nem találkozik legalább három fővonali irány, amit pedig a kiemelés feltételének tekintettünk. (Kaposvárott és Orosházán két fővonali irányon kívül három mellékvonali irány fut össze.)

Önmagában a forgalmi pontokban találkozó irányok száma az illető forgalmi pont hálózati fekvéséből fakadó fontosságát nem tükrözi. Az értékelés finomítása érdekében nem csak arra van szükség, hogy a forgalmi pontokban találkozó fővonali és mellékvonali irányok számára legyünk tekintettel, hanem arra is, hogy az elsőrendű (A kategóriájú) és a másodrendű (B kategóriájú) fővonalak szétválasztásán túl, a két- és többvágányú fővonalakat is különválasszuk. E négy csoportba sorolt irányokat eltérő pontértékkel vesszük számba, éspedig úgy, hogy a két- és többvágányú fővonalak 8, az egyvágányú elsőrendű fővonalak 5, a másodrendű (B kat.) fővonalak 3, a mellékvonalak (mind a B 2., mind pedig a C kategóriába soroltak) 1 pontértéket jelentenek.

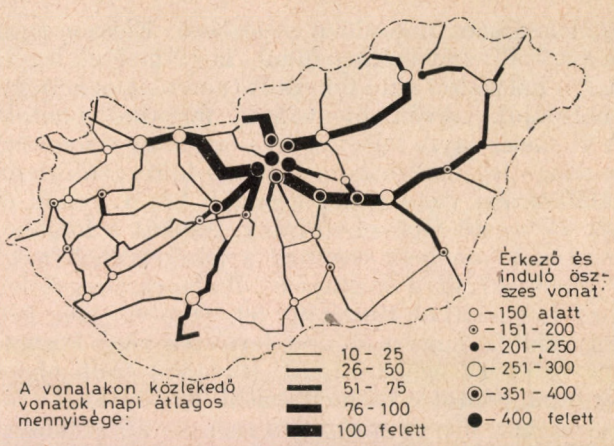
A forgalmi pontokat akkor minősítettük kiemelhetőnek, ha hálózati fekvésük legalább 15 pontértéket ér el. Emellett változatlanul fenntartottuk azt a feltételt is, hogy legalább három fővonali iránynak kell a kiemelhető forgalmi pontban találkoznia. Mivel pedig a fővonali irányokat sem tekinthetjük teljesen egyenértékűnek, a három találkozó fővonal A kategóriájú (elsőrendű) legyen, ha pedig csak kettő ilyen, akkor a harmadik

A kategóriájú fővonalat két B 1. kategóriájú fővonal helyettesítheti. Az 5. ábrán a forgalmi pontokat a fentiek szerint számított pontértékek alapján csoportosítottuk, és fontosságukat ilyen alapon minősítettük. A pontértéket és a találkozó vonalak mennyiségét és rangját együttesen mérlegelő kiemelés kizárhatott egész sor olyan forgalmi pontot, amelyek elérik ugyan a 15 pontértéket (például Vác, Aszód, Vámosgyörk, Kál-Kápolna, Füzesabony, Nyékládháza stb. — általában a kétvágányú pályák elágazó állomásai), de éppen a harmadik elsőrendű (törzshálózati, A kategóriájú) irány hiányából arra kell következtetni, hogy a forgalmi funkció nem kiemelkedő jelentőségű.

Megtekintve az 5. ábrát, a vasúti szekunder közlekedési (forgalmi) pontok területi elhelyezkedésének legjellemzőbb sajátosságait is megfogalmazhatjuk. Az egyik, hogy Budapest területén a kiemelkedő fontosságú forgalmi pontok nagymértékű koncentrációt jeleznek. A legnagyobb hálózati helyzeti energiával rendelkező (legnagyobb pontértékű) 6 forgalmi pont közül 5 fekszik a fővárosban (Budapest-Ferencváros, Budapest-Kelenföld, Kőbánya-felső, Rákosrendező, Rákos) és csak a hatodikat (Székesfehérvár) találjuk vidéken. A másik sajátosság, hogy mindazok a forgalmi pontok, amelyeknek hálózati fekvése kimagaslóan kedvezőnek (20 pontérték felettinek) minősíthető, kivétel nélkül az ország északi felében találhatók, míg az ország déli felében csak a szerényebb fontosságú kiemelt forgalmi pontok foglalnak helyet. A harmadik szembetűnő sajátosság, hogy a főváros térségén kívül két olyan vidéki terület különíthető el, ahol a forgalmi pontok viszonylagos koncentrációja alakult ki ; nevezetesen Szolnok térsége (Szolnok, Újszász, Cegléd, Szajol), illetve Székesfehérvár térsége (Székesfehérvár, Szabadbattyán Pusztaszabolcs). Ebben a két térségben találkozik eszerint vidéken a legtöbb és a legfontosabb vasútvonal. Harmadik koncentrációs térségként Győr körzete (Győr, Komárom, Hegyeshalom, Csorna) emelhető ki, amely azonban nem az ország belső, hanem perifériális területén helyezkedik el.

Rámutathatunk a területi eloszlásnak arra a sajátosságára is, hogy a 23 legfontosabb forgalmi pont (azok, amelyek legalább 20 pont értékűek) közül 22 kétvágányú vonalakon fekszik, csupán egynél (Csorna) jellemző kizárólag egyvágányú elsőrendű fővonalak megléte. A legfontosabb forgalmi pontok területi elhelyezkedésére vonatkozó ezen megállapítások nem az alkalmazott módszer függvényeként születtek. Bővülhetne a kiemelt forgalmi pontok köre, ha a három találkozó fővonali irányt nem kellene feltétlenül A kategóriába sorolni, hanem az egyik lehetne másodrendű (B 1. kategóriába sorolt) pl. Boba, Sárbogárd, Rétszilas, Vác, Aszód, Füzesabony, Mezőzombor, Apafa, Tiszatenyő stb., vagy akár tartozhatna mindegyik a B 1. kategáriába (pl. Börgönd, Ukk, Hódmezővásárhely). Ezekben az esetekben nagyobb lenne a kiválasztott szekunder pontok köre, de változatlanul érvényben maradnának a területi megoszlásukra vonatkozó alapvető következtetések.

A fentiekben tárgyalt kiemelés és rangsorolás kizárólag a hálózaton való fekvés potenciális helyzeti energiájának kifejezésére irányul, és nem tükrözi a ténylegesen betöltött forgalmi funkció értékét. Erre a célra a forgalmi pontokban valamennyi irányból és irányba találkozó és szétváló áramlatokat kellene felmérni. Minthogy a személy- és teherforgalom netto szállítási volumenének (utasszám és árutonna) összeadása nem lehet kielégítő megoldás, az áramlatok bruttó kifejezéseit, a megfelelő üzemviteli mutatókat helyesebb kiválasztani. Legcélszerűbben az összes (személy + teher) elegytonna, vagy az összes vonatok mennyisége fejezhetné ki a szállítási áramlatok volumenét. Mi az utóbbit választva, azt vettük alapul, hogy az egyes forgalmi pontokban összesen, a különböző irányok mindegyikében hány vonat érkezik és indul. Eszerint rangsoroltuk a szekunder pontokat a ténylegesen realizált (és nem a hálózati fekvésben rejlő) forgalmi funkciók értékrendje szerint, a *6. ábrán.*



6. ábra. Vasúthálózatunk legfontosabb forgalmi pontjai (átlagos napi vonatszám alapján)

Az így nyert kép csak néhány részletben különbözik az 5. ábrán kapott értékeléstől. Az egyik, hogy Székesfehérvár térsége a tényleges áramlatokban nem tölt be olyan forgalmi funkciót, mint amilyenre hálózati fekvéséből következtetni lehetne. Maga Székesfehérvár is vidéki forgalmi pontjaink között csak az ötödik helyet foglalja el a tényleges áramlási volumenek alapján, noha hálózati fekvése szerint az első lenne. Ellenkező a helyzet Szolnok térségével, ahol a legnagyobb volumenű áramlatok találkoznak, Szolnok pedig nemcsak a legfontosabb vidéki forgalmi pont rangját érdemli ki, de az egész országban is a negyedik helyet foglalja el (Budapest-Kelenföld, Kőbánya-felső és Rákos után). Nem módosult az értékelés abban a tekintetben, hogy akár a hálózati fekvés, akár a találkozó áramlatok nagysága alapján végezzük is a rangsorolást, Budapest területén koncentrálódnak a legkiemelkedőbb forgalmi pontok, továbbá, hogy az ország északi felében, kétvágányú fővonalaink mellett találjuk meg csaknem kivétel nélkül legfontosabb forgalmi pontjainkat.

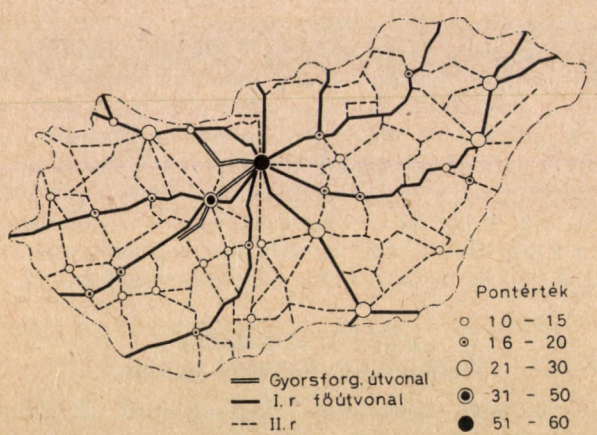
A közúti közlekedés legfontosabb forgalmi pontjai

A közúti közlekedés legfontosabb forgalmi (szekunder) funkciójú közlekedési pontjainak kiválasztása és rangsorolása lényegében a vasúti

közlekedéshez hasonlóan végezhető. Először most is azt kell tehát mérlegelnünk, hogy melyek legyenek a hálózaton való fekvésük (potenciális helyzeti energiájuk) révén kiemelhető forgalmi pontok. A kiemelés egyik feltétele itt is az, hogy a forgalmi pontban legalább három I. rendű főútvonali irány találkozzék, vagy pedig legalább két I. rendű és két II. rendű főútvonali irány. Azokat a forgalmi pontokat, amelyek ezeknek a feltételeknek megfelelnek, a *7. ábra* mutatja be. Budapestet egyetlen forgalmi pontnak tüntetjük fel, azonban meg kell jegyeznünk, hogy a főváros területén vagy közvetlen szomszédságában (Érd, Budaörs) több olyan forgalmi pontot is kiemelhetnénk, amelyeknél a főútvonalak, illetve ezek fővároson belüli szakaszai találkoznak. A főváros térségének belső forgalmi pontjait azonban mégsem szerepeltetjük: egyrészt azért, mert a fővároson belüli közúti közlekedést a tanulmány nem kívánja tárgyalni, másrészt azért, mert sem a főváros kiemelkedő jelentőségét, sem a vidéki forgalmi pontok sorrendjét ez a körülmény nem befolyásolja.

A 7. ábrán csak a gyorsforgalmi, az I. és II. rendű főútvonalakat tüntetjük fel, mert csak ezeket vettük figyelembe a pontok kijelölésénél. Miként látjuk, a fővároson kívül 30 olyan forgalmi pontunk van, ahol legalább három elsőrendű vagy legalább két elsőrendű és két másodrendű főútvonali irány találkozik. Azonnal meg is állapíthatjuk, hogy lényegében ugyanannyi fontos forgalmi pontot emelhetünk ki vidéken a közúti közlekedésben, mint a vasútiban. A térképvázlat elénk tárja, hogy Székesfehérvárnál 9 főútvonali irány fut össze, közel annyi, mint Budapesten, ahol 12 találkozik. Eszerint a legfontosabb vidéki közúti forgalmi pontunk, a találkozó irányok száma alapján Székesfehérvár. Utána Győr és Debrecen következnek 7 iránnyal, majd Kecsekemét 6 iránnyal.

A különböző rangú útvonalak osztályozása céljából itt is elvégezhetjük az irányok pontértékek szerinti megkülönböztetését, méghozzá olyan módon, hogy a gyorsforgalmi útvonalak 8 pontértéket, az I. rendű főútvonalak 5 pontértéket, a II. rendű főútvonalak pedig 3 pontértéket kapnak. Az ábrán nem szerepeltetjük, de a pontértékek végösszegében az alsórendű utak közül az összekötő utakat is figyelembe vettük, a vasúti mellékvonalakhoz hasonlóan, 1 pontértékkel. A forgalmi pontok fontossági sorrendje lényegében nem módosul, de Szeged és Nyíregyháza még csatlakozik az előbbi bekezdésben említett négy legfontosabb vidéki közúti forgalmi ponthoz.



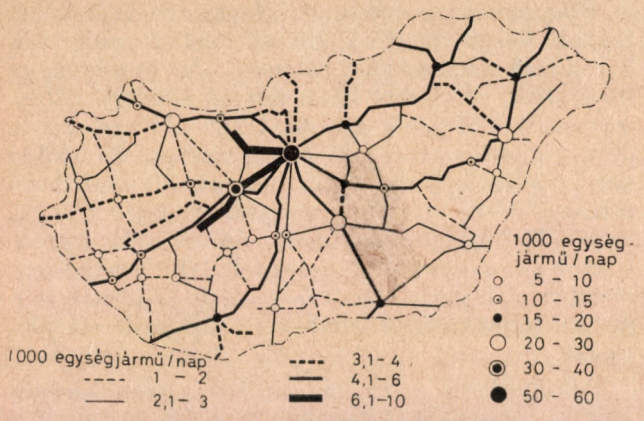
7. ábra. A közúti közlekedés legfontosabb forgalmi pontjai (hálózati fekvésük alapján)

Ha egybevetjük a közúti és a vasúti legfontosabb forgalmi pontok területi elhelyezkedését, akkor leginkább szembeötlőnek azt a tényt minősíthetjük, hogy a közúti forgalmi pontok területi megoszlása jóval egyenletesebb. Különösen azt húzhatjuk alá, hogy amíg a vasútnál kivétel nélkül az ország északi felében találjuk a legfontosabb forgalmi pontokat, és az ország déli felében csak a kevésbé jelentősek foglalnak helyet, addig a közúti hálózat legfontosabb forgalmi pontjai közül minden harmadik az ország déli felében helyezkedik el. (A 15 pontértéken felüli közúti forgalmi pontok közül 12 van az ország északi és 6 a déli felében.) A diszperzált területi megoszlás jegyének ítélhetjük azt is, hogy amíg a vasúti forgalmi pontok vidéken is kialakítottak sűrűsödési területeket (elsősorban Székesfehérvár és Szolnok, másodsorban Győr térsége), addig a közúti közlekedés forgalmi pontjainak ilyen agglomerációja — Budapesttől eltekintve — vidéken sehol sem alakult ki, hanem megőrizte az egyenletes térbeli elhelyezkedést.

A vasúti és közúti forgalmi pontok területi megoszlásával kapcsolatban megemlíthetjük azt is, hogy a természeti akadályok, illetve az akadályokon átvezető kapuk és az akadályokat megkerülő fokok a vasúti közlekedésben jóval nagyobb szerepet játszottak, mint a közútiban. A legfontosabb vidéki vasúti forgalmi pontok a hegységek völgyeinek bejáratánál, a folyókon átvezető hidaknál nagyobb mértékben vonzották magukhoz a közlekedési vonalakat, mint a közútiak. Ez utóbbiak között vezető helyeket elfoglalók nagyobb része (például Nyíregyháza, Debrecen, Kecskemét stb.) nem a természeti környezet előnyét élvezve jutott fontos forgalmi funkcióhoz.

Miként a vasúti közlekedés forgalmi pontjaival kapcsolatban megjegyeztük, hálózati helyzeti energiájuk értéke és a szállítási áramlatokban betöltött valóságos szerepük nem áll feltétlenül összhangban egymással. Ez a megállapítás a közúti közlekedés forgalmi pontjaira is érvényes, és ezért indokolt, hogy ezeknek a pontoknak a tényleges funkcióban elfoglalt helyét is megvilágítsuk. Értékelési alapként az országos közúti forgalomszámlálás adatai (1970) szolgálhatnak, amelyek közül a személygépkocsi-egységekben kifejezett, egy napra eső összes motoros forgalom kínálkozik legmegfelelőbbnek. Minthogy pedig a teljes hálózaton betöltött forgalmi funkciót kívánjuk értékelni, az átlagos napi forgalomnak az útvonalak egész hosszára vetített átlagértékeit választjuk értékmérőnek. Ennek figyelembevételével készült a *8. ábra*.

Nyilvánvaló, hogy közúti hálózatunkon a tényleges áramlatok alapján is a főváros jelentősége dominál. A vidéki forgalmi pontok közül Székesfehérvár így is őrzi vezető szerepét, a Dunán inneni területen pedig Kecskemét éri el a legjelentősebb forgalmi pont rangját. A következő helyeket az



8. ábra. A közúti közlekedés kiemelt forgalmi pontjainak rangsora (az átlagos napi forgalom alapján)

ország nyugati felében Győr, a keletin pedig Debrecen foglalja el. A vidék négy legkiemelkedőbb forgalmi pontja után a perifériálisan fekvő három régióközpont (Miskolc, Szeged, Pécs), valamint Nyíregyháza, majd pedig a belső övezetben helyet foglaló Hatvan és Cegléd szerepe húzható alá. A 8. ábra alapján a közúti közlekedési forgalmi pontok területi elhelyezkedésének két további sajátosságára következtethetünk.

Megállapíthatjuk például, hogy Budapest és a 30 kiemelt vidéki forgalmi pontot érintő főútvonalak csaknem a teljes főközlekedési úthálózatot képviselik, hiszen nagyon kevés azoknak (az egyébként kisebb forgalmi szerepű és kizárólagosan II. rendű) főútvonalaknak a száma, amelyek nem szerepelnek a 8., de rajta vannak a 7. ábrán. Megállapítható továbbá, hogy a közúti közlekedésben legfontosabb szerepet betöltő forgalmi pontok két gyűrű körül helyezkednek el. A belső gyűrű Győr, Székesfehérvár, Dunaföldvár, Solt, Kecskemét, Cegléd, Hatvan között vonható meg. A külső gyűrű mentén Mosonmagyaróvár, Nagykanizsa, Pécs, Szeged, Debrecen, Nyíregyháza, Miskolc helyezkednek el. Nagyon lényeges vonás végül, hogy a kiemelt szerepű közúti forgalmi pontok térbeli megoszlása csaknem megegyezik a kiemelt szállítási (primer) közúti pontokéval. Azok a városok ugyanis, amelyekből a legnagyobb utazási igények indulnak ki, egyúttal az országos közúti forgalom áramlásainak is legfontosabb találkozó (forgalmi) pontjai.

A vasúti közlekedés legfontosabb üzemi pontjai

A szállítási (primer) és a forgalmi (szekunder) pontok mellett közlekedésünk térszerkezetében az üzemi (tercier) pontok szerepét és területi megoszlásuk fő vonásait is meg kell világítani.

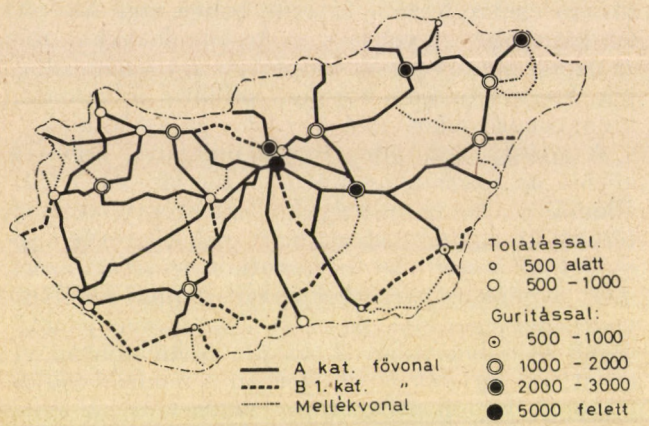
Vasúti közlekedésünk legfontosabb üzemi pontjait az átrakóállomások, rendező pályaudvarok, határállomások, az üzemanyagellátó állomások, a vontatási telepek és javító műhelyek stb. jelentik. A térszerkezet jellemzéséhez ezek közül a különböző nyomtávolságú vasútak találkozási pontjaiban létesült átrakóállomások, az áramlatokat irányok szerint osztályozó rendező pályaudvarok, valamint a határállomások a legfontosabbak. Először ezekre fogunk kitérni, hiszen ezek közvetlen kapcsolatban vannak az áruáramlatokkal, míg az üzemi pontok másik csoportját úgy jellemezhetjük, hogy a tulajdonképpeni szállítási folyamaton kívül esnek, ahhoz csak közvetve kapcsolódnak.

A közúti közlekedés üzemi pontjaira, amelyek között az üzemanyagellátó-, a szerviz- és javítóállomások, illetve műhelyek a legfontosabbak, nem térünk ki, egyrészt azért, mert csak közvetve kapcsolódnak a szállítási folyamathoz, másrészt azért, mert a gépkocsipark diszperzált területi elhelyezkedéséhez igazodnak, és ezért térszerkezeti jelentőségük is halványabb. A vasúti üzemi pontok viszont, de közülük is elsősorban a rendező pályaudvarok, kulcsponti szerepet töltenek be az egész üzemvitelben.

Vasúti vonalaink között, az ún. normálnyomtávolságú vonalak uralkodó jellege mellett, keskenynyomtávolságú vonalak is találhatók. Az eltérő nyomtávolságú vonalakon fekvő szállítási pontok közötti áramlatoknak a vonalak találkozásánál az átrakás miatt meg kell szakadniok. Ezeket az átrakópontokat részletesebben nem tárgyaljuk, minthogy általában kis volumenű, kisebb fontosságú áramlatok érintik őket. Annál nagyobb jelentőségük van a széles- és a normálnyomtávolságú vonalak találkozási pontjainak, ahol igen nagy volumenű, hatókörű és fontosságú szállítási áramlatok kerülnek át egyik hálózatról a másikra. Ismeretes, hogy Záhony térsége, ahol egész átrakóállomási agglomeráció alakult ki, milyen fontos szerepet játszik vasútunk üzemében. Minthogy az ott belépő áramlatokat a primer pontok tárgyalása keretében már figyelembe vettük, itt most újbóli értékelésükről lemondhatunk.

A vasúti közlekedés jellemzője, hogy a szállító járművek nem önállóan, hanem a járművek kisebb-nagyobb mennyisége együttesen, vonatokban közlekedik. (Ellentétben a közúti közlekedéssel, melyre a járművek egyedi helybáltoztatása jellemző.) A járművek vonatokká való összeállítása jelenti a rendező pályaudvarok nélkülözhetetlen feladatát. Kisebb vonatok összeállítása, a járműveknek vonatokba való besorolása vagy vonatokból való kisorolása természetesen más állomásokon is, a forgalmi pontokban és magukban a primer (szállítási) pontokban is végbemehet. A nagyobb áramlatok azonban a rendező pályaudvarokon szerveződnek vonatokká, esetleg a teljes szállítási folyamat során több ízben is.

A rendező pályaudvarok kialakítása általában háromféle telepítési orientációt tükrözhet. Előfordulhat, hogy a nagy áruforgalmú primer közlekedési pontok vagy pont-agglomerációk körzetében építik meg, ahonnan nagy áruáramlatok indulnak ki. Az áramlatok érkezési, leadási pontjai is szükségessé tehetnek — a nagy áramlatok befejezéseként — a kirakásra való beállítást célzó helyi rendezést. Ez a tevékenység azonban a közlekedési térszerkezet felépítésében nem kaphat olyan figyelmet, mint az indító primer pontok. A rendező pályaudvarok létesítésének második orientációját a nagy belépő forgalmat lebonyolító határállomások jelenthetik, amelyeken az ország belseje felé induló vonatokat kell összeállítani. A telepítés



9. ábra. A legfontosabb vasúti elegyrendező pontok (a rendezett kocsik napi átlagos száma alapján)

harmadik területi orientációját a vasúti szekunder (forgalmi) pontok képviselik. Ezekben a pontokban találkozik a legtöbb közlekedési vonal, ezeken a pontokon halad át a legtöbb szállítási áramlat. Nyilvánvalóan kedvező feltételek származnak ebből a helyzetből a tercier (üzemi) elegyrendezési funkció számára is.

A *9. ábrán* megtalálhatók vasúti közlekedésünk legfontosabb rendező pályaudvarai. Ezeket úgy ábrázoltuk, hogy egyúttal tájékoztatást nyújtsanak rendezési funkciójuk fontosságáról is ; ezért a rendezett kocsik napi átlagos mennyisége alapján rangsoroltuk őket. Választ kapunk továbbá technológiai színvonalukra is, legalább annyiban, hogy síktolatással vagy pedig gurítódombokról végzik-e a rendezést. Ez az ábra azt árulja el, hogy a szállítási és a forgalmi funkciójú közlekedési pontokhoz hasonlóan, az üzemi pontok legfontosabb csoportjának, a rendező pályaudvaroknak a területi megoszlása is egyenlőtlen. Az egyenlőtlenség egyik jele, hogy az ország északi felében 17, a Biharkeresztes—Szolnok—Székesfehérvár alatt húzódó felezővonaltól délre eső felében pedig csak 7 rendező pályaudvart találunk. Az ország nagy (napi 1000 rendezett kocsi feletti) rendező pályaudvarai közül pedig csupán 1 (Dombóvár) van a déli, 10 pedig az északi országrészben. Ez utóbbi azt is jelenti, hogy a gurítódombbal rendelkező rendező pályaudvarok nagyjából hasonló területi megoszlást tükröznek, hiszen éppen a 12 legfontosabb (legnagyobb rendezési feladatot végző) rendezőben van gurítódomb és a másik (a kisebb rendezési teljesítményt ellátó) 12 dolgozik síktolatással.

Felismerhető továbbá területi egyenlőtlenség még az ország északi felében is, a Dunántúli és a Dunáninneni országrészek között is. Az ország 5 legfontosabb rendező pályaudvara (Budapest-Ferencváros, Szolnok, Záhony, Miskolc, Rákosrendező) mind a Dunán innen van. Az ország északi részének 10 nagy rendezőjéből 2 van a Dunántúlon, 8 pedig a Dunától keletre. A primer, a szekunder és a tercier pontok közös jellemzője szerint ez egyenlőtlen területi megoszlás. Érthető ez, hiszen a primer (szállítási) pontok közötti áramlatokat szolgálják mind a szekunder (forgalmi) pontok, mind pedig a tercier (üzemi) pontok közé tartozó elegyrendező pontok. A fentiekből kitűnik az is, hogy a rendező pályaudvarokra nagyobb fokú területi egyenlőtlenség jellemző, mint a forgalmi pontokra és még nagyobb, mint a szállítási pontokra.

*

Befejezésként megállapíthatjuk: közlekedésünk térszerkezetét a *közlekedési pontok* területi megoszlása és a közöttük kialakuló kapcsolatok olyannyira meghatározzák, hogy ebből kiindulva megbízható lehetőségeket kapunk a pontokat összekötő *közlekedési vonalak* térszerkezeti szerepének megvilágításához is.

Lapunk példányonként megvásárolható

V., Váci utca 10.

V., Bajcsy-Zsilinszky út 78. szám alatti

hírlapboltokban

A hazai közúthálózattal összefüggő adatok tárolása és nyilvántartása

Ifj. Dr. GÁSPÁR LÁSZLÓ

A feladat jelentősége

Az elmúlt időszakban világszerte — így hazánkban is — a közutakon lebonyolódó teher- és személyszállításnak nemcsak abszolút mértéke, hanem az egyes közlekedési ágazatok közötti részaránya is növekedett. Ezért azután egyre több — és mind nagyobb igényű — utat terveznek, építenek és tartanak fenn; ugyanakkor az utak állapotfelvételét is sok országban vezetik, ezenkívül a közutakkal összefüggő kutatási munka is egyre szélesebb körűvé és magasabb szintűvé válik. Mindezekből következik, hogy mind égetőbben jelentkezik a fenti tevékenységek során keletkező nagy adathalmaz tárolásának és célszerű nyilvántartásának megoldása. A fejlett útügyi kultúrájú országokban már többé-kevésbé megoldották ezt a feladatot, ezekben az években a kialakított rendszer további finomítását és sokrétűbbé tételét végzik.

Hazánkban a közúthálózattal összefüggő adatok tárolására és nyilvántartására a közelmúltban jelentkeztek az első javaslatok és már gyakorlati próbálkozásokra is sor került. A témakör nagy jelentősége teszi indokolttá, hogy — mielőtt egy hazai adatnyilvántartó rendszer alapjaira javaslatot teszünk — röviden áttekintsük a fontosabb külföldi és hazai eredményeket.

Néhány külföldi tapasztalat

A Virginia Department of Highways *(Amerikai Egyesült Államok)* űrlapokat dolgozott ki az egyes útszakaszokról felvett és az adatbankban tárolt információk összegyűjtésére. Az adatfelvételi módszer fő jellemzője, hogy egy szakaszon belül a kopóréteg anyaga, kora, felhasznált építőanyagának jellemzői azonosak. Nyilvántartásuk alapja az ún. nyomkilométer (ill. nyommérföld). Egy többnyomú út valamely keresztmetszetébe ily módon több felvételi egység is kerülhet. Az úthálózat egyes szakaszairól felvett adatok fő csoportjai a következők:

a) az útszakasz jellemzői ;
b) a burkolat jellemzői ;
c) az alsó rétegek anyagának és a forgalomnak a jellemzői;
d) Dynaflect-tel meghatározott teherbírási adatok ;
e) csúszásellenállási adatok ;
f) baleseti adatok ;
g) a helyi mérnökök megjegyzései.

Franciaországban a közúthálózattal összefüggő információk összegyűjtésére és tárolására meglehetősen centralizált rendszert alkalmaznak. Az egyes útjellemzők felvételére nagy teljesítményű automatikus berendezéseket használnak. Ezek közül a legfontosabbak:

— SCRIM-készülék: a csúszósúrlódás mérésére ;
— APL-készülék: a felületi egyenletesség mérésére ;
— GYROS-készülék: a hossz- és a keresztszelvény gyors felvételére ;
— dinamikus mérlegek: a járművek tengelyterhelésének mérésére ;
— GERPHO-berendezés: a forgalmi sáv felületi romlásainak fényképezéssel végzett regisztrálására ;
— CAMEROUTE-berendezés: az út üzemi létesítményeinek és látási viszonyainak ellenőrzésére ;
— LACROIX-deflektográf tökéletesített formája: a pályaszerkezet teherbírásának meghatározására.

Az *NDK-ban* 1968-ig a Közúti Igazgatóságok az általuk kezelt utak nyilvántartásukban levő fő adatait hagyományos eszközökkel dolgozták fel. Azóta az egyszerű műveletek elvégzésére és a nagy adattömeg tárolására számítógépeket alkalmaznak. (A közelmúltban váltották fel az R—300-as típusú gépeket a harmadik generációs R—21-esek.)

Az *NSZK* adatbankokban általában a következő információ-csoportokat gyűjtik:

— keresztmetszeti adatok ;
— helyszínrajzi adatok ;
— a hossz-szelvény adatai ;
— a pályaszerkezet adatai ;
— információ az építésről ;
— balesetek adatai ;
— forgalmi adatok ;
— a látótávolság adatai.

Lengyelországban Varsó Útügyi Hivatalának Forgalmi Osztálya egyre szélesebb körű információ halmazra támaszkodó útadatbankot hoz létre. Jelenleg a következő adatcsoportokat tartják nyilván:

a) forgalmi információk (-nagyság, -megoszlás, járműsebességek stb.) ;
b) útgeometriai jellemzők ;
c) a pályaszerkezet adatai ;
d) a burkolatállapot jellemzői ;
e) közúti balesetek főbb adatai.

Az eddigi hazai tevékenység

A *BME Útépítési Tanszéke* 1974-ben elkészítette a *budapesti főúthálózat* állapotfelvételére szolgáló eljárás tervét. Célként azt tűzték ki, hogy „olyan, a város főhálózatára vonatkozó információtároló módszert dolgozzanak ki, amely elektronikus számítógépben való tárolásra alkalmas és a továbbiakban valamennyi műszaki-gazdasági döntés alapját képezheti". A *közúthálózat* adatbankja azonban — amely a jelen cikk témáját képezi — a következő fő okok miatt eltér az előbb említett rendszertől.

a) Közműadatokat általában nem szükséges felvenni.
b) A csomópontok kapacitásáról nem szükséges adatokat gyűjteni.

c) Nem kell a vizsgált szakasz tömegközlekedésével, a taxiállomások és a töltőállomások elhelyezkedésével, valamint a parkolási kérdésekkel foglalkozni.

d) Fel kell jegyezni az útszakasz környezetének domborzati jellemzőit és talajviszonyait.

e) Az útpadka és a vízelvezető rendszer állapotával is törődni kell.

A *Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet* Úthálózatfejlesztési Osztálya „Az útügyi nyilvántartások korszerűsítése" című témája keretében a jelenleg rendelkezésre álló nyilvántartások között a következőket sorolja fel:

— úthálózati kimutatások ;
— országos közúti forgalomszámlálás ;
— a közúti forgalom folyamatos figyelemmel kísérése ;
— a közúti hidak nyilvántartása ;
— a közúti balesetek adatai ;
— a közutak behajlásmérési adatai ;
— a közutak vonalrajzai ;
— az egyes főútvonalak törzskönyvei ;
— a közúthálózat gazdasági értékelése.

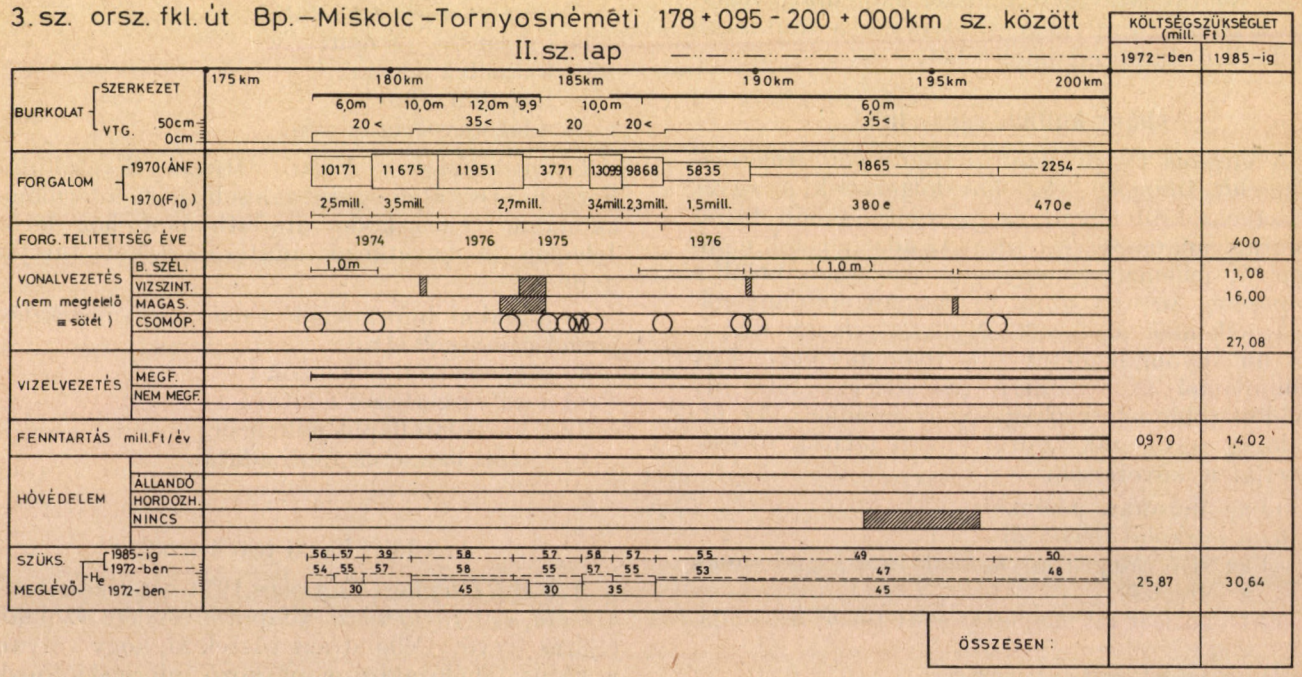
Szükségesnek tartják a különböző nyilvántartástípusok átfogó felülvizsgálatát, az adatok körének bővítését és korszerűsítését.

A KPM Miskolci Közúti Igazgatósága az UVATERV-vel 1972-ben elkészíttetett egy olyan tanulmányt, amely Borsod-Abaúj-Zemplén megye közúthálózatának vizsgálatával foglalkozott. A háromkötetes tanulmány első része a vizsgálat célját, módszerét és az eredmények összegezését adta. A második kötetben a megye KPM úthálózatának részletes vizsgálata szerepel. A harmadik kötet pedig az útstatisztikai lapok gyűjteménye.

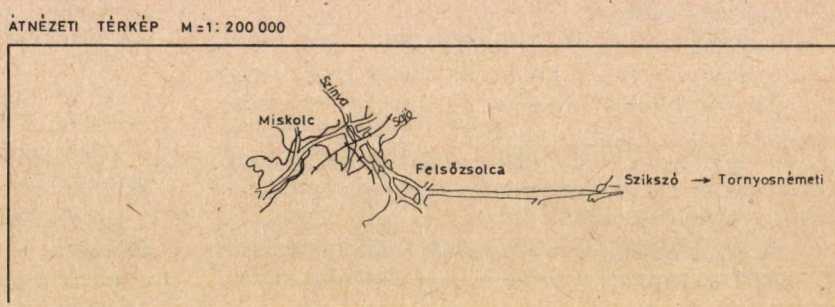
Statisztikai lapok készültek a megye közúthálózatának minden számozott útjáról.

Az útstatisztikai lap három részből áll: műszaki táblázat a költségekkel, pontérték-táblázat és vonalvázlat *(1. ábra)*. A műszaki táblázat tartalmazza a burkolat szerkezetét és vastagságát ; a forgalom fő paramétereit ; a forgalmi telítettség évét ; a vonalvezetést ; a vízelvezetés jellemzőit ; a fenntartás és a hóvédelem paramétereit ; a pályaszerkezet 1985-ben várhatólag szükségessé váló egyenértékvastagságát. A pontérték táblázatban az út műszaki jellemzőit és kapcsolatait pontozzák. Az útstatisztikai lap harmadik fő része az M = = 1 : 200 000 méretarányban készülő vonalvázlat.

A *Fővárosi Tanács Információs Központja* 1973 óta foglalkozik az ún. városvezetési adatbank kidolgozásával, amelyben a közműadatok is helyet kapnak. Az itteni munka szorosan összefügg minden adatbank létrehozási kísérlettel.



ÚT PONTÉRTÉKE		KAPCSOLATOK P.É.	
HÁLÓZAT	5	REGIONÁLIS	7
BURKOLAT	5	ÁTKELÉS	5
VONALVEZETÉS	5	BERUHÁZÁSOK	7
VIZELVEZETÉS	ø	IDEGENFORG.	7
HÓVÉDELEM	1	HONVÉDELEM	ø
FORGALOM	7	VIZ, VASÚT	5
KAPCSOLATOK	32	KISZOLGÁLÁS	1
ÖSSZESEN:	55	ÖSSZESEN:	32



1. ábra

Az UVATERV módszert dolgozott ki a közutak törzskönyvének készítésére. Az adatgyűjtés helyszíni felmérésen alapul. A törzskönyv és mellékletei — többek között — a hossz-szelvényt, a helyszínrajzot, a pályaszerkezet adatait, a hófúvásos szakaszokat, a baleseti statisztikát és a csomóponti helyszínrajzokat tartalmazzák. Eddig néhány első- és másodrendű főút, valamint a hazai autópályák törzskönyve készült el.

A *Közlekedésgépesítési Szervező és Adatfeldolgozó Egyesülés* (UTORG) által az elmúlt években megbízásra végzett számítógépes feldolgozások közül a következők olyan természetűek, amelyek egy később létesítendő útadatbank részét képezhetik:

a) hídkataszter (KPM Közúti Főosztály megbízása);

b) úthálózati nyilvántartás (KÖTUKI megbízása);

c) közutak szöveges megnevezése, hossza és területe, valamint az átkelési szakaszok település adatai (KÖTUKI megbízása);

d) keresztmetszeti forgalomszámlálás (KÖTUKI megbízása);

e) behajlásmérés (KÖTUKI megbízása);

f) célforgalomszámlálás (KÖTUKI megbízása);

g) rendszámos forgalomszámlálás (KÖTUKI megbízása).

Javaslat közutaink adatnyilvántartási rendszerére

A fejlett útügyi kultúrájú országokban pár évvel ezelőtt felismerték azokat az előnyöket, amelyek az útügy egyes résztevékenységeinek komplex szemléletéből fakadnak. Az új szemléleti mód érvényesülése csak oly módon képzelhető el, hogy a különböző résztevékenységek adathalmazait koordináltan feldolgozott formában, célszerűen útadatbankokban tárolják.

A közutak adatnyilvántartási rendszerére teendő javaslat a következő fő szempontok figyelembevételén alapulhat:

a) az adatbank centralizáltsági fokának eldöntése (pl. országos vagy megyei);

b) az adatbankkal szemben támasztott követelmények körültekintő meghatározása. Pontosan le kell szögezni, hogy milyen adattípusok begyűjtésére és koordinált tárolására van szükség;

c) az adatok tárolásának, valamint begyűjtésüknek és kiírásuknak technikai megoldása.

A következőkben a javasolt adatnyilvántartási rendszert az *a)* és *b)* pontban említett szempontok alapján ismertetjük. (A technikai vonatkozásokkal ebben a cikkben nem foglalkozunk.)

A közúthálózattal közvetlenül és közvetve összefüggő adatok nyilvántartásának *országosan centralizált* formáját javasoljuk. Ezen kialakítási mód jellemzője azonban, hogy az adatok jelentős része decentralizált intézményektől (közúti igazgatóságok, tervező vállalatok, kivitelező vállalatok stb.), mintegy kényszerpályán jut a rendszerbe. Ez a megoldási forma előnyösebb, mint a másik lehetőségként szóbajövő változat, amikor megyénként külön-külön végzik az adatok begyűjtését követő koordinált tárolást. Nyilvánvaló ugyanis, hogy az elsőként említett változatnál előnyös a könnyebben megvalósítható egységesség, az országos szintű döntésekhez szükséges adathalmaz közvetlenül rendelkezésre állása, valamint a működtetéshez szükséges szakképzett dolgozók kisebb száma. A rendszerben hasznosítható továbbá, hogy az egyes közúti igazgatóságoknál dolgozó, a helyi körülményekkel ismerős szakemberek végzik az adatok begyűjtését és továbbítását a központba. Ezen intézményeknél egy, az ez irányú igényeknek megfelelő nagyságú csoport feladata az adatbankkal való közvetlen kapcsolat tartása.

Lényeges annak hangsúlyozása, hogy az útadatbank kifejlett formájában csak hosszabb idő (3—5 év) alatt valósítható meg. Létrehozására csakis fokozatosan kerülhet sor. A következő években ezen a területen elsősorban a különböző útügyi nyilvántartási rendszerek felülvizsgálata és korszerűsítése, valamint bizonyos főbb útjellemzők gyors és pontos felvételére alkalmas berendezések beszerzése, illetve kifejlesztése jelentkezik feladatként. Hasonlóképpen nagyon fontos az e témában járatos szakemberek mielőbbi kiképzése, valamint az ország szakköreinek, elsősorban azoknak a tájékoztatása az útadatnyilvántartás módszereiről, akik a rendszer jövendő felhasználói lesznek.

Azon intézmény kiválasztásánál, amelynek keretében az útadatbankot létre kívánják hozni, figyelembe kell venni, hogy ott szükség van a számítás- és a rendszertechnikában járatos szakembereken kívül útügyi kérdésekben otthonos kollégákra is.

Az *1. táblázat* mutatja, hogy az 1975. év folyamán a KPM Közúti Főosztálya és ennek főhatósága alá tartozó intézmények megbízásából az UTORG-ban végzett fontosabb számítógépes feldolgozásoknál alkalmazott kódszámok milyen mértékben voltak egységesek. Látható, hogy viszonylag kis munkával elérhető az egységes kódszámrendszer, ami elengedhetetlen a javasolt koordinált útadatnyilvántartás megvalósításához.

Az adatbankok (így az útadatbankok is) — nevükhöz híven — arra alkalmasak, hogy információk, adatok legyenek bennük elhelyezhetők, valamint ezek onnan kigyűjthetők, megkaphatók lehetnek.

Mint ahogyan arra már előzőleg is utaltunk, az adatbank egyik legfontosabb feladata, hogy az egyes útügyi résztevékenységek (távlati tervezés, építés, fenntartás, állapotfelmérés, kutatás) egyébként különböző helyen, hézagosan és koordinálatlanul rendelkezésre álló információt összegyűjtse, különböző célokra felhasználhatóvá tegye. Külön említést érdemel itt a burkolat, illetve a pálya állapotának felmérése, jellemzése. Hazánkban ezt a feladatot még nem oldották meg, hiszen általánosan elterjedt, objektívnak mondható módszert nem alkalmaznak. Néhány közúti igazgatóság kialakított ugyan magának egy-egy többé-kevésbé szubjektív állapotfelmérési eljárást, ezek azonban csak ideiglenesnek tekinthetők; addig van létjogosultságuk, amíg tudományosan megalapozott, viszonylag objektív burkolatállapotfelmérési módszer nem áll rendelkezésre.

1. táblázat

Kimutatás az UTORG-ban az 1975. év folyamán egyes, a KPM Közúti Főosztály és a KÖTUKI megbízásából végzett számítógépes feldolgozásoknál használt egységes kódszámok alkalmazási köréről

Megnevezés	Megrendelő	Közúti Főosztály		KÖTUKI						
	A feldolgozás témája	Téli forgalom biztosítása	Hídkataszter	Úthálózati nyilvántartás	Közutak szöveges adatai	Olvadási károk	Keresztmetszeti forgalomszámlálás	Behajlásmérés	Célforgalom	Rendszámos forgalomszámlálás
Közúti igazgatóság, ill. megye kódja		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Útkategória kódja		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Közút száma		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Burkolatfajta (kétjegyű)				+		+		+		
Cikkszám (hatjegyű)		+								
Szakaszjelleg			+	+		+				
Pályaszerkezet vastagsága				+		+		+		
Forgalomszámlálás adatai				+				+		
Burkolatállapot				+				+		

A Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet — a BME Útépítési Tanszéke bevonásával — 1972. év óta végzi a közúthálózatból különböző szempontok alapján kiválasztott 32 db, egyenként 500 fm hosszú útszakasz évenként kétszeri rendszeres állapotfelvételét ; eközben beszerzi az útszakaszok tervezésével, kivitelezésével, fenntartásával, a rajtuk áthaladó forgalommal, a bekövetkezett balesetekkel kapcsolatos adatokat is. Az útszakaszok mérhető (objektív) és becsülhető (szubjektív) állapotjellemzői közötti korreláció megállapítása a kutatási téma legjelentősebb célkitűzése. Ennek sikeres végrehajtása esetén olyan egyenlet áll majd rendelkezésre, amely az aszfaltburkolatú utak használóinak az út állapotáról, használhatóságáról alkotott ítéletét összefüggésbe hozzák a burkolat egyes mérőműszerekkel meghatározható paramétereivel. Ez a közeljövőben várhatóan kidolgozásra kerülő burkolatállapot-jellemzési módszer alkalmas lehet arra, hogy felhasználásával az utak pillanatnyi használhatóságát az adatbankokban való tárolás céljára meghatározzuk.

A javasolt útadatbankban nagyon fontosak azok az információk, amelyek a közutakkal, illetve ezek üzemével szorosan összefüggenek. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

1. a szakaszok forgalmának fő jellemzői (ÁNF, F_{10}, nehéz gépjárművek aránya, várható forgalomfejlődés mértéke stb.) ;

2. a közutakhoz csatlakozó tanácsi, mező- vagy erdőgazdasági utak egyes jellemzői (sárrázóik hossza, forgalmuk stb.) ;

3. közművek adatai (az útszakaszokat keresztező vagy ezekkel párhuzamosan haladó víz-, gáz-, csatornázási-, villany-, telefonvezetékek stb.) ;

4. a közutakon bekövetkezett balesetek (ezek abszolút száma, a súlyosság szerinti bontásban, az útszakaszon áthaladt forgalom függvényében számított fajlagos érték) ;

5. nagyobb közúti műtárgyak, mint az utak szerves részei (teherbírásuk, szerkezeti jellemzőik, méreteik stb.).

Közismert tény, hogy az útpályaszerkezeti rétegek minőségét jelentős mértékben befolyásolják a felhasznált építőanyagok jellemzői. Indokolt tehát, hogy az útadatbank — az egyes rétegek anyagának előzetes alkalmassági, illetve utólagos minősítő vizsgálatai során kapott vizsgálati eredmények tárolásán kívül — az útépítésben lényeges építőanyagok (bitumen, cement, zúzottkő-termékek, homokos kavics stb.) lelő-, illetve gyártóhelyeinek fő mennyiségi és minőségi paramétereiről is rendelkezzék információkkal. Nagy jelentőségűek ugyanis az ásványi anyag lelőhelyek, cementgyárak, kőolajfinomítók termelésével és termékeivel összefüggő adatok, ha ezek meghatározott időpontokhoz kötődnek ; a már elkészült útpályaszerkezetek élettartamával, leromlási folyamatával kapcsolatosan, valamint a hosszabb és rövidebb távú tervezéshez szolgáltatnak hasznos információkat.

Az útadatbankban tárolni kell azokat a mindenkor érvényes műszaki és pénzügyi rendeleteket, szabályozókat, amelyek az útügyi résztevékenységeket közvetlenül befolyásolják. Hasonlóképpen elengedhetetlen, hogy a mindenkori építőanyaggyárak is a rendszer részét képezzék. (Ezek a jel-

lemzők ahhoz szükségesek, hogy az útadatbank különböző optimumszámításokra is alkalmas legyen. Ilyen, nagyrészt műszaki-gazdasági számításoknál ugyanis a tárolt és célszerűen rendszerezett adattömeg nagyon előnyösen felhasználható.)

A centralizált útadatbank létrehozásakor lényeges, de nem könnyen megoldható feladat az ún. történeti adatoknak az összeszedése, azaz olyan információknak a begyűjtése amelyek az úthálózat addigi tervezési, építési, fenntartási stb. paramétereire vonatkoznak. Az adatok egy része viszonylag könnyen hozzáférhető, pl. a közúti igazgatóságok, vállalatok archívumaiban írásban rendelkezésre állnak. (Bár koordinált összeszedésük így is hatalmas munkát jelent majd a jövendő adatbank megteremtésén fáradozóknak.) Sok információhoz megbízható, jó emlékezetű, nagyrészt idősebb kollégáktól lehet csak hozzájutni. Jelentős részben méréseket kell majd végezni, hogy egyes pótolható adatokhoz hozzá lehessen jutni. (Például a pályaszerkezetből fúrt magminták vizsgálati eredményei csak korlátozott mértékben használhatók fel erre a hiánypótlásra, mivel — többek között — az időközben bekövetkezett ismeretlen mértékű burkolatkopás és bitumenöregedés kétségessé teszi az építéskori burkolatjellemzők némelyikének reális jellemzését.) Az előbbiek lehetőség szerinti gondos végrehajtása után is nagyon sok eredeti „történeti adat" hiányozni fog majd, amely utólag már nem gyűjthető be. Ez a hiányosság, amellyel mint ténnyel számolni kell, némileg korlátozza a létesítendő útadatbank sokirányú felhasználhatóságát.

Az újonnan épített, illetve a közelmúltban erősítő réteggel ellátott szakaszok kivitelezésének körülményeit a gyártásközi minőségellenőrzés, illetve az átadás-átvételi eljárásra készített helyszíni és laboratóriumi kontrollvizsgálatok adatai jellemezhetik. Ezeket a célszerűen tömörített matematikai-statisztikai jellemzők (átlagérték, szórás stb.) formájában tárolják. A burkolatfelület adatait (hosszirányú egyenletesség, keresztirányú profil, felületi makro- és mikroérdesség stb.) és a pályaszerkezet teherbírását minősítő értékeket olyan sűrűséggel kell az átadás-átvételi eljárást megelőzően felvenni, mint ahogyan a későbbiekben periodikusan (mintegy két-három évenként) elvégzendő állapotfelvételek alkalmával történik majd. A tárolás formájának is hasonlónak kell lennie, hogy a leromlás folyamata az egyes állapotjellemzőknél nehézség nélkül nyomon követhető legyen.

A legfontosabb pályajellemzők (hosszirányú és keresztirányú felületi egyenletesség, pályaszerkezet teherbírása, látótávolság, felületi érdesség) felvételére nagy teljesítményű, lehetőleg automatikus mérőkészülékek alkalmazása kívánatos. Külön előny, ha a mérési eredmény az elektronikus számítógépekbe közvetlenül betáplálható módon, célszerűen lyukszalagon jelenik meg. Ezeknek a követelményeknek a hazánkban jelenleg rendelkezésre álló mérőberendezések közül csupán a Lacroix-féle deflektográf és a SCRIM felel meg. A többi burkolatjellemző termelékeny felvételére egyes külföldön használatos készülékek beszerzése, esetleg hazai műszaki fejlesztés javasolható.

Az adatnyilvántartási rendszerrel szemben támasztott egyik legfontosabb követelmény a továbbfejleszthetőség. Rugalmasnak kell lennie abból a szempontból, hogy módot adjon az utólag felmerülő szempontok szerinti adatgyűjtésre, lehetőleg megteremtve a kapcsolatot a rendszer régi elemeivel.

Az útadat nyilvántartás egyre korszerűbb, komplexebb és egységesebb megvalósítása esetén, amely mind jobban megfelel az útadatbank követelményeinek, fokozatosan növekszik a számítástechnika jelentősége. Ez a tény pedig sajátos problémát vet fel. Mind jobban számolni kell ugyanis azzal, hogy az egyre bonyolultabb feldolgozási rendszer óhatatlanul jelentkező hibáit nehéz felismerni. A számítógépnek a tárolt hatalmas adathalmazon alapuló valamilyen irányú feldolgozása (pl. optimumszámítás) mind kevésbé követhető, így egyre megoldhatatlanabbá válik, hogy a kapott eredmény „mérnöki judiciummal" megbírálható lehessen. Az adatnyilvántartási rendszer kialakításakor ezt a szempontot nem szabad figyelmen kívül hagyni.

Az útadat-nyilvántartó rendszer egyik alapvető kérdése annak eldöntése, hogy mekkora útszakaszokat tekintsenek egységnek az információk tárolása alkalmával. A szóba jövő lehetőségek a következők:

a) az utak teljes hosszúságukban;

b) az utak adott és országosan egységes (pl. 5 km) hosszúságú része;

c) az utak két szomszédos település közötti szakasza;

d) az utak két szomszédos leágazás közötti szakasza;

e) az utak azon szakasza, amelyet egyszerre adtak át építés vagy korszerűsítés után.

Mindegyik változatnak jelentős hiányosságai vannak, közülük mégis a *b)* megoldást javasoljuk, azzal a változtatással, hogy a célszerűen 5 km hosszúságú szakaszt meg kell bontani, amennyiben azon belül burkolatfajta változása, nagyobb forgalmú útleágazás vagy pedig megye közigazgatási határa van.

Néhány gyakorlati példa

A következőkben olyan példákat hozunk fel, amelyek szemléltetik a javasolt korszerű útadat-nyilvántartási rendszer sokirányú használhatóságát. Az egyes példák kapcsán rámutatunk arra is, hogy a szóban forgó területen jelenleg milyen formában tárolják és esetleg dolgozzák fel az adatokat.

a) A közúthálózat csúszásos balesetveszélyes helyeinek nyilvántartása és ennek alapján az ilyen „fekete pontok" megszüntetése kiemelten fontos társadalmi érdek. Az útadatbank kifejlett formájában — amikor egymással kapcsolatba hozható módon tárolja az egységnyinek tekintett útszakaszokon bekövetkezett balesetek számát, forgalmi terhelését és a szakaszon végzett olyan pénz- és természetes egységekben is nyilvántartott fenntartási, illetve építési tevékenységet, amely a csú

szásviszonyokat kedvezően befolyásolhatja — alkalmas erre a feladatra.

A jelenleg követett gyakorlat szerint már a közúti balesetek adatainak nyilvántartását is több helyen végzik (a helyszínre kiszállt rendőr által kitöltött statisztikai adatlap ; a közúti igazgatóságokon számított forgalomszámlálási szakaszokra vetített ún. relatív baleseti mutató ; egyes közúti igazgatóságokon baleseti ponttérképek, hasábdiagramok ; az Állami Biztosító nyilvántartása a „koccanásos" balesetekről). A forgalmi adatokról és a burkolatfelületek állapotát befolyásoló beavatkozásokról rendelkezésre álló nyilvántartások sem eléggé egységesek.

b) Az útállapotadatok — viszonylag objektív, tudományos alapon meghatározott — tömegének nyilvántartását és idősorainak megállapítását is kizárólag korszerű útadat-nyilvántartási rendszer teszi lehetővé. Ennek sikeres végrehajtása — többek között — a következő területeken hasznosítható: az utak korszerűsítési, erősítési és fenntartási igényének megalapozott elbírálása, az említett tevékenységek hatásának utólagos objektív felmérése, az útszakaszok várható élettartamának megbízható előrebecslése.

Jelenleg az úthálózati adatlapon és az országos közúthálózat műszaki adatainak rögzítésére szolgáló ún. vonalrajzon szerepelnek a burkolat állapotára vonatkozó adatok. Ezek azonban csak kis megbízhatóságú, szemlélettel végzett osztálybasorolás eredményei. Az említett célokra már csak azért sem használhatók, mivel idősorok nem kaphatók belőlük.

c) Az útadatbankban koordináltan tárolt információk arra is lehetőséget adnak, hogy elbírálják ; egyes új építési és fenntartási technológiák beváltak-e vagy sem. A kiválasztott útszakaszok hosszabb időn keresztül folyó megfigyelése, rendszeres állapotfelvétele — amelynek során kapott sok adat a nyilvántartásba kerül — módot nyújt ennek elbírálására.

A nálunk mostanában követett gyakorlat szerint legfeljebb — és meglehetősen ritkán — kísérleti szakaszokat építenek és onnan gyűjtenek adatokat az új technológiák minősítéséhez. Ezt a költséges, de mégis korlátozottan felhasználható módszert váltaná fel vagy legalábbis egészítené ki — útadatbankok esetén — a szakaszok tényleges üzemi körülmények közötti viselkedésén alapuló véleményalkotás.

d) A bitumennek, hazánkban a telepen előállított aszfaltkeverékek kizárólagos kötőanyagának tulajdonságai erősen befolyásolják az aszfalt technológiai jellemzőit. A korszerű adatnyilvántartás fontos szerepet kap, ha az országszerte felhasznált kötőanyag jelentősebb paraméterei számottevő változást szenvednek és ezért szükséges a megváltozott aszfaltkeverési, bedolgozási stb. jellemzők minél pontosabb megállapítása is.

Hazánkban a Barátság Kőolajvezetéken érkező szovjet nyersolaj kezdeti elterjedésekor nagyon hiányzott az említett nyilvántartási rendszer ; viszonylag hosszú időn keresztül hibás technológiával építettek utakat ezzel a bitumennel, mivel nem voltak ismertek az addig kizárólagosan használt nagylengyeli eredetű bitumen tulajdonságaitól való eltérései.

Röviden összefoglalva elmondható, hogy a közutakkal összefüggő adatok korszerű nyilvántartása — amelynek körvonalaira tettünk e dolgozatban javaslatot — megvalósításának nehézségei ellenére is igen fontos feladat ; sokirányú felhasználhatóságára nyílna lehetőség.

IRODALOM

[1] *Creech, M. F.—Runkle, S. N.:* Development and use of a pavement data system. Paper Presented for the Annual Meeting HRB, Washington, 1974.

[2] *Timmermann, H.:* Aufbau einer Strassendatenbank in Baden-Württemberg. Strassen und Tiefbau, 1/1973.

[3] *Fladner, R.:* Aussenaufnahme zur Strassendatenbank. Strassenbau-Technik, 9/1973.

[4] *Fladner, R.:* Testmessungen zur Grundriss- und Aufrissdaten-Bestimmung für die Strassendatenbank in Hessen. Strassenbau-Technik, 17/1973.

[5] *Carell, E. et. al.:* Der Aufbau der Strassendatenbank. Strasse und Autobahn, 6/1972; 7/1972.

[6] *Hagner, G.:* Strassendatenbanken — eine Hilfe für die Strassennetzplannung. Strasse und Autobahn, 7/1971.

[7] *Bényei András—Fi István:* Javaslat a budapesti főúthálózat állapotfelvételére és adatnyilvántartására. Közlekedéstudományi Szemle, 1975. 7. sz.

[8] Az útügyi nyilvántartások korszerűsítése. KÖTUKI téma-részjelentés, 1975. (Munkaszám: 72—04/75; témafelelős; *Szlatényi Ernő* és *Leveleki László*).

[9] Borsod-Abaúj-Zemplén megye KPM úthálózatának vizsgálata. UVATERV tanulmány, 1972.

[10] *Ifj. dr. Gáspár László:* Az útügy komplex szemlélete. Mélyépítéstudományi Szemle, 1974. 10. sz.

[11] *Cyrot, D.:* Les banques de données routieres. Problemes et experimentations. Routes et des Aerodromes, 1973. No. 493.

[12] *Skilton, I. L.:* Application des ordinateurs aux problemes de la route et du trafic. Routes et des Aerodromes, 1974. No. 495.

[13] *Amler, K. G.—Lehfeld, K. H.:* Das EDV-Projekt Fahrbahnnachweis. Die Strasse, 4/1975.

[14] *Ifj. Gáspár László—Takách Gyula:* Hazai utak rendszeres megfigyelésének néhány kérdése. Mélyépítéstudományi Szemle, 1975. 1. sz.

[15] Hajlékony útpályaszerkezetek élettartamának, valamint üzemszerű használhatóságának műszaki-gazdasági vizsgálata. KÖTUKI témajelentés, 1975. (Munkaszám: 83—04/75); témafelelős: *Ifj. Gáspár László*).

[16] *Pertuzio, J.—Rouques, G.:* L'entretien: mécanisation et racionalisation. Revue Générale des Routes et des Aerodromes, 5/1976.

Budapest kocsigyártóipara a századfordulón*

KÓCZIÁNNÉ SZENTPÉTERI ERZSÉBET

A szárazföldi közlekedésnek mindezideig leghosszabb történeti múlttal rendelkező közlekedési eszköze az emberi vagy állati erővel vontatott két- és négykerekű jármű volt. A több évezredes fennmaradás és tökéletesedés után éppen napjainkban vagyunk tanúi annak a folyamatnak, amelynek lezárulásával e járművek lassan teljesen kiszorulnak a közlekedés területéről, és — az idegenforgalmi, sport- vagy mezőgazdasági célokat szolgáló járművek kivételével — múzeumi relikviákká válnak.

A magyar parasztság kerekes járműveinek gyűjtése és néprajzi vizsgálata századunk eleje óta folyik, azonban még ezen a területen is számos kérdés vár megválaszolásra. A személy- és áruszállítás iparilag előállított közúti járműveinek és járműgyártásunk emlékeinek gyűjtése még később kezdődött s úgyszólván már csak a második világháborút túlélt darabok megmentésére korlátozódhatott.

A közlekedéstörténeti kutatásokat sem terjesztették ki e területre, és így közúti közlekedésünknek és járműveinknek múltját felderítő kisebb-nagyobb tanulmányok elsősorban a művelődéstörténet és a gazdaságtörténet területéről állnak rendelkezésünkre, pedig a magyar kocsi múltja és kocsizó „tudományunk" nemzeti büszkeségünk tárgya volt. Amikor 1971-ben a Közlekedési Múzeum megnyitotta Parádon a kocsimúzeumot, egyaránt törekedett a kocsigyártás technológiájának és a kocsizás történetének felvázolására és a mintegy másfél évtizedes intenzív gyűjtőmunka során birtokába jutott legszebb járműnek kiállítására.[1]

Közúti közlekedésünk történeti fejlődésének útját, a járművek különböző típusainak, elterjedtségüknek, elnevezésüknek múltját és összefüggéseit a további kutatásoknak kell minden részletre kiterjedően feltárniuk. A közlekedéstörténet keretén belül vár feldolgozásra pl. a fogatolt járművek személy- és áruszállításban betöltött szerepe, hiszen az eddigi kutatások — megbízható adatok hiányában — az útviszonyokból és a lóállomány számából próbáltak a szárazföldi áruszállítás mennyiségére következtetni.[2] *Szükséges a történeti források (pl. a külföldi utazók útleírásai) újraelemzése, a magyar és az európai kocsigyártás kölcsönhatásainak felmérése stb. is.*

Általában a kocsigyártóipar a fővárosokban összpontosult; így volt ez Magyarországon is. Ujkori kocsigyártásunk a századfordulón és Budapesten érte el csúcspontját; elsősorban ezért választottuk kutatómunkánk kiindulásául ezt a korszakot, amelynek rövidre fogott jellemzésére törekszünk az alábbiakban.

*

A 19. század végén kibontakozó tőkés fejlődés a gazdaság minden ágára kiterjedt, így a közlekedésre és a járműveket előállító iparágakra is. A kiegyezést követő évtizedekben kiépült az egész országot átfogó út- és vasúthálózat, amely gyökeresen átalakította az ország közlekedését, megteremtette modern gazdasági vérkeringését. A századfordulóra a magyarországi gépgyártás termelésének kétharmada közlekedési eszközök — gőzmozdonyok, vasúti kocsik, gőzhajók — gyártásából állt s a közlekedésben dolgozók számának növekedési üteme közvetlenül az iparban foglalkoztatott munkásoké után következett. Csak Budapesten: 1880 és 1910 között 5129-ről 30 462-re emelkedett a közlekedési dolgozók száma[3] *(1. táblázat).*

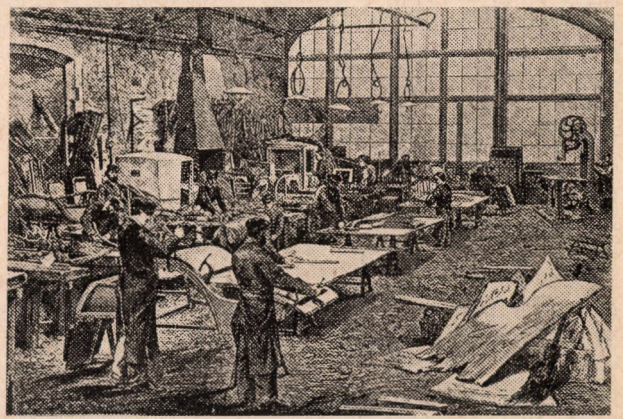
1. táblázat

A közlekedési dolgozók számának alakulása 1880—1910 között Budapesten

Év	Közút	Közúti vasút	Vasút	Hajózás	Posta-távíró
1880	1100	500	1233	1241	468
1890	3591	910	6675	1732	2325
1900	6098	2208	7621	1874	4043
1910	7916	3564	8389	2320	7185

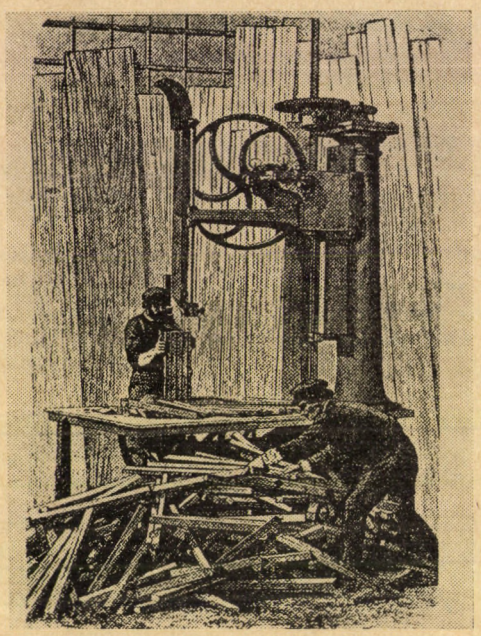
A tőkés fejlődés azonban nem egyenletesen érintette a gazdasági élet minden területét. A közlekedésen belül csaknem érintetlenül hagyta a közúti személy- és áruszállítást, továbbá a fogatolt, géperő nélküli járműveket előállító ipar egy részét.

A személyszállítást tekintve, a bérkocsis-ipar alig nőtte ki céhes kereteit: 1890-ben az ország 4458 bérkocsisa közül majdnem a fele — 2129 — még önálló volt, [4]*azaz rendelkezett termelési eszközével. A teherfuvarozásnál már megkezdődött az átalakulás, amelyet gyorsított a többi közlekedési ágazat területén bekövetkezett fejlődés. 1890-re a vasutak és hajók mintegy 24 millió mázsa árut szállítottak Budapestre és 13 millió körüli mennyiséget el innen. A pályaudvarokról, az ekkora kiépített kereskedelmi kikötőből, a rakpartokról fuvaroskocsikkal bonyolították le a teherszállítást — a nyolcvanas években felépített közraktárakig, a Boráros téri elevátorig, a gyárakig, üzemekig. Mint a Vasárnapi Ujság egyik korabeli számában írják: „A fuvarozás a nagyvárosok életének*

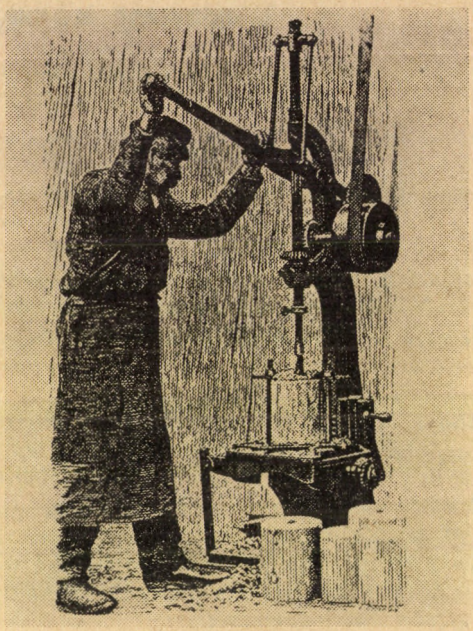


1. ábra. Felszerelési csarnok a Kölber gyár Salétrom utcai telepén (1884)

* Szerző előadása a *Közlekedési Múzeum* tíz éves jubileuma alkalmából tartott tudományos ülésszakon, 1976. április 13-án.



2. ábra. Küllővágás szalagfűrésszel



3. ábra. Kerékagyfúrás

egyik legfőbb szerve és szüntelenül mozog egyik széltől a másikig, virradattól éjfélig. A mi teher vasutakon, gőzhajókon érkezik, gyorsan szétszállítják a raktárakba, boltokba, magánosokhoz. A házhoz visznek mindent: tejet, jeget, szódavizet, kőszenet, fát, lisztet. A házból pedig minden reggel elviszik a szemetet. Száz és száz vállalat él fuvarozásból, és ezer, meg ezer szegény ember abból, hogy hajtja a szekereket"[5]

1890-ben a teherfuvarosok egyharmada rendelkezett termelési eszközével, a fuvaroskocsival, de 1900-ra már csak egyötöde. Ennek ellenére hangsúlyoznunk kell, hogy a századfordulón — a személyszállításhoz hasonlóan — a közúti teherszállítást is még döntően az egyéni kisüzem jellemezte.

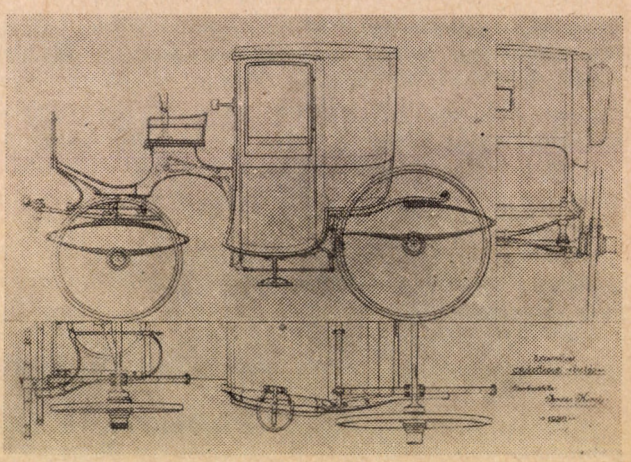
A fogatolt járműveket a kocsigyártóipar állította elő. A kocsigyártás speciális munkanemek egész sorát foglalta magába. Ide tartozott a bognár és a kerékgyártó, a kovács, a nyerges, a kárpitos, a fényező és esetenként a szíjgyártó vagy a lakatos. Munkájuk összefüggött: pl. a kerékgyártó vagy a bognár által készített kerékre az abroncsot a kovács húzta fel.

A kocsigyártóiparban a kocsigyártó üzemek mellett a kisiparosok fennmaradtak önállóan is; tehát a kocsigyárak, amelyek a kocsigyártás alapjául szolgáló kézművesipari szakmák munkamegosztását továbbfejlesztették és e szakmákat egy helyen összpontosították, a fogatolt járművek gyártásában és értékesítésében számtalan kis műhellyel és kisiparossal osztoztak. E megállapításunkat az 1891-es népszámlálás adatai is alátámasztják; az országban ekkor 19 306 bognár, 47 850 kovács és 1333 nyerges dolgozott kocsik készítésén vagy javításán.[6] *Kocsigyártó üzem ugyanekkor csak 223 volt (segédszemélyzettel együtt is mindössze 1184 főt számlált). Ezek a számok egyben azt is mutatják, hogy a kocsigyártóipar országos szinten nem jutott túl a kézműves kereteken és így az ipari termelés színvonalát tekintve meglehetősen elmaradott volt.*

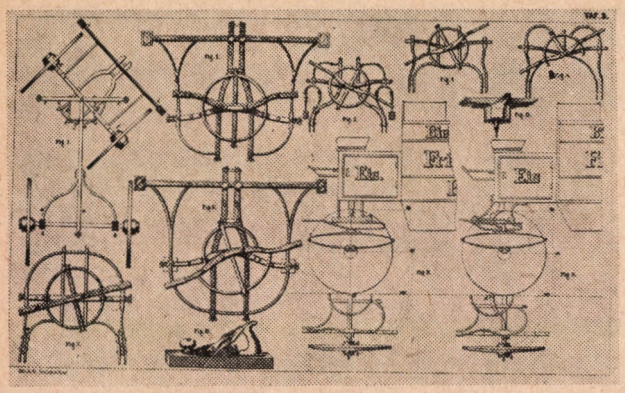
A kocsigyártó iparról szóló korabeli jelentések szerint még a 223 kocsigyártó üzem sem tekinthető gyárnak: köztük számos csak kisiparos volt, aki vállalkozóként elfogadott kocsimegrendeléseket: a szakmájába eső munkafolyamatokat maga végezte, a többi munkát pedig a vele kapcsolatban álló iparosokkal készíttette el. Tőkés üzem tehát az iparágon belül alig volt.

A gépesítés foka és az alkalmazott munkáslétszám alapján mindössze nyolc kocsigyártót tekinthetünk gyárosnak. Közülük négynek Budapesten, egynek Vácott — tehát a főváros közvetlen közelében —, kettőnek Pozsonyban és egynek Debrecenben volt üzeme; vagyis a kocsigyárak ötven százalékát a fővárosban találjuk, köztük a legrégibb és legnevezetesebb magyar kocsigyárosokat, a Kölber Testvéreket is. A már idézett 1891-es statisztika szerint 594 bognárt, 2191 kovácsot és 224 nyerges mestert tartottak nyilván Budapesten. Kocsigyártónak 152 vallotta magát. E számadatok arra mutatnak, hogy a főváros kocsigyártó iparának fejlettsége messze meghaladta az országos átlagot s a többi iparághoz hasonlóan Budapesten összpontosult.

A fogatolt járművek gyártásában a legmagasabb



4. ábra. Kétszemélyes csukott kocsi összeállítási rajza



5. ábra. Kocsialkatrészek rajzai üzleti katalógusból

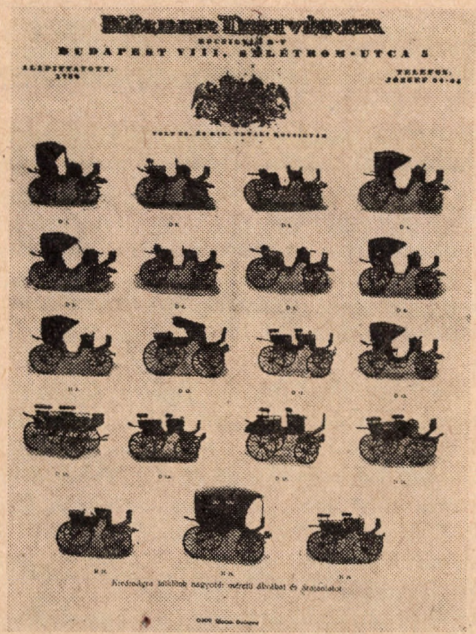
technikai szintet a kocsigyárak érték el. A négy gyártelepen hat motor működött, összesen 108 lóerővel.[7] Az első gőzgépet a Kölber gyár szerezte be, 1881-ben.

A századfordulón már sokféle fa- és fémmegmunkáló gépet is használtak a gyárakban. Famegmunkáláshoz alkalmaztak: szalagfűrészt, keretfűrészt, körfűrészt, egyengetőgyalut, maró- és másológépet, esztergát, kombinált famegmunkáló gépet.

Fémmegmunkálásra használtak: fúrógépet, csavarmetszőt, abroncshajlítógépet, lemezhengerlőt, fémcsiszoló és köszörülőgépet, gőzkalapácsot. Rendelkeztek abroncsfelhúzóval, agytokpersely-szorítóval, küllőzőállvánnyal vagy kerékszékkel. A nyerges- és kárpitosmunkákhoz varrógép, bőrgyalugép állt rendelkezésre, a mázoló és fényezőmunkákhoz pedig festékőrlők.

A kocsigyárakban aránylag sok szalagfűrészt és kevesebb körfűrészt használtak, mivel a görbe felületű munkadarabok vágására az előbbi felelt meg jobban. A vastengely- és rugógyártásnál gőzkalapácsot alkalmaztak.

A berendezési tárgyak, a gépek, sőt még a szerszámok nagyobb része is külföldről származott. A gépek



6. ábra. A Kölber gyár reklámlapja

95%-a külföldi gyártmány volt; elsősorban Ausztriából importált termékeket vásároltak.

A felhasznált nyersanyagok közül — egyes különleges faféleségektől eltekintve, mint amilyen pl. a hycorifa volt — főképpen hazai fanemeket dolgoztak fel. A legnagyobb mennyiség kőrisfából fogyott, mert a keréktalp- és küllőgyártásnál ezt használták és a szükségletet hazai termésből tudták fedezni. A vas- és acélfélék beszerzésében már ismét nagyobb arányú a külföldi anyagok súlya. Különösen rugóacélból szorultak rá a jobb minőségű külföldi készítményekre.

A kocsikészítéshez igényelt félkészgyártmányok túlnyomó része ugyancsak külföldről származott. Pl. az 1898-ban 59 620 korona értékben beépített tengelyekből 50 760 korona értékű mennyiséget Ausztriából importáltak. A kocsizárakat, vasalásokat, egyes textilanyagokat, a lakkokat német és angol gyárakból szerezték be, esetleg osztrák cégek útján. A hintók bőrborításához, a bőr féltetőkhöz Bajorországból és Württembergből hozatták a bőröket, a hazai anyagok nem megfelelő kidolgozása miatt. A nyersanyagként vagy félkészgyártmányként bedolgozott külföldről importált cikkek értéke a kész gyártmányok összértékének mintegy 33%-át tette ki.

A kocsigyárak termékösszetételének jellemzőit a következőkben foglalhatjuk össze:

— elsősorban rugós (a köznyelvben „féderes") kocsik készítésével foglalkoztak, a legegyszerűbb személyszállító járművektől a díszhintókig;

— nem specializálódtak valamilyen típus egységes gyártására; a megrendelők igényeit, eltérő elképzeléseit tartva szem előtt, mindenféle jármű készítését vállalták; így pl. phaeton vagy landauer nem sorozatban, hanem a vevők pillanatnyi szeszélye szerint készült;

— egyáltalán nem gyártottak szekereket.

Nagyobb szériákat csak a bérkocsis ipar számára gyártottak, de ezek száma sem lehetett jelentős, ha a gyárak évi 2—300 darabos termelését a közforgalmú személyszállítást lebonyolító bérkocsik számához viszonyítjuk (2. t á b l á z a t).

2. táblázat

A bérkocsik száma Budapesten 1895 és 1915 között

Év	Konflis és fiáker, db
1895*	1034
1905	1860
1915	1818

* 1896-ban kiugró emelkedés:

konflis	866
fiaker	505
	1371

A gazdasági kocsik és szekerek gyártásában a kocsigyárak még a gépi termelés előnyei mellett sem voltak versenyképesek a vidéken dolgozó kerékgyártó vagy bognár iparosok olcsón előállított járműveivel szemben. További konkurrenciát jelentettek a nagyobb uradalmak is, amelyek saját használatra tartottak fenn bognárműhelyeket. (A Közlekedési Múzeum két

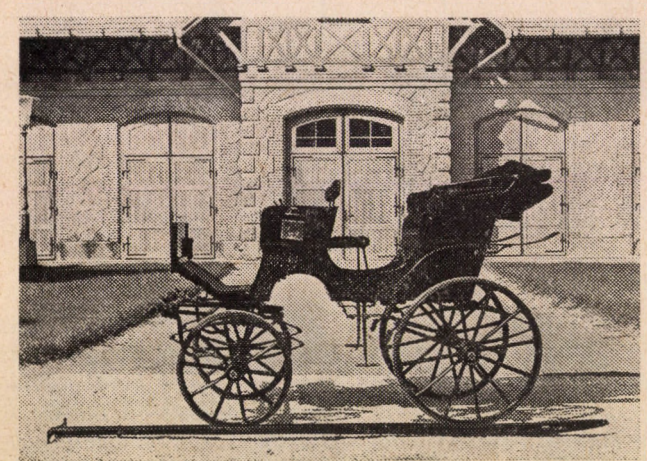


7. ábra. A Kölber gyár vasmunkásai 1898-ban

olyan hajtókocsit is őriz, amelyet eredetileg egyszerű falusi, a nagybirtokon élő bognár készített.)

A kocsigyártás mellett a gyárak fő jövedelmi forrása a javítás volt, amely átlagosan az évi forgalom egyharmadát is elérte. Kocsialkatrészek készítésével csak saját felhasználásra foglalkoztak; eladásra ebben az időszakban még általában nem termeltek. Kölber Fülöp már 1878-ban, a párizsi kiállításról az ipartestületnek készített jelentésében éppen ennek hiányával magyarázta a kocsigyártóipar nehézségeit. „Belföldön az életrevaló segédipar teljesen hiányzik, a kocsik alacsony ára pedig nem engedi, hogy a belföldön sokkal drágább részeket — melyek vám és szállítás által még lényegesen drágulnak — onnan szerezhessük be. S így míg a francia, vagy általában a külföldi kocsigyáros ki a kocsi fő alkatrészeit, a tengelyeket, ruganyokat, kerekeket, sőt magát a kocsitestet is, kitűnő minőségben —, saját rajza, terve, ízlése szerint — az egyes ily részeket kizárólag előállító gyárakból szerzi vagy szerezheti be, így egész idejét, figyelmét és tehetségét magára a kocsira, mint olyanra, annak alakjára, összeállítására, felszerelésére és külső bevégzésére fordíthatja, addig belföldi gyárosaink kénytelenek lévén minden legcsekélyebb részt magok előállítani, figyelmüket és erejüket minden irányban szétforgácsolják".[8]

A századfordulóig végül egyik gyárunk berendezkedett kocsialkatrészek készítésére, azonban nem bírta a versenyt az olcsóbb osztrák importtal. Csak a kocsilámpák készítése vált a hazai (bádogos) ipar speciális ágává: egy fővárosi iparos kizárólag ezek készítésével foglalkozott, ellátva a kocsigyárak összes szükségletét.



8. ábra. Vésett táblás hajtókocsi a Közlekedési Múzeum parádi Kocsimúzeumának udvarán

A budapesti kocsigyárak közül jelentősebb kivitele csak a Kölber Testvérek cégének volt. Gyárukból nemes vonalú, európai szintű termékek kerültek ki. Elsősorban Ausztriába exportáltak, de Németországból, Törökországból, sőt még Angliából is érkeztek hozzájuk megrendelések, amelyeket az egész magyar kocsigyártóipar diadalaként ünnepeltek. Meg kell jegyeznünk, hogy a kortársak kesernyés megjegyzései szerint, könnyebb volt a külföldet meghódítani, mint a magyar arisztokráciát a hazai ipar számára megnyerni.

A nyolcvanas évek elején a főleg hintókból álló export ellenére a kivitel értéke meg sem közelítette a kocsigyártás kellékeinek behozatali értékét. Csak a századfordulót megelőző évtized második felében sikerült az ország folytonosan növekvő szükségletének kielégítése mellett, nemcsak a kivitelt növelni, hanem az olcsóbb osztrák behozatalt is valamelyest visszaszorítani.

Az országos kiállítások egy-egy iparág fejlődésének állomásait is jelezték. Ekkor többnyire felmérték az iparág helyzetét, fejlődési tendenciáit és hiányosságait. Az 1896-os millenniumi kiállításon 62 darab hintót, 12 homokfutót, 7 gazdasági kocsit, 11 postakocsit, egy szánt és egy hintómintát állítottak ki.[9] *Teljesen hiányoztak az omnibuszok, és az ún. üzleti kocsik, valamint a speciális célokra való, jobban megszerkesztett és készített gazdasági és teherkocsik. Ez utóbbiakat változatlanul nem a gyárak, hanem a kismesterek készítették; s a városi tömegközlekedés, továbbá a kereskedelmi szállítás speciális járműveit behozatalból fedezték. Pl. a kiállítást megelőző évben, 1895-ben, 69 darab omnibusz és 28 darab bútorszállító kocsi érkezett külföldről. Nagyobb méretű társaskocsik készítéséről sincsen adatunk. (Hazai közgyűjteményben egyetlen darabot őriznek — a Bábolnai Állami Gazdaságban — de az is a bécsi Nasseldorfer cég gyártmányainak egyik szép példánya.)*

A fővárosi kocsigyártók termékeinek színvonalá a korabeli, igen kritikus értékelés szerint két végle jellemezte. A Kölber Testvérek „páratlan" gyártmányai mellett, mint a kiállításról készített jelentésben olvashatjuk: „a fővárosból származó hintakocsik közül is sok olyan szerepelt ott ... a minőt például egy fővárosi, magát kocsigyárosnak nevező iparostól láttunk az ezredéves kiállításon, valamely elhagyatott vidéki városban lakó és mostoha helyzetben levő kocsiiparostól sem várhatni."[10]

A kiállításon bemutatott járművekről adott kemény bírálat bizonyára nem volt alaptalan, de ugyanakkor még fennálltak az ipar fejlődését gátló, s előbb részletezett akadályok is. A vidéki gyáraktól több helyről érkezett színvonalas termék és a kisipar területéről közölt érdekes adat szerint a fővárosban készített teherkocsikat (azaz fuvaroskocsikat) a Komárom megyei Felső-Galla község látta el kerékkel. Mindez a kocsigyártóipar országos fejlődésének jeleként értékelhető.

Összegezve a főváros kocsigyártóiparáról nyújtott ismertetésünket, mindenekelőtt hangsúlyoznunk kell,

hogy ez az iparág — elsősorban a Kölber Testvérek gyára révén — a századfordulóra érte el fejlődése csúcspontját. A fejlődés üteme különösen a századforduló táján gyorsult fel, de a viszonylagos előrehaladás ellenére a termelés színvonala mégis alacsony maradt. A gyárak jóval magasabb termelési szintjét nem sikerült érvényre juttatni; ennek következtében nem jött létre az iparágon belül a gyáripar fölénye a kisiparral szemben. A kocsigyárak Budapestre koncentrálódtak, de az ipar tőkés fejlődésének új szakaszát jellemző részvénytársasági forma nem alakult ki.

Az ipartörvény értelmében a kocsigyártást képesítéshez kötötték. Nem is űzte más, a szakmát ki nem tanult vállalkozó, azonban ennek okát abban kell keresnünk, hogy a szabad tőkével rendelkező rétegek nem tartották eléggé jövedelmező befektetésnek a kocsigyártást, amelyet még Budapesten is a kisipar konzerválódása, túlsúlya jellemzett. S ráadásul ekkor már feltűnt a közúti közlekedésben új korszakot nyitó jármű, a gépkocsi, amelynek konkurrenciájával a nagy múltú fogatoltjármű-gyártás az elkövetkező évek folyamán már nem tudott megbirkózni.

[1] *Kócziánné Szentpéteri Erzsébet—Kopcsándi Ferenc:* Kocsimúzeum Parádon. Közlekedéstudományi Szemle, 1971. 12. sz., 550—552. p.

[2] *Halász Tibor:* A közforgalmú távolsági áruszállítás fejlődése Magyarországon. A Közlekedési Múzeum Évkönyve II. 1972—1973. Budapest (KÖZDOK), 1974. 153—201. p.

[3] *Thirring Gusztáv:* Budapest félévszázados fejlődése 1873—1923. Budapest, 1925. 109. p.

[4] *Eperjesi László:* A közlekedési és szállítási dolgozók szakszervezetének történetéből. Budapest, 1973. (Kézirat gyanánt) 5. p.

[5] Vasárnapi Újság, 1903. 663—664. p.

[6] Az 1896. évi ezredéves kiállítás eredménye. Ipar. Kereskedés. Közlekedés. *Gaul Károly:* Járóművek. Budapest, 1898. 543. p.

[7] A Magyar Korona Országainak Gyáripara az 1898. évben. V. füzet. Gépgyártás és Közlekedési eszközök gyártása. Budapest, 1901. Kocsigyártás, 165—187. p.

[8] Hivatalos jelentés a párizsban 1878-ban tartott egyetemes kiállításról. VIII. füzet. *Ifj. Kölber Fülöp:* A kocsiipar. Budapest, 1879. 24. p.

[9] *Gaul Károly*, i. m., 547. p.

[10] *Gaul Károly*, i. m., 547. p.

(Folytatás a 65. oldalról)

November 15.

A Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály szervezésében előadás: A Szovjetunió vasúthálózatának fejlesztése, eredményei és perspektívája. Az előadást követően a szovjet vasúthálózat fejlődését bemutató film került vetítésre. *Előadó:* Prof. ALBRECHT W. G (Vasúti Tud. Kut. Int., Moszkva)

November 16.

A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály Vasúti Hidász Szakcsoportja rendezésében előadás: Az új Vasúti Hídszabályzat beton- és kőanyagú szerkezetek fejezete. *Előadók:* DR. SZALAY KÁLMÁN (BME), DR. WINDISCH ANDOR (BME), DR. NEMESKÉRI KISS GÉZA (KPM VF.)

November 16.

A KTE Oktatási Bizottsága és az Építési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága közös rendezésében: Végzős hallgatók fóruma a pályakezdésről, a BME szerkezet- és közlekedésépítő, valamint a KTMF végzős hallgatói számára. — Vállalatok, tervező- és kutatóintézetek vezetőinek tájékoztatója

November 16.

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében tanulmányi kirándulás: A METRO É—D-i állomása K—NY-i vonalkapcsolatának megtekintése. *A kirándulást vezette:* LAKATOS ERVIN (KÉV)

November 16—17.

A Posta Kísérleti Intézet Tudományos Napjai, a Posta- és Távközlési Tagozat rendezésében

November 16.

A tudományos napok megnyitása: RONTÓ TIBOR igazgató. Korszerű átviteli utak: GRÁNÁSY SÁNDOR A hálózatfejlesztés időszerű kérdései

Korreferátumok: Üvegszálvezető alkalmazásának perspektívája: HORVÁTH GÁBOR, Újtípusú helyi kábel villamos jellemzői: KERTÉSZ ILONA, Műanyagszigetelésű földalatti és légkábelek szerelvényei: ANDRISKA PÁL, Az anyagkiválasztás kérdései a kábelek alapanyagainál: Dr. WOLKÓBER ZOLTÁN, Technológia kiválasztása a kábelek kötésére és a köpeny folytonosságának helyreállítására: KERESZTÉNYI ZOLTÁNNÉ, Műanyag kábelköpenyek alapanyagának vizsgálati eljárásai: PERÉNYI KÁROLY, Robbanásveszély elhárítása a hálózati alépítményekben végzett munkák során: GHYMES GYÖRGY

November 17.

A hálózat megbízhatósági és használhatósági vizsgálatainak eredménye: Dr. NÁNDORFI GYULÁNÉ, A túlnyomásos kábelvédelem: LÉNÁRT GUSZTÁV, A távközlési hálózatok új túlfeszültségvédelmi koncepciója: VARJU GYÖRGY, A köpenyvédőtényező meghatározása speciális felépítésű kábelek esetén: VEREBÉLYI TIBOR

Kerekasztal megbeszélések:
A túlnyomásos kábelvédelmi berendezés üzembehelyezésénél a kábelek nyomás alá helyezésénél, és a berendezés üzemével kapcsolatban szerzett tapasztalatok kicserélése. *Vitavezető:* REUSS LÁSZLÓ. *Bevezetőt mondott:* LÉNÁRT GUSZTÁV
Légkábelek szerelvényei építési és szerelési problémái:
Vitavezető: ANDRISKA PÁL

November 17.

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Rádió- és Televízió Szakosztálya és a KTE Műsorszórási Szakosztálya rendezésében:
A közösségi vevőantenna-rendszerekkel szemben támasztott fontosabb műszaki követelmények
Korszerű közösségi vevőantenna-rendszerek felépítése és fontosabb elemei
Műszaki paraméterek és fogyasztói szolgáltatások kapcsolata
Újabb hazai nagyközösségi rendszerek és az ezekkel nyújtható különleges szolgáltatások gazdasági lehetőségei
Minimális műszaki előírások a fogyasztói paraméterekre
Hatósági szempontok: *Előadók:* Dr. BÁRDOS SÁNDOR (HTV), NEMCSICS ELEK (PVIG)
Felkért hozzászólók: BOCSKAY ISTVÁN (MSZH), LENGYEL JÁNOS (ÉVM), SZABÓ LÁSZLÓ (GELKA)

November 17.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás: Tengelyszámlálók a MÁV hálózatán. *Előadó:* HEGEDÜS GÉZA (KPM VF. 9.)

(Folytatás a 90. oldalon)

Vasúti automatikák jelfogóegységeinek gépi vizsgálata

Dr. TARNAI GÉZA

A *Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézetében* az elmúlt években intenzív fejlesztő tevékenység folyt a vasúti automatikák elemeinek gépi vizsgálatát lehetővé tevő vizsgálógép-család kialakítására.

A gépi vizsgálat lehetőségét az egységkapcsolású rendszereknek az a konstrukciós adottsága teremti meg, hogy a biztosítóberendezések egyes funkcionális elemei a már meglevő kapcsolatok megbontása nélkül, a jelfogóállványok dugaszcsatlakozó pontjaiba csatlakozva elérhetők. Emellett minél tipizáltabb a rendszer, annál hatékonyabb a gépi vizsgálat.

Az említett fejlesztő tevékenység intenzitásának szükségességét a *szolnoki csomópont* biztosítóberendezési komplexumának üzembehelyezése indokolta. Ebben az esetben — a gépi vizsgálatnak a biztonságot növelő szerepe mellett — az objektum hatalmas méretei miatt nagy jelentősége volt az elérhető időmegtakarításnak is.

A gépcsalád egyes tagjai nem, illetve nemcsak üzembehelyezés előtti, valamint TMK jellegű ellenőrző vizsgálatokra, hanem gyártás közben műveletközi, illetve gyártásvégellenőrzésre is alkalmasak.

A *gépcsalád* tagjainak közös jellemzői:

— a már említett, dugaszolással történő csatlakozási lehetőség;

— a vizsgálatnak a megfelelő módon tárolt program által vezérelt automatikus végrehajtása;

— a vizsgáló programnak a vizsgált objektum specialitásait figyelembe vevő változtathatósága és a programváltoztatás egyszerű megoldása;

— a vizsgálat közben talált hiba helyének és jellegének automatikus kijelzése.

Az eddig elkészült *vizsgálógépek* a következők:

a) belsőtéri standard kábelezés vizsgálógépe;

b) kábelkorbács-vizsgáló berendezés;

c) pultvizsgáló berendezés;

d) váltóvizsgáló berendezés;

e) jelzővizsgáló berendezés;

f) jelfogóegység-vizsgáló berendezés.

A jelfogóegység-vizsgáló berendezés felépítése, fő egységei és működésük

A berendezés dugaszolható jelfogóegységek, sávok, félsávok programvezérelt, önműködő vizsgálatára szolgál.

A vizsgálat az egyidejűleg végzett folytonosság- és zárlatvizsgálat révén a huzalozás helyességét, valamint a jelfogók és érintkezőik működőképességét ellenőrzi.

A vizsgáló program változtathatósága, illetve az egy adott szerelvény vizsgálatához tartozó mozzanatoknak (jelfogómeghúzási kombinációknak) a lyukszalag mint bemeneti adathordozó által biztosított sorrendje alapján lehetőség van az egyes szerelvények funkcionális vizsgálatára, továbbá bonyolult sorrendi áramkörök vizsgálatára is.

A berendezés kiegészíthető beépített ellenállás- és időmérő egységekkel, amelyek — az alapvető feladatot végrehajtó vizsgálóáramkörökhöz hasonlóan — szintén teljesen önműködően, programvezérelt módon dolgoznak.

Az egyes szerelvényekhez tartozó vizsgálati programot lyukszalagok tárolják; így pl. különböző jelfogóegységek vizsgálatakor csak a megfelelő lyukszalagok cseréje szükséges.

A vizsgálógép vezérlő, vizsgáló és tároló áramkörei a gyors, megbízható működés érdekében integrált áramkörökből épülnek fel.

A tápfeszültségek kapcsolását, valamint a vizsgált egység csatlakozási pontjainak program szerint kívánt galvanikus leválasztását, illetve átkapcsolását miniatűr jelfogók végzik.

A jelfogóegységek és sávok teljes vizsgálata a berendezés csatlakozóállványán levő dugaszolóaljzatokba csatlakoztatva végezhető.

A vizsgálógép kezelőkészüléke mindenkor jelzi az éppen fennálló üzemállapotot, valamint a vizsgálat közben észlelt hiba fajtáját (zárlat vagy szakadás) és helyét (a csatlakozási pontok számának számkijelző csövön való megjelentetésével).

A hiba kijelzésekor a vizsgálat önműködően leáll. A gép a hiba elhárítását jelzi, egyébként csak külön kezelés hatására folytatja a vizsgálatot.

Egy-egy jelfogóegység (sáv) vizsgálata sok egymást követő mozzanatból áll. Egy-egy mozzanatot a vizsgált reléegység kiválasztott jelfogóinak adott sorrendben való meghúzatása vezet be, amelyet a megfelelő csatlakozási pontok feszültségre kapcsolásával érünk el.

A jelfogók meghúzatása révén bizonyos csatlakozási pontok galvanikusan kapcsolatba kerülnek egymással. A galvanikusan közösített pontok egy pontcsoportot képeznek. Ilyen pontcsoportból általában több is képződhet. A pontcsoportokon kívül eső pontok galvanikusan függetlenek maradnak egymástól. Egy-egy mozzanatban tehát a csatlakozási pontokat két nagy táborra oszthatjuk. Az egyik táborba azok a pontok tartoznak, amelyek galvanikusan kapcsolatba (zárlatba) kerülnek egyáltalán más ponttal, illetve pontokkal, a másik táborba pedig azok, amelyek galvanikusan függetlenek (szakadásosak) maradnak. Az, hogy melyek azok a pontok, amelyek az egyik, illetve a másik táborba tartoznak egy-egy mozzanatban, a vizsgált reléegység megkívánt működése alapján egyértelműen meghatározható.

A vizsgáló berendezés a mozzanat elején a megkívánt sorrendiség figyelembevételével beállítja a jelfogók meghúzási variációját. Ezután következik a pontpáronkénti zárlatvizsgálat, illetve szakadásvizsgálat, amelynek során a gép minden egyes pontot az összes többi ponthoz képest meg-

vizsgál. Ez pl. a Domino 70 típusú jelfogóegység esetén

$$\binom{312}{2}=\frac{312\cdot 311}{2}=48\,516$$

vizsgálat mozzanatonként. Ezt a nagyszámú vizsgálatot a gép képes egyetlen másodperc alatt elvégezni. A vizsgálat a mozzanathoz tartozó vizsgálati programrészlet alapján folyik. Ez a programrészlet információt szolgáltat a vizsgálógépnek arra vonatkozóan, hogy az esedékes mozzanatban mely csatlakozási pontoknak kell galvanikus összeköttetésben lenniük egymással.

A zárlat- és szakadásvizsgálat akkor jár hibajelzéssel, ha a program szerinti szakadás esetén ténylegesen zárlat vagy ha program szerinti zárlat esetén ténylegesen szakadás tapasztalható. A nem kívánt zárlatot, illetve szakadást egyidejűleg vizsgáló áramkörök aktivizálása a mozzanatnak megfelelő jelfogó-meghúzási variáció beállítása után, nagysebességű elektronikus léptetőáramkörrel, pontonként történik. Hiba esetén a léptetés leáll, és a hiba helyét számjelző csöves kijelzés, jellegét jelzőfények mutatják.

Egy-egy reléegység vizsgálata általában sok (esetleg több száz) mozzanat beállításával és „lesorozásával" történik. A mozzanatokat és sorrendjüket a vizsgált egység belső felépítésének figyelembevételével előre meg kell tervezni úgy, hogy a reléegység hibátlanságát megnyugtató módon jelezze az a körülmény, hogy egyik mozzanatban sem jelentkezik hiba.

A reléegység-vizsgáló berendezés felépítése és fő egységei az *1. ábrán* láthatók.

A mozzanatokból felépített teljes vizsgálati programot fizikailag szabványos, 8-csatornás lyukszalag hordozza. A lyukszalag egy-egy elkülöníthető zónáján egy-egy mozzanatnak megfelelő programrészlet található. Ezen a programrészleten a következő információk vannak:

a) mely csatlakozási pontok kötendők a jelfogó tápegységre és annak is melyik gyűjtősínjére (a négy egyidejűleg beállítható feszültség és a visszatérő gyűjtősínjei közül), illetve mely pontokat kell galvanikusan leválasztani a vizsgáló elektronikáról ;

b) mely csatlakozási pontoknak, mely más pontokkal kell helyes működés esetén közösítetteknek lenniök.

Ezek az információk a 8-csatornás lyukszalagon kódolt formában, kétkarakteres szavakba szervezve jelentkeznek.

Az információk fentiekben részletezett egy-egy csoportja alkot egy-egy blokkot. A blokkok hossza — a program-mozzanat igényeinek megfelelően — változó lehet.

A lyukszalagolvasó a teljes vizsgálati program beolvasását vizsgálati mozzanatonként, ezen belül blokkonként végzi. Az egy program-mozzanathoz tartozó két információcsoport *(a, b)* blokkjai közül az első beolvasása után meg kell várni a betárolt információknak megfelelő kapcsolások végrehajtását, a második blokk beolvasásával azonban gyakorlatilag egyidejűleg már végre is hajtódik a vizsgálat.

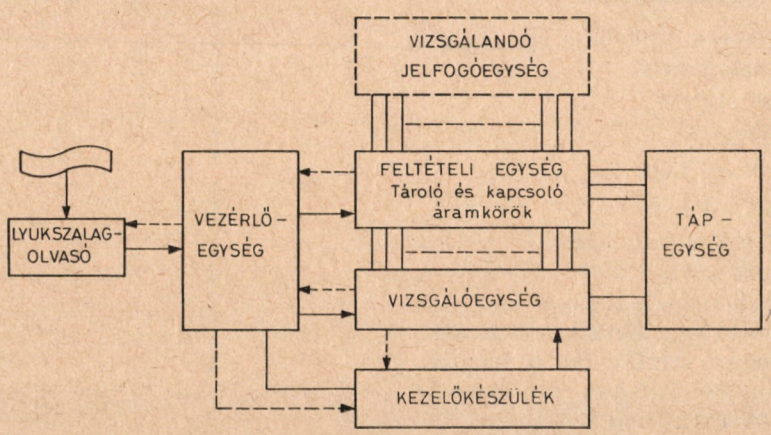
Az alkalmazott lyukszalagolvasótól függően, az olvasási sebesség 100...100 karakter/s lehet.

Az egy mozzanathoz tartozó vizsgálati program „*a*" jelű blokkjait a feltételi egység dekódolja és programregiszterében tárolja. A programregiszter tulajdonképpen egy közvetlen elérésű, TTL integrált áramkörökből felépített operatív tár.

A közvetlen elérést a címzés alapján egy többfokozatú, szintén integrált áramkörös vonalválasztó kapcsolás biztosítja. A feltételi egység kapcsoló jelfogói gondoskodnak arról, hogy a vizsgálandó reléegység kívánt csatlakozási pontjaira a tápegység megfelelő tápfeszültségei, illetve visszatérő pontjai kerüljenek, a vizsgálandó reléegység többi pontja pedig a vizsgáló egységre kapcsolódjék, illetve az adott mozzanatban a vizsgálatban ne vegyen részt. Az egyes kapcsoló jelfogók állapotát az operatív tár megfelelő tárolóelemének állapota határozza meg. A vizsgálandó reléegység pontjainak galvanikus átkapcsolását a kapcsoló jelfogók érintkezőiből képzett faáramkör végzi.

Az „*a*" blokk alapján beállított mozzanathoz tartozó folytonosság- és zárlatvizsgálatot a „*b*" jelű blokk beolvasásával a vizsgálóegység gyakorlatilag egyidejűleg végzi.

A program-mozzanat „*b*" jelű blokkja azokat a csatlakozási pontokat rendeli egymáshoz, amelyekre nézve a folytonosság-vizsgálatot el kell végezni. Amennyiben a folytonosság nincs meg az előírt



1. ábra

pontok között, „szakadás" hibajelzés jelentkezik. Az összes többi pont galvanikusan egymástól független kell legyen (ez vonatkozik az összekötött pontok egy-egy csoportjának egymás közötti viszonyára is!); amennyiben ez nem teljesül, „zárlat" hibajelzés jelentkezik.

A vizsgálóegység a csatlakozási pontokra kapcsolódó vonalválasztó adó-vevő áramkörökből és a hiba kiértékeléséhez szükséges koincidencia áramkörökből áll.

A vizsgálóegység vonalválasztói a feltételi egység faáramkörein keresztül kapcsolódnak a vizsgálandó reléegység csatlakozási pontjaira, ha ez utóbbiak a program értelmében nem valamelyik tápsínre kapcsolódnak.

A vonalválasztó adója rááll egy csatlakozási pontra és a vevő ehhez képest végigvizsgálja az összes további pontot. Így pl. egy Domino 70 típusú jelfogóegység vizsgálatakor a gép mozzanatonként valóban közel 50 ezer vizsgálatot végez.

A vizsgálóegység vizsgáló áramköreinek pontonkénti aktivizálását léptető áramkör végzi. A vizsgálóegység közösített hibajelző áramköre alkalmas a léptetőáramkör leállítására úgy, hogy a léptetőáramkör működését biztosító órageneràtor jelét a léptetés-vezérlő áramkör hiba esetén letiltja.

A vezérlőegység végzi a lyukszalagolvasó léptetését, a beolvasott karakterpár (szó) ellenőrzését, átalakítását és rendeltetési helyére (feltételi egység vagy vizsgáló egység) juttatását. Indítás után a következő karakterpár beolvasását az érintett funkcionális egységből a szabatos nyugtázó (készenléti) jel megérkezésének mindig meg kell előznie.

A mozzanatnak megfelelő jelfogómeghúzatási kombináció beolvasása („*a*" jelű blokk) után bizonyos időnek el kell telnie, amíg a kombináció valóban beáll (jelfogóműködési idők). A vizsgálat (a „*b*" blokk beolvasása) csak ezután indulhat.

A szükséges várakozási idő, amely késleltetett működés (pl. oldáskésleltetés) esetén akár több perc is lehet, a lyukszalag „*a*" jelű blokkjának speciális végjelével tetszőlegesen beállítható. A végjel értelmezése alapján a vezérlőegység méri a szükséges időt.

A vizsgálathoz szükséges mozzanatok számának meghatározása

Ha egy jelfogóegységben n db jelfogó van, összesen 2^n féle kombináció lehetséges.

Ez 12 jelfogó esetén $2^{12} = 4096$,

20 jelfogó esetén $2^{20} = 10^6$,

36 jelfogó esetén $2^{36} = 6{,}4 \cdot 10^{10}$,

40 jelfogó esetén $2^{40} = 1{,}1 \cdot 10^{12}$.

A 2^n számú állapot valójában csak független meghúzató körű jelfogók esetén lenne lehetséges.

A beültetett jelfogók n számánál jóval kisebb a független, illetve az önálló logikai változók n' száma, nemcsak más jelfogók érintkezőit a meghúzató körükben tartalmazó jelfogók és támaszmágnesek, hanem ikermágnesek és közös meghúzató körű ismétlőmágnesek miatt is.

Egy-egy ilyen (legalább kétjelfogós) csoport tagjai együttesen jelentenek 1—1 logikai változót. Így pl. a Domino 70 váltóvezérlő egységben 39 jelfogó van, de az önálló változók száma csak 15 (kb. 32 000 állapot). Más egységeknél ez néhánynyal több vagy kevesebb és így az állapotok száma $10^3 \ldots 10^6$.

Természetesen még néhány ezer kombináció beállítására és levizsgálására sem lehet vállalkozni, inkább csak néhány százra.

Ha csak azt vállaljuk, hogy a terv szerinti kapcsolásban szereplő valamennyi logikai funkcióval rendelkező jelfogóérintkező működőképességét (zárását és szakítását) ellenőrizzük, a szükséges kombinációk száma erősen csökken.

Az ezen kombinációkkal végzett vizsgálatok természetesen nem mutathatnak ki minden elképzelhető elkötésből adódó hibát (hiszen ahhoz a csökkentés nélküli 2^n, illetve $2^{n'}$ kombináció-szám lenne szükséges), ennek ellenére a gyakorlatban előforduló elkötések döntő többségét kimutatják.

A jelfogóérintkezők működés-ellenőrzéséhez szükséges kombinációk száma az érintkező-többpólusok kétpólus-szemléletű vizsgálatával határozható meg.

Egy kétpólusnál a beállítandó kombinációk száma

$$N = 1 + \sum_{i=1}^{n_{ef}} (p_i - 1) + n_e,$$

ahol

i a főemeletek sorszáma;

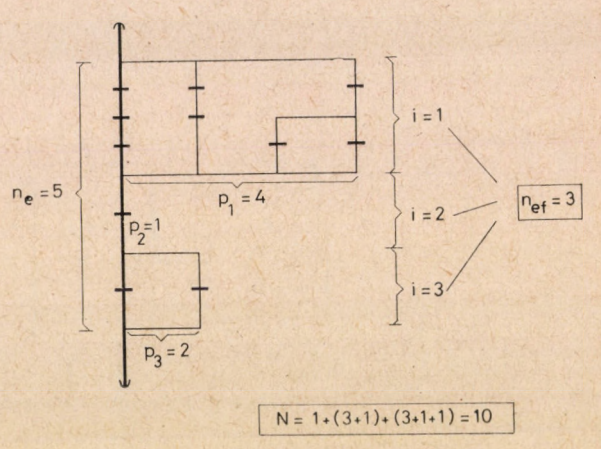
n_{ef} a főemeletek száma összesen:

p_i az i-edik főemeleten a párhuzamos ágak száma;

n_e az emeletek (nem főemeletek!) darabszáma.

A *2. ábra* szemlélteti az egyes tényezők értelmezését.

Az összefüggés első két tagja a zárási eseteket foglalja magában. Ezek közül is az első az ábrán vastagabb vonallal kihúzott (egyébként tetszés szerint kijelölhető) ún. fővonal zárására vonatkozik. A második tag a nem fővonalba eső párhuzamos ágak darabszámát és egyben zárási eseteit jelenti. Az összefüggés harmadik tagja a szakítási esetek összegét jelenti. (Főemeletenként annyi szakítás szükséges, ahány az emeletek legnagyobb száma a főemeleten belül.)



2. ábra

A szükséges kombinációk száma és a kétpólusban szereplő érintkezők száma közötti összefüggés a következő gondolatmenettel határozható meg.

Belátható, hogy abban az esetben, ha egy-egy főemeleten a párhuzamos ágak között legfeljebb egy olyan van, amely egynél több soros érintkezőt tartalmaz (most ezt jelöljük ki a fővonal átvezetésére), érvényes az

$$N = 1 + n_k$$

összefüggés, ahol n_k az érintkezők darabszáma a kétpólusban. Ez esetben ugyanis

$$\Sigma(p_i - 1) + n_e = n_k.$$

A párhuzamos ágakban további soros érintkezők elhelyezése n_k értékét növeli, azonban sem p_i, sem n_e értéke nem változik. (Feltételezzük, hogy az eredetileg figyelembe vett ágak tartalmazzák a legtöbb soros érintkezőt.)

Így az előbbi összefüggés

$$N \leq 1 + n_k$$

alakú lesz, tehát egy kétpólus vizsgálata számára a legkedvezőtlenebb esetben is csak eggyel több kombináció szükséges, mint a kétpólusban levő érintkezők száma.

Megjegyzendő, hogy a vizsgálat — a logikai jellegből adódóan — a tényleges áramköri kialakítástól függetlenül, mindig a legegyszerűbb ekvivalens változat alapján történik, így az ehhez képest többlet érintkezőkből adódó kombinációszámok az előbbiekből még levonásra kerülnek.

Ezzel kapcsolatban azt is meg kell jegyezni, hogy azok az érintkezők, amelyek a legegyszerűbb ekvivalens változathoz képest többletet jelentenek, nem, illetve nem teljesen vizsgálhatók meg.

Az egységvizsgáló berendezés programozása

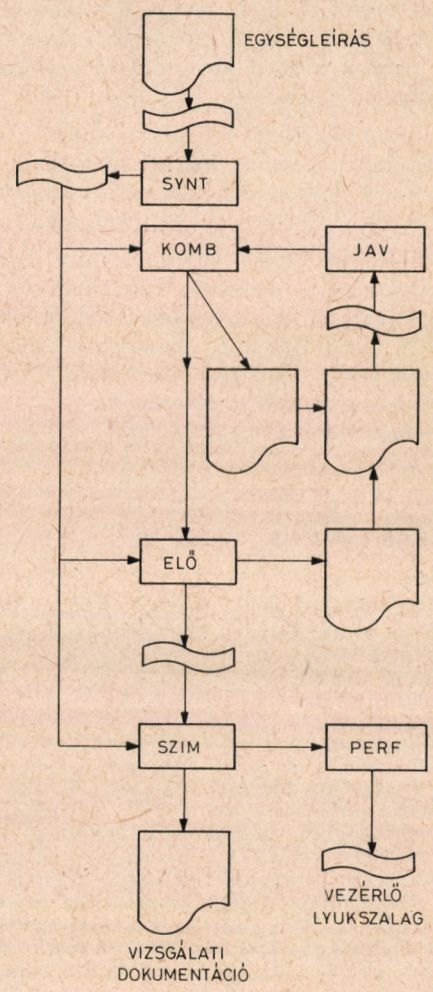
A programkészítési munka alapdokumentuma a vizsgálandó jelfogóegység (sáv) áramköri (belső kapcsolási) rajza, végterméke pedig az egyes vizsgálati lépéseket feltüntető dokumentáció (lista) és a vizsgálógépet vezérlő lyukszalag. (Ez utóbbi struktúráját már ismertettük.)

A vizsgálóprogram algoritmusának készítéséhez szabatos feltételrendszer került kidolgozásra, amely lehetővé teszi a jelfogóegységek belső kapcsolásának módszeres, jól dokumentált feldolgozását. A programkészítési munka segítésére számítógépi programrendszert dolgoztunk ki.

A RETESZ (reléegység tesztelő) programrendszer működését a *3. ábra* szemlélteti.

A munka az egységleírás elkészítésével kezdődik. Ennek alapja, mint már említettük, az egység belső kapcsolása. Az egység belső kapcsolásának leírása logikai függvények formájában, bizonyos kötöttségek figyelembevételével történik.

A leírás listájáról lyukszalagot készítenek, amely a programrendszer első tagjának, a SYNT nevű, formai (és közvetve részben érdemi) ellenőrzéseket végző programjának bemenő adatszalagja lesz. A SYNT feladata az is, hogy az egységleírást átalakítsa a számítógép által a továbbiakban értelmezhető programnyelvre (pl. ALGOL-ra).



3. ábra

A SYNT (szintaktikai ellenőrző és átalakító) program kimenete egy olyan lyukszalag, amely a programrendszer három további tagjának bemenő adatszalagjaként szolgál.

Ezek:

— a KOMB, kombinációszámító program ;
— az ELŐ, a kombinációkat előállító program ;
— a SZIM, a jelfogóegység működését szimuláló program.

A KOMB meghatározza azokat a jelfogómeghúzási kombinációkat, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a jelfogóegység a már említett feltételrendszeren alapuló algoritmus szerint legyen levizsgálva. A számítás eredményét átadja az ELŐ nevű programnak, de sornyomtató segítségével listát is készít róla. A listán feltünteti, hogy mely kombinációknál észlelt ellentmondást. Amennyiben az ellentmondás a kombináció módosításával feloldható, továbbá felesleges (hasonló áramköri részek miatt ismétlődő) kombináció törlése, esetleg újabb kombináció beiktatása szükséges ; ez a JAV nevű javító program segítségével lehetséges.

Az ELŐ nevű program a javított KOMB eredmények alapján meghatározza, hogy a kívánt kombinációkat hogyan lehet beállítani (mely Tuchel-pontokra kell feszültséget adni, milyen

sorrendben stb.). Ennek során figyelembe veszi a jelfogóegység aktuális (megelőző) állapotát és ellenőrzi, hogy a kívánt kombináció beállítható-e.

Ha a kívánt kombináció nem állítható be, a JAV javító program segítségével módosítható a kombinációk sorrendje, esetleg közbenső lépések iktathatók be, vagy egyes nem kötelező (csak ajánlott) követelmények teljesítésétől el lehet tekinteni.

Amennyiben az ELŐ már valamennyi kombinációt beállíthatónak minősít, kimenetként olyan lyukszalagot szolgáltat, amelyen a SZIM (szimulátor) számára megadja, hogy az egyes kombinációk beállításához mely Tuchel-pontokra kerül feszültség, illetve honnan kell azt levenni.

A szimulátor ennek alapján lejátssza az egység működését, meghatározza a jelfogóállapotokat, s azt, hogy az egyes állapotokban mely Tuchel-pontok, mely más Tuchel-pontokkal kerülnek fémes összeköttetésbe. A szimulátor a beadott feszültségekről, az ezek hatására bekövetkező állapotváltozásokról, valamint az összes jelfogó állapotáról sornyomtatón listát készít. Ez a lista lesz az egységvizsgálat „forgatókönyve".

A feszültség ráadás-levételekről, valamint a zárlatban levő pontcsoportokról szóló információkat a SZIM átadja a PERF nevű programnak. Ez a zárlatpontcsoportokat a vizsgálógép igényei szerint rendezi, majd a feszültségpontokkal együtt átkódolja a vizsgálógép kódrendszerére és végül irányítja a vizsgálógépet vezérlő lyukszalag perforálását.

(Folytatás a 85. oldalról)

November 17.

A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Üledékes kőzeteknek az útépítésben való alkalmazhatósága az eruptív zúzottkő termékek helyettesítésére. *Előadó:* Dr. KALMÁR ISTVÁNNÉ (SZIKKTI)

November 17.

Az Építési Tagozat és a KÉV-METRO Vállalat közös rendezésében ankét: A KÉV-Soletanche technológiák elméleti és gyakorlati kérdései: *Bevezető előadást tartott:* Dr. HOMOKI JÓZSEF, a KÉV vezérigazgatója, A licenc-technológiák vállalkozási kérdései. *Előadó:* HONVÉD TIBOR (KÉV). A licenc-technológiák tervezési helyzete és problémái. *Előadó:* GYÖRGY PÁL (KÉV), A licenc-technológiák alkalmazási lehetőségei. *Előadó:* DULCZ EGON (KÉV), A licenc-technológiák hazai megvalósítási gondjai a kivitelezés során. *Előadó:* JANITSÁRY IVÁN (KÉV). Az előadások tárgyát képező technológiákkal készülő kiviteli munkák helyszíni bemutatása a METRÓ É—D-i vonal II/a szakaszán (Könyves Kálmán krt.—Határ út között)

November 18.

A Közlekedésmérnöki Kar Helyi Csoportja rendezésében előadás: Az útépítő vállalatok gazdasági tevékenységének elemző összevetése a Szovjetunióban és Magyarországon. *Előadó:* LITVINOVA NATÁLIA (MADI, Moszkva)

November 18.

A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében előadás: A szakosított oktatás hatékonysága a MÁV-nál. *Előadó:* Dr. KUN DEZSŐ (MÁV Tisztképző Int.) *Felkért hozzászóló:* Dr. ERDÉLYI TIBOR (KPM VF. 6.)

November 18.

Az Építési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében tanulmányi kirándulás: Az M3-as autópálya építési munkáinak megtekintése. *A kirándulást vezették:* LÉNÁRD IMRE (Betonútép. Váll.), BOLGÁR KÁROLY (Betonítép. Váll.)

November 18.

A Posta- és Távközlési Tagozat Postagazdasági Szakosztálya rendezésében előadás: A magyar Posta ár- és tarifarendszere. *Előadó:* TÓTH KLÁRA (PVIG)

November 19.

Az Építési Tagozat Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében tanulmányúti beszámoló: Szibéria építkezéseiről. *Előadók:* LÉNÁRD IMRE (Betonútép. Váll.), CSANÁDI CSABA (KTMF), FARKAS JÓZSEF (BME)

November 19.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: A vasúti alépítményi korona szilárdsági problémái dinamikus igénybevétel esetén. *Előadó:* SZIJÁRTÓ LÁSZLÓ (KTMF)

November 19.

A Posta- és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: A kábeles TV bevezetéseinek fő problémái. *Előadó:* NEMES LÁSZLÓ (TKI)

November 19.

A Közlekedésépítési Tagozat rendezésében vetítettképes előadás: Mélyépítési problémák Közép-Afrikában. *Előadó:* Dr. Dipl. Ing. JAN ROSSMAN (Varsói Tudományos Kut. Int.)

November 22.

A Hajózási Szakosztály rendezésében vetítettképes előadás: 60 nap az USA-ban hajós szemmel. *Előadó:* Dr. SZATHMÁRY MIKLÓS (MAHART)

November 22.

A Vasútgépészeti Szakosztály Villamos Felsővezetéki Üzemi csoportja rendezésében előadások: Új rendszerű felsővezetéki rendszer fejlesztési kérdései. *Előadó:* CSÁRÁDI JÁNOS. Hegyeshalom állomáson a 25 kV 50 periódusú MÁV és a 16 kV 16 $^{2}/_{3}$ periódusú ÖBB felsővezetéki rendszerek szétválasztása és villamos üzemi kérdései. *Előadó:* KISS ILDIKÓ. Térvilágítási berendezések kiviteli kérdései a MÁV villamosított vonalakon. *Előadó:* TÁTOS NÁNDOR

November 23.

A Vasútgépészeti Szakosztály Villamos Felsővezetéki Üzemi csoportja rendezésében előadások: A vasút-villamosítás gazdasági kérdései. *Előadó:* VARGA GYÖRGY. Villamos felsővezetéki berendezés építés technológiájának korszerűsítése és a villamosítás gépesítése. *Előadó:* LAUKÓ JÁNOS. Villamos felsővezetéki oszlopok alapozás, állítás és felsővezeték szerelés hálódiagramos módszerének kidolgozása. *Előadó:* RÓNAI ENDRE

November 23.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet Vasútüzemi Szakcsoportja rendezésében előadás: A vágányzárak és lassújelek vonatközlekedésre gyakorolt hatása. *Előadó:* NÉMETY ANDRÁS (MÁV Bp. Ig.)

November 23.

A Posta- és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Televízió átjátszó adók szériaszerű telepítése. *Előadók:* BARTA ATTILA (PRTMIG), SZEIDL JÁNOS (PRTMIG)

(Folytatás a 95. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

Az áruszállítások távolsága és ésszerűsítése a Szovjetunióban*

V. G. KOVALENKO, (Moszkva)

A Szovjetunió közlekedési rendszere hatékonyságának a tizedik ötéves tervben előírt növelése keretében az egyik legfontosabb probléma a különböző közlekedési ágazatok közötti koordináció erősítése, a szállítások ésszerűsítése.

Az SZKP KB „A Szovjetunió népgazdaságának fő fejlődési irányai az 1976—80. években" c. irányelve rámutat a nem racionális szállítások megszüntetésének és az egyes szállítási módok jobb kihasználásának szükségességére.

Az utóbbi években — az SZKP XXIV. Kongresszusa határozatainak megfelelően — ezen a téren több komoly intézkedés történt; korszerű szállítástervezési módszerek kerültek bevezetésre.

1970-ben bevezették a vasúti, tengeri, folyami, közúti és légi szállításokra az egységes „Áruszállítás éves és negyedéves tervezésének alapelvei"-t, amelyek elősegítik a műszaki eszközök jobb kihasználását és a szállítási volumenek további növekedését.

Nagyon hatékonyak az évente a Szovjetunió Tervbizottsága és a GOSZSZNAB által, a Közlekedésügyi Minisztérium, a népgazdaság különböző ágazatai, a főhatóságok, a terv- és anyagellátó szervezetek, tudományos szervezetek szakembereivel közösen kidolgozott, a szállítások ésszerűsítésével kapcsolatos, jobb szállítási kapcsolatokat létrehozó és a szállítás során a különböző közlekedési ágazatok közötti kölcsönhatást erősítő intézkedések. A kilencedik ötéves terv során az ilyen intézkedések megvalósítása 125 milliárd tkm megtakarítását tette lehetővé, ami a vasúti szállítások ezen időszak alatti növekedésének közel 17%-át teszi ki. A munka hatékonyságát jelzi, hogy a kilencedik ötéves terv idején a vasúti szállítások terén a nem racionális szállítások csökkentése lehetővé tette mintegy 500 millió rubel szállítási költség megtakarítását.

A szállítási-gazdasági kapcsolatok tökéletesítése

Mint ismeretes, a szállítások racionalizálása a gazdaság, a tervezés, a műszaki anyagellátás sok területét érinti, és megköveteli a kialakult szállítási-gazdasági kapcsolatok mélyre ható vizsgálatát abból a célból, hogy meg lehessen határozni a további tökéletesítés útjait és módjait.

Jelenleg sok nagykereskedelmi — ellátó és szállítási — szervezetnél az optimális ellátási tervek, a felhasználók és szállítók racionális összekapcsolása, a normális áruáramlási vázlat összeállítása (figyelembe véve a termékek kölcsönös helyettesíthetőségét) a vállalatok termelő kapacitásának leterhelése és a vállalatok specializációjának — a gazdasági körzetek adott áruféleségben mutatott szükségletének megfelelő — kidolgozásával kapcsolatos feladatok megoldását matematikai-gazdasági módszerekkel és számítógép alkalmazásával végzik. Így 1975-ben a felhasználók és a szállítók optimális összekapcsolásának volumene — számítógép segítségével — az ötéves terv első évéhez viszonyítva több, mint 200 millió tonnával nőtt, ami jelentős megtakarítást (40—50 millió rubel évente) tett lehetővé a szállítási költségekben.

Nagy jelentőségű a vállalatok közötti közvetlen hosszúlejáratú kapcsolatok fejlesztése, az ipari-gazdasági tevékenység hatékonyságának növelése, a termelés ütemességének biztosítása, a termék anyagigényességének csökkentése — a szállító és felhasználó kölcsönös anyagi érdekeltsége mellett —, a termelési és szállítási költségek csökkentése céljából. Az ilyen kapcsolatok, a szállítási tényező figyelembevételével, 1975-ben az 1974. évihez viszonyítva 6 milliárd rubellel nagyobb értékű termékre vonatkoztak: a kilencedik ötéves terv egésze alatt pedig az ilyen kapcsolatok alapján lebonyolított szállítások volumene megháromszorozódott.

A népgazdaság fejlődésének sajátosságai, valamint a természeti kincsek elhelyezkedése miatt viszonylag hosszú átlagos szállítási távolságok adódnak, amelyek évről évre növekednek. Ennek következtében sok termék árában nagyon jelentős a szállítási költségek részaránya.

Természetesen néhány nem racionális gazdasági-szállítási kapcsolat is objektive szükséges. Így például Szibéria, Távol-Kelet, Kazahsztán és Közép-Ázsia új területeinek meghódítása természetes árucserét okozott ezen területek és az európai rész központi területei között, elsősorban az olaj és olajtermékek, gabona és kohászati áruk tekintetében. Ezzel együtt nem szabad figyelmen kívül hagyni a külkereskedelmi szállítások miatt bekövetkezett szállítási távolság-növekedést sem.

Azonban helytelen lenne úgy vélekedni, hogy az áruszállítási távolságok növekedése nem befolyásolható folyamat és hogy nincs lehetőség a csökkentésére. A termelés és a felhasználás jelenlegi elhelyezkedése mellett is adottak a reális feltételek, több áruféleségnél, a szállítási távolság lényeges csökkentésére.

Figyelembe kell venni, hogy a „közepes szállítási távolság" mint mutató elsősorban a vasúti szállítás területén használatos, nem pedig a közlekedési rendszer egészére vonatkozóan. Több közgazdász olyan irányú törekvése, hogy a közlekedési rendszert az ún. „gazdaságos távolság" nagysága alapján értékeljék, a szállítás mutatóinak leegyszerűsítéséhez, a termékek általánosító mutatóhoz való feltételes viszonyításához és gyakran meg nem

* A Zseleznodorozsnüj Transzport 1976. évi 2. számában megjelent cikket *Mikó Károly* fordította.

alapozott következtetések levonásához vezet. Ismeretes, hogy minden szállítási módnál a szállítási távolság értékelését más formában végzik ; ezért az említett probléma vizsgálata során figyelembe kell venni a konkrét szállítási mód sajátosságait.

Így a folyamhajózásnál az áruszállítás távolsága kétszer kisebb, mint a vasúton. Ez nem annyira a hajózható folyók hosszával, mint inkább azok elszigeteltségével és az összekötő csatornák hiányával, a hajózásra alkalmas időszak korlátozott voltával és elsősorban a vegyes folyami-vasúti szállítások nem megfelelő fejlettségével magyarázható.

A távolság nagyságára hat az építőipari anyagok és ásványok kis távolságokra végzett szállításának (különösen a homok- és a kőszállítások) jelentős növekedése, más tömegáruk vegyes formában való szállításának egyidejű csökkenése mellett. Ez elsősorban az átrakás magas költségeivel és az áruk rendszeres, hosszú kikötői tartózkodásával magyarázható, mivel az átrakóállomások munkáját nem hangolják eléggé össze. Nincs teljes mértékben kihasználva az egyenes vízi szállítások lehetősége, ide értve a folyami-tengeri típusú hajók alkalmazását is.

Ugyanakkor a nagy kapacitású tengeri flotta külkereskedelmi, kontinensek közötti, valamint nagy távolságú belföldi szállításokat végez. Következésképpen ebben a közlekedési ágazatban a nagy szállítási távolságok gazdaságossága megalapozott, és tovább fog növekedni a külkereskedelem fejlődésével.

A közúti szállításoknál a szállítási távolság — abszolút értékét tekintve — jelentéktelen, mivel csak kis mennyiségű áru szállítását végzik nagyobb távolságra, mint ami gazdaságilag kifizetődő lenne (figyelembe véve a városok közötti forgalmat is).

A csővezetékes szállítás nélkülözhetetlen a nyersolajnak a nehezen megközelíthető, távoli lelőhelyektől a feldolgozó üzemekbe való szállítása során. Nyersolaj nagy távolságú szállítása megalapozott, figyelembe véve, hogy a legnagyobb olajlelőhelyek Szibéria északi részében vannak ; a jövőben pedig a bányászat központja Jakutiába tolódik át. A csővezetékek további fejlesztése elő fogja segíteni a nagy forgalmú vasútvonalakon a nagy mennyiségű olajszállítmányok csökkentését, felszabadítja a nem elegendő mennyiségű tartálykocsik egy részét, és lehetővé teszi a termék minimális veszteséggel és minimális szállítási költséggel végzett szállítását.

Ezek szerint a vasúti szállítások közepes távolsága csökkentésének feladatát mindenek előtt össze kell kapcsolni a következőkkel: figyelembe kell venni a szállítási tényezőt a termelés távlati tervezése és az üzemek telepítése során ; a szállítási feladatok optimális elosztását a szállítási módok között ; megfelelő határozatok hozatalát az operatív tervezés folyamán.

Hogy a szállítás tervezésével foglalkozó szervezeteket megfelelően orientálják a jelenlegi szállítási-gazdasági kapcsolatokban és hogy ezek konkrét intézkedéseket hozzanak a nem racionális szállítások megszüntetése érdekében, az MPSZ és a CSZU köteles időnként a tervezéssel foglalkozó szervekkel és az egyes köztársasági állami tervbizottságokkal közölni (széles nomenklatúrában) a kerületek és a területek közötti tényleges áruforgalomra vonatkozó adatokat, valamint a vasúti szállítások távolságát.

1975-ben a népgazdaságban nőtt a nyersolaj, az érc és a szén kitermelése, növekedett a csőgyártás, műtrágya, építőanyag, cement, gépkocsi és egyéb termékek előállítása. Ezenkívül új, hatalmas ipari komplexumok építése kezdődött meg, a működő üzemeken belül. Az ipari és mezőgazdasági tartalékok növekedése jelentős mértékben megnövelte a körzetek közötti és az egyes körzeteken belüli szállítások volumenét. A vasúton feladott áruk mennyisége — abszolút és relatív értelemben egyaránt — minden lényeges árufajta terén meghaladja a hálózati átlagot (olajtermékek, színesfém, feketefém, műtrágya, gabona, egyéb áruk) ; és csökkent a kőszén, koksz, vasérc szállítások részaránya, ahol a szállítási távolság kisebb az átlagosnál.

Éppen a szállítási struktúra változása gyakorolt hatást hálózati szinten a közepes szállítási távolság növekedésére. Azonban a szállítási távolság növekedése nem volt olyan jelentős, mint az elmúlt években. Például a kilencedik ötéves tervben a szállítási távolság 32 km-rel nőtt, szemben a nyolcadik ötéves terv 54 km-es értékével. A szállítási távolság növekedését visszafogta egyrészről a termelés telepítésének rendszeres javítása, a termelő és felhasználó pontok közelítése, más részről az áruszállítások racionalizálásával kapcsolatos tevékenység.

Ettől függetlenül, több áru átlagos szállítási távolsága növekedett a termelők és felhasználók jelenlegi elhelyezése mellett, néhány árufélesség pedig nagyon nagy távolságra kerül szállításra. Ezek közül a szállítások közül néhányat nem lehet nem racionálisnak nyilvánítani, mivel a felhasználók ellátását közelebbről nem lehet megoldani, tekintettel arra, hogy a szállító egyetlen előállítója az adott terméknek. Például csak az „Apatit" kombinát készít apatit koncentrátumot és ennek szállítása a Koli-félszigetre és az ország egyéb területeire törvényszerű. A tenger melletti vegyipari kombinát a bórsav egyetlen szállítója és ezért a Távol-Keletről végzett bórsavszállítás — egészen a nyugati határig — teljesen megalapozott.

Arra a kérdésre a feleletet, hogy az összköltségeket tekintve célszerű-e a termelés szervezése vagy új üzemek telepítése a felhasználókhoz közelebbi területeken, vagy maradjon-e meg a szállítások jelenlegi rendje — természetesen, ha a termelés és a felhasználás egyensúlyban van — csak részletes gazdasági elemzés adhatja meg ; ennek során azonban nagy figyelmet kell fordítani a szállítási költségekre.

Néhány példát említünk. Az ásványi és építőipari termékek közepes szállítási távolsága 450 km, azaz közel kétszer kisebb a hálózatinál, míg a cementnél közel 580 km, a palánál 900 km, a vasbeton termékeknél pedig meghaladja az 1800 km-t. Következésképpen az átlagos szállítási távolság hosszát szükséges csökkenteni, ami vitán felül pozitív hatást fog gyakorolni az átlagos szállítási távolság és a szállítási költségek csökkentésére.

Amíg olyan termékekkel kapcsolatban, mint a cement és a pala a Szojuzglavcement, a Szojuzglavsztrojmateriali a Szovjetunió Ipari és Építőipari anyagok Minisztériumával közösen intézkedéseket tesznek ezen áruk szállításának jobb megtervezésére, addig a vasbeton szerkezetekkel kapcsolatosan nincs meg a normális szállítási irányok racionális vázlata, mivel a vasbeton szerkezetek gyártását és elosztását több, mint 50 minisztérium és főhatóság munkatársai intézik.

Ezenkívül több minisztérium és vállalat nagy mennyiségben szállít homokot, követ, zúzottkövet és egyéb ilyen jellegű anyagot. Az egymás között kicserélt anyagok volumene nem növekszik, következésképp megmarad a jelentős mennyiségű vasúton lebonyolított nem racionális szállítás. Azzal kapcsolatban, hogy ezen áruk mennyisége a feladott áruk 25%-át teszi ki, magától értetődik annak a szükségessége, hogy meg kell javítani a Szovjetunió Tervbizottságában és a GoszSztrojban ezen anyagok szállításának tervezését.

Jelentős hatást gyakorol a vasút átlagos szállítási távolságának alakulására az olajáruk szállítása (nyersolaj és olajtermék). Az utóbbi években a Minneftehimprom SZSZSZR, Minnefteprom, a Szojuzglavnyefty és a Glavnyeftesznab RSZFSZR nem keveset tett a szállítások racionalizálása érdekében. Ettől függetlenül az olaj és az olajtermékek szállítási távolsága magas maradt, amit jelentős mértékben az okoz, hogy elmaradás van az olajvezetékek és a szivattyúállomások építése terén ; a jelenlegi olajvezetékek teljesítőképessége nincsen teljesen kihasználva, nem elég fejlett a termékeket szállító vezetékek rendszere. Ezért több olyan vasútvonalon, amelyek átbocsátóképessége nagyon le van terhelve, még olajáruk nem racionális szállítása is folyik.

Ezenkívül az olaj és az olajtermékek csővezetékes szállítása háromszor olcsóbb, a vezeték építési költsége jelentősen kisebb, mint a hasonló átbocsátóképességű vasútvonalé. Továbbá a drága és kevés tartálykocsiban való szállítás — a csővezetékes szállítás helyett — magas szállítási költséget jelent. Itt figyelembe kell még venni a tartálykocsik üres futását és a mosóállomásokon szükséges műveletek magas költségeit is.

Ezekkel kapcsolatosan rendet kell teremteni az olajtermékek szállításának tervezésében. Jelenleg az Glavnyeftesznab tervezi a vasúti szállításokat, a Szojuzglavnyeft nem foglalkozik ezekkel a kérdésekkel. Ilyen körülmények között meglehetősen nehéz egységes szállítási és ellátási politikát folytatni az egész országban, mely optimálissá tenné a termelők és a felhasználók szállítási-gazdasági kapcsolatát.

A tizedik ötéves tervben nagyobb figyelmet kell fordítani a csővezetékek fejlesztésére és kihasználására. A csővezetékes szállítások további fejlesztése — a szivattyúállomások komplex üzembehelyezése mellett — lehetővé teszi nemcsak a vasúton folyó nagytávolságú és egyéb nem racionális szállítások csökkentését, hanem emellett a szállítási költségek csökkenése nagy népgazdasági eredmény is.

További tökéletesítésre szorul az acélkohászati termékek szállításának szervezése. A kilencedik ötéves tervben az ilyen áruk vasuti szállítási távolsága növekedett és jelenleg 1,5-szerese a hálózati átlagnak. A kohóipar intenzív fejlesztése a vasút terhelésének hasonló növekedését okozta, a kohászati termékek szállításának lebonyolítása érdekében.

Ezzel együtt a Szovjetunió Vaskohászati Minisztériuma és a Szojuzglavmetall nem megfelelő mértékben foglalkozik még például a Keleti területek és az ország európai területei közötti hengerelt áruk cseréjének csökkentésével, a hengerművek racionális leterhelésével a megfelelő hengerelt áruk készítése terén, valamint az acélolvasztó művek teljesítményének növelésével. Így például új vágóberendezések üzembehelyezése a Karagandi és Novolipecki fémkombinátokon lehetővé teszi a ma még jelentős volumenű acéláru szállításának megszüntetését ezen üzemekről a cserepoveci fémkombinátba, vágás céljából, ahonnan azután tovább szállítják az anyagot az ország többi részébe, sőt részben fordított irányba.

A különböző közlekedési ágazatok koordinációjának erősítése

A közgazdászok számításai szerint a vasúton 50 km-es távolságig szállított különböző áruk volumene évente körülbelül 350 millió tonnát tesz ki. Magától értetődő, hogy célszerűbb ilyen távolságra a közúti szállítást igénybe venni. Ennek nem ellentmondva azonban pontosítani kell, hogy az áruk különböző szállítóeszközökkel való továbbításának objektív értékelése és az optimális változat kiválasztása csak részletes műszaki-gazdasági számítások alapján végezhető el, a helyi körülmények folyamatos figyelembevétele és tanulmányozása mellett. Figyelembe kell venni a feladótól a címzettig tartó szállítás változatait is (iparvágányon, közúti fuvarozással vagy a kettő kombinációjával). Az adott probléma ilyen differenciált megközelítése során a vasútról közútra célszerűen átirányítható áruszállítási volumen kisebb lehet, bár abszolút értékét tekintve elegendően nagy ahhoz, hogy megszervezzék ezen áruk tervszerű közútra terelését.

Így, egyeztetve a közigazgatási tervbizottságokkal, évente vasútról közútra terelnek 13—15 millió tonna árut (ez 4—5%-a a vasúton 50 km-es távon belül szállított árumennyiségnek). Azonban ezen intézkedések végrehajtását nagyban nehezíti, hogy nincsenek megfelelően koordinálva a közúti és a vasúti szállítások. Ezenkívül a rövid távú szállítások vasútról közútra terelését jelentősen fékezi a fuvardíjak közötti hatalmas különbség, amit az okoz, hogy 100 etkm önkölsége közúti szállítás esetén 20-szor magasabb, mint a vasúton.

Még ma sincs több vasútigazgatóságon, autóközlekedési vállalatnál, főhatóságnál koordináció a szállítások közútra terelésének tervezésénél, különbözőképpen határozzák meg ezen intézkedések gazdasági hatékonyságát, nem biztosítják elsősorban a legjobban leterhelt vasúti csomópontok tehermentesítését a nem racionális rövid távú szállításoktól és végül: nincs egységes metodikai alap a rövid távú szállítások közútra terelésére.

Másik oldalról, a rövid távú szállítások vasútról közútra terelése mesterségesen növeli a vasúton lebonyolított szállítások átlagos távolságát. 1974-ben az említett volumen közútra terelése 2 km-rel növelte a vasúti szállítások átlagos távolságát, amit véleményünk szerint figyelembe kell venni a vasúti szállítási távolság növekedésének elemzése során.

Kritikusan kell értékelni egyes tömegáruk több szállítóeszközön végzett szállításának — többek között vasúti-folyami szállítás két átrakással — megközelítését is. Ilyen szállítás folyik például a mihajlovi érclelőhelytől a Dél-Urali gyárakba, Uszty-Donyeck és Perm kikötőiben való átrakással. Ilyen változat mellett az érc szállításának hossza közel kétszeresére nőtt, a közvetlen vasúti összeköttetéshez viszonyítva ; nem beszélve arról, hogy a szállítás is megdrágult a két közbeeső átrakás beiktatásának szükségessége miatt ; az átrakás során veszteségek lépnek fel, lényegesen csökken az érc szállítási sebessége.

A hasonló szállítások nem hogy nem csökkentik a népgazdaság szállítási költségeit, hanem épp ellenkezően: növelik azokat, mert nő a vasúti kocsiforduló idő, mivel a rakodási műveletekkel kapcsolatos állásidő majdnem akkora, mint ami az említett érclelőhelytől Cseljabinszkig tartó távolság leküzdéséhez szükséges. A szállítás lelassulása növeli az úton levő árutömeg értékét.

Mint ismeretes, a közúti szállítás vitathatatlan előnyökkel rendelkezik néhány áruféleség (élelmiszer, közszükségleti cikkek, kis küldemények) szállítása terén 500 km vagy még nagyobb távolságra. Például a friss gyümölcsök szállítása Moldvából Moszkvába hűtőkamionokban a termelőtől közvetlenül az üzletbe nem csak többszörösen gyorsabb a vasúti szállításnál, de ami a legfontosabb, teljesen negszűnnek a vasúti szállításnál elkerülhetetlen veszteségek, amelyek az átrakások során lépnek fel: először teherautóra, azután a teherautóról a vasúti kocsira, majd a vasúti kocsiról a raktárba, a raktárból gépkocsira és csak azután kerül az áru a boltba. Ugyanígy gazdaságtalan vasúton szállítani kis mennyiségű árut ún. gyűjtőkocsikban, mivel az áru a rendeltetési állomásra érkezéséig 2—3-szor kerül átrakásra, a szállítási idő jelentős növekedése mellett. Közúton az ilyen áruk szállítása gyorsabb és mind a feladó, mind a címzett mentesül attól, hogy az árut közúton fuvarozza fel, illetve el a feladási rendeltetési állomásra, illetve állomásról.

Teljesen más a helyzet azonban az ipari tömegáruk szállítása terén, amelyek be- és kirakását elsősorban iparvágányokon végzik úgy, hogy egész vonatokat vagy kocsicsoportokat fogad az üzem. Ilyen árukra a közúti szállítás hatékony alkalmazási köre nem haladja meg a 15—20 km-t, aminek következtében a vasút a közeli jövőben ezen áruknak a termelőtől a felhasználóig való eljuttatásának alapvető eszköze marad. Azonban ezeket a szállításokat nem szabad rövid távúnak tekinteni olyan értelemben, ahogy a nem tömegáruk hasonló távolságra történő szállításánál tettük.

Fentiek mellett meg kell fontolni az ilyen szállítások pneumatikus úton, csillékkel, szállítószalagokkal és egyéb szállítási mód segítségével való végrehajtását, vasúti szállítás helyett. Például: csővezetékben nem csak folyékony és légnemű hanem szén, érc és egyéb ömlesztett áru is szállítható. Az USA-ban 254 mm átmérőjű csővezeték jelenleg évente 1,5 millió tonna szenet szállít 173 km távolságra.

A szállítóeszközök hatékony kihasználása

A tizedik ötéves tervben a korszerű tudományos és műszaki eredmények alapján — az összes közlekedési ágazat műszaki továbbfejlesztésével kapcsolatos intézkedések mellett — nagyon aktuális a szállítási folyamat irányításának és szervezésének korszerűsítése, a szállítóeszközök hatékony kihasználása és a népgazdaság szállítási költségeinek csökkentése.

Mint már említettük, az ipar területi elhelyezésének javítása és a felhasználók és gyártók maximális közelítése jelentős mértékben elősegíti az átlagos szállítási távolság csökkentését. Azonban helytelen lenne az általános probléma megoldását csak erre korlátozni. Szibéria és a Távol-Kelet új területeinek feltárása, különösen a Bajkál-Amur fővonal üzembehelyezésével, az említett területek és a központi (nyugati) területek közötti áruforgalom természetesen nő.

Ezért a termelés elhelyezésének javítása mellett nem kevésbé fontos olyan kérdések megoldását biztosítani, mint a termelőhelytől a felhasználóig irányuló anyagáramlás gazdaságilag nagyhatékonyságú rendszerének kidolgozása és bevezetése — a termékek kölcsönös helyettesíthetőségének mélyebb figyelembevételével — a szállított áruk tömegének csökkentése (dúsítás, szárítás, brikettálás stb.) és természetesen az egyes szállítási módok közötti együttműködés javítása. Erről azért kell beszélni, mert a Szovjetunió Állami Tervbizottsága mellett működő Komplex Közlekedési Problémák Intézete — mint az említett probléma kidolgozásának vezetője — késlekedést tanúsít és lényegében a problémával csak esetről-esetre foglalkozik.

Végül a továbbiakban szükséges a normális áruáramlási vázlatok kidolgozása, figyelembe véve a különböző közlekedési ágazatok tevékenységét és a termékek kölcsönös helyettesíthetőségét. A kidolgozandó és jelenleg érvényes áruáramlási vázlatok csak meghatározott áruk vasúton való szállítására vonatkoznak, és nem teljesen veszik figyelembe az azonos áruk felcserélhetőségének lehetőségét. Így például a kőszénszállítások nincsenek összhangba hozva a pakuraszállításokkal, aminek következtében a hőerőművekbe nagytávolságú és gyakran ellentétes irányú szállítások folynak, nem beszélve arról, hogy egyáltalán nem veszi figyelembe a vízi szállítás bekapcsolásának lehetőségét.

A normális áruáramlási-irányok kidolgozását tökéletesíteni kell, mivel jelenleg ezt a munkát az ágazati minisztériumok, a főhatóságok, az ellátó szervezetek egymástól elszigetelten végzik ; nincs az összeállításhoz egységes metodika, több esetben olyan, más ágazathoz tartózó számítóközpontokat vesznek igénybe, melyek távol vannak a közleke-

déstől és nem ismerik sajátosságait. Ezért a minisztériumok és főhatóságok illetékes szakembereinek a közlekedési földrajz terén meglevő elégtelen tájékozottsága miatt, az általuk a GoszSznab és a Közlekedési Minisztérium számára készített anyagok gyakran nem megfelelő minőségűek és nem ritkán visszakapják további kidolgozásra vagy teljes átdolgozásra.

Az egyik fogyatékosság abban rejlik, hogy az ágazati minisztériumok és főhatóságok tervezik az áruszállításokat, de nem tervezik az áruforgalmat és az átlagos szállítási távolságot: következésképpen az árufeladók a szállítás két említett legfontosabb mutatójával kapcsolatosan semmiféle felelősséget nem viselnek. Több minisztérium és főhatóság (a Begyűjtési Minisztérium, az Élelmiszeripari Minisztérium, a Szojuzszelhoztehnika Össz-szövetségi Egyesülés stb.) egyáltalán nem használ elektronikus számítógépet a kidolgozás során, a sémákat kézi úton készítik el területi viszonylatban, megfelelő megalapozás és egyensúlyszámítás nélkül, ami nem segíti elő a nem racionális szállítások időbeni felszámolását és az optimális szállítási-gazdasági kapcsolatok minimális szállítási távolság mellett való kialakítását.

Figyelembe véve országunk évről évre növekvő kereskedelmi együttműködését a külföldi országokkal — és ennek következtében az export-import viszonylatban szállított áruk volumenének növekedését — szükség van ezen áruk tudományosan és gazdaságilag megalapozott szállítási vázlatára, mely figyelembe venné országunk valutáris értékeit is és biztosítaná a határállomásoktól (kikötőktől), illetve fordított irányba történő szállítás minimális költséggel való lebonyolítását, különböző szállítóeszközök segítségével, az országon belül.

A Szovjetunió Állami Tervbizottsága, a GoszSznab, a Goszsztroj főhatóságok és a közlekedési minisztériumok részéről növelni kell a követelményeket azzal kapcsolatban, hogy az ipartelepítés perspektivikus tervezése során teljes mértékben vegyék figyelembe a szállítási tényezőket, valamint a nagyipari objektumok komplex átadását a szükséges szállítási berendezésekkel, csatlakozásokkal és iparvágányokkal.

Az ország egységes közlekedési rendszere megköveteli általános szállítási mutatók létrehozását, a jelenleg érvényes nem egységes tarifapolitika felülvizsgálatát minden szállítási eszközre, valamint rendelkezések kidolgozását a fuvarozó szervezetek dolgozóinak anyagi érdekeltsége vonatkozásában, racionális szállítási-gazdasági kapcsolatok létrehozása, a szállító eszközök jobb kihasználása és a szállítási költségek csökkentése érdekében.

A szállítások ésszerűsítése a szállításszervezés hatékonysága növelésének fontos tartaléka a tizedik ötéves tervben.

(Folytatás a 90. oldalról)

November 23.

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében előadás: A prágai metró építése. *Előadók:* Dr. RÓZSA LÁSZLÓ (UVATERV), KÁLMÁN GÁBOR (Főv. Tan. Közl. Főig.), JANITSÁRY IVÁN (KÉV), LOVAS GYÖRGY (METRÓBER)

November 23.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály rendezésében tapasztalatcsere: Építészeti megoldások és a műszerezettség fokozása a városi autóbuszok fenntartásának racionalizálása érdekében. *Vitaindító előadó:* Dr. ERNST WINKLER (Drezda)

November 24.

A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: A keverési idő vizsgálata a Teltomat aszfaltkeverőgépen. *Előadó:* BENKE ISTVÁN (Zalaegerszegi KÉV)

November 24.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: *Tanácskozás:* A KTE Területi Szervezeteinek segítsége városaink közlekedésrendezési feladatainak megoldásában. *A kölcsönös tájékoztatásra és vitára* bocsátott kérdéscsoportok:

1. Az 1. (1973. október 25-i) tanácskozáson kialakított javaslatok megvalósulása;
2. A közlekedésfejlesztési tervek felhasználása, megvalósítása;
3. A forgalmi rend felülvizsgálata, fejlesztése. A baleset megelőzés fejlesztése

Vitaindító előadók és vitavezetők: Dr. KOLLER SÁNDOR (BME), HEGYI KÁLMÁN (UVATERV)

November 24.

Az Organizációs, Technológiai- és Építésgépészeti Szakosztály rendezésében ankét: Számítástechnika alkalmazása a közlekedésépítésben. *Az ankétot megnyitotta és bevezette:* Dr. VAJDA ZOLTÁN (BME), *Indító előadást tartott és a vitát vezette:* Dr. TAVASZY FERENC (KÖTUKI), *Előadók:* BAKONYI FERENC (Betonútép. Váll.), BRUNNER LÁSZLÓ (KPM), Dr. HORVÁTH LÁSZLÓ (AUV), MIHÁLYFFY ÁRPÁD (UVATERV)

Korreferátorok: STISNY JÁNOS (Betonútép. Váll.), HALMÓ JÓZSEF (AUV), MOLNÁR ZOLTÁN (Hídépítő Váll.), Dr. TURÁN ZSOLT (METRO-KÉV), CSERNÁK PÉTER (ÚTTRÖSZT)

Felkért hozzászólók: HIBBEY CSABA (UTORG), ŐSZ GYÖRGY (AUV), GYÖRKE BÉLÁNÉ (UTIBER), REGŐS SZILVESZTER (Betonútép. Váll.)

November 24.

A Posta- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: A helyközi gerinchálózat forgalmi prognózisának meghatározására alkalmazott módszerek. *Előadók:* HONI GÉZA (PKI), JENEI JÓZSEF (POTI)

November 25.

A Vasúti Járműjavító Szakosztály rendezésében ankét: Energiagazdálkodás a járműjavító iparágban

November 25.

A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: A MÁV kereskedelmi és üzletpolitikai, valamint díjszabáspolitikai célkitűzései. *Előadó:* JUHÁSZ MIKLÓS (KPM VF. 11.)

November 25.

A Posta- és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Hírközlési áramellátó berendezések vizsgálatának új módszerei. *Előadók:* SZÉKELY SÁNDOR (PKI), GERDAI GÁBOR (PKI)

November 26.

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében előadás: Műanyag-szigetelés a mélyépítésben. *Előadó:* Dipl. Ing. FENNER (Zürich)

Solymos János

Könyvszemle

Dr. Kolimár György—Dr. Gál Tibor: Gépkocsi-karbantartó- és garázsberendezések. 2. átdolg. kiadás

Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1976. 440 p. 263 ábra (ára kötve: 55,— Ft)

E szakkönyv első kiadása 1969-ben jelent meg. Azóta számos korábban használt berendezés elavult, viszont sok új, fejlettebb berendezés került forgalomba. Ez tette szükségessé a kötet átdolgozását, kiegészítését.

A 14 fejezetből álló kötet először az *üzemanyagtöltő* berendezéseket és a *levegő-víz kútoszlopokat* tárgyalja (I.), majd a *tisztító-mosó- és gépkocsiápoló* berendezéseket ismerteti (II.). Külön fejezet (III.) foglalkozik az *emelő- és emelő-szállító* berendezésekkel. Ezt követően mutatják be a szerzők az *olajtöltő, zsírozó- és alvázlefúvató* berendezéseket (IV)., az *akkumulátorvizsgáló-, töltő- és villamos indítóberendezéseket* (V.), a *gépjárművillamossági vizsgáló-, beállító- és karbantartó* (VI.), valamint a *fényszóróvizsgáló* és *-beállítóberendezéseket* (VII.). A továbbiakban a kötet a *benzinmotor* (VIII.) és a *Diesel-motor* (IX.) tüzelőanyagellátó rendszer vizsgáló- és beállítóberendezéseivel, valamint a *gépjárműmotorok műszaki állapotát és tüzelőanyag-fogyasztását* vizsgáló berendezésekkel (X.) ismerteti meg az olvasót. Nem hiányoznak a könyvből a *kormányszerkezet- és futóművizsgáló* (XI.), a *fékvizsgáló, karbantartó és beállító* (XII.), valamint a *gumiabroncs-karbantartó- és -javító* (XIII.) berendezések sem. Az utolsó fejezet (XIV.) a *gépkocsijavító és egyéb berendezésekkel* foglalkozik.

A kiadványt az autóközlekedésben foglalkoztatott szakmunkások, technikusok, mérnökök, az autóközlekedési létesítmények tervezői és beruházói, a szakközépiskolák, a főiskolai és egyetemi hallgatók egyaránt hasznosan forgathatják.

Dániel József: Autórádiók javítása és szerelése

Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1976. 193 p. 130 ábra (ára kötve: 20,— Ft)

Az „*Ipari Szakkönyvtár*" új kötete a korszerű — tranzisztoros — autórádiókat, illetve autó-táskarádiókat ismerteti, tárgyalva az előforduló hibákat és a javításuk módját.

A könyv három fejezete közül az első általános áttekintést ad az *autórádiókról*, az *autóantennákról* és a *hangszórókról*. A második fejezet a *zavarforrásokkal* és a *zavarszűréssel* foglalkozik. A harmadik fejezet — amely a kötet terjedelmének zömét teszi ki — 12 autó, illetve autó-táskarádió *típus* (család) leírását, műszaki adatait, beépítésük, használatuk módját és javításukat ismerteti.

Előtervezés—Mélyépítés, 1950—1975

Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, Bp. 1976. 341 p.

Ez a könyv a *Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat* fennállásának 25. évfordulójára kiadott gyűjteményes — évkönyv jellegű — mű. Mint ilyen, immár a negyedik szakcikkgyűjteménye a vállalatnak és a legutóbbi öt esztendő fejlődését, eredményeit mutatja be.

Dr. Szabó János akadémikus, építésügyi és városfejlesztési minisztériumi államtitkár előszava után a mérnöki előtervezés szerepéről és feladatáról az építéstervezésben *dr. Dalányi László*, a 25 éves Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat munkájáról *dr. Gabos György* írt cikket, majd *Reményi Péter* és *Varga Márton* „A komplex mérnöki előtervezés tükröződése a beruházási folyamat egyes fázisaiban és az üzemelés során" című tanulmánya következik.

Ezután a kötet összesen 77 tanulmányt — köztük több közlekedési érdekű cikket — tartalmaz, az alábbi *témakörökben:*

— méréstechnika — építőipari geodézia — fotogrammetria,
— talajmechanika és alapozás,
— mérnökgeodézia,
— építésföldtan,
— vízszerzés — vízellátás — víztechnológia,
— építőipari korrózióvédelem,.
— általános állagvédelem,
— környezetvédelem,
— számítástechnika,
— tanácsadó szolgálatok,
— export tevékenység,
— fiatal mérnökök és technikusok pályaművei,
— műszaki fejlesztés és kutatás,
— nemzetközi tudományos együttműködések és kapcsolatok,
— műszaki szabályozási tevékenység,
— a vállalat működésének gazdasági értékelése,
— a vállalat célkitűzései.

A kiadvány értékét növeli, hogy közli a vállalat dolgozóinak szakirodalmi tevékenységét bemutató *teljes bibliográfiát.*

A gazdag tartalmú, szép kiállítási kötetet a *Szegedi Nyomda* állította elő.

Helyesbítés

Lapunk múlt évi 12. számában az 558. oldalon lévő 6. ábra jobb hasábjának címe a tévesen megjelent „DECENTRALIZÁCIÓ" helyett értelemszerűen: „CENTRALIZÁCIÓ". (Szerk.)

A szerkesztésért felelős: Dr. Czére Béla. Szerkesztőség: Budapest XIV., Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat 1073. Budapest, Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223.

Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

'77. 2., 7475 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Bede István Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Előfizetési ára: egy évre: 108,— Ft, egyes szám ára: 9,— Ft.

Külföldön terjeszti a „KULTÚRA" Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat. Budapest, Postafiók 149, H — 1389.

INDEX: 25 454

SUMMARY

Page

Dr. Rudolf Nagy: **The Section of the North-South Underground Railway between Deák Square and Nagyvárad Square Is in Operation** 49

The first section of the second, north-south line of the Budapest underground railway network was opened to traffic on 1st January 1977. The author acquaints us with the new establishment including also the antecedents as well as the traffic solutions of the surface intersections and demonstrates its importance in the field of public transport; in addition he outlines the further plans for the development of the underground railway network.

Dr. József Gajári—Dr. Sándor Kecskés: **The Present Situation of High-Speed Railway Transport and Some Problems of Its Establishment in Hungary** 56

The study deals with the infrastructure of high-speed railway transport and within this especially with the lay out of the line. It gives a summary of the results which have been achieved abroad in the field of the development of modern passenger transport by rail and of the recommendations adopted by the International Union of Railways (UIC), then it makes us acquainted with the parameters which the Hungarian Railways consider as reasonable and with the results to be expected.

Dr. Zoltán Sztankóczy: **Focuses of Traffic Which Determine the Traffic Configuration of Our Country** 66

The author, limiting himself to rail and road transport, examines the spatial localisation of the most important focuses of traffic and the trends of the development to be expected. In addition to the points which are important with regard to the transport of goods and passengers by rail, to traffic and operation, he analyses in detail important focuses of individual motor traffic and of goods transports by road.

Dr. László Gáspár jr.: **Storing and Recording of Data Connected with the National Road Network** 75

After a survey of the experiences gained abroad the article gives information on the home activities until now, then it acquaints us with a suggestion for the centralized national data registration system of the Hungarian public roads and illustrates the advantages of the system by examples, too.

Mrs. Kóczián, Erzsébet Szentpéteri: **The Coach-Building Industry of Budapest at the Turn of the Century** 81

The article is based on research work done by the author in the Budapest Transport Museum. It makes us acquainted with the role of the horsedrawn vehicles in the Hungarian transport system of the close of the 19th century, then it gives a description of the circumstances, activities and fabrication technology of the capital's coach-building industry.

Dr. Géza Tarnai: **Mechanical Tests of the Relay-Units of Railway Automatics** 86

The author outlines the structure of the testing set developed in the Institute for Transport Technology and Organization of the Budapest Technical University, its main units, its operation, the determination of the number of momentums needed for the tests as well as the programming of the unit testing set.

International Review:

V. G. Kovalenko: **The Length of Haul and the Rationalisation of Goods Transports in the Soviet Union** 91

The article analyses the shaping of the length of haul of goods transports in the different branches of transport in the Soviet national economy and the factors having influence on it, pointing to the possibilities of improvement, to the necessity of the strengthening of coordination and to the need and opportunities of better utilization of the means of transport.

Book Review 96

Association News 65, 85, 90, 95

RÉSUMÉ

Page

Dr. Rudolf Nagy: **Le trajet entre les places Deák et Nagyvárad du Métro N° 3 du Nord-Sud a été mis en service** 49

C'est le 1er janvier 1977 que le premier trajet de la ligne N° 3 du Nord-Sud du réseau de Métro à Budapest a été mis en service. L'auteur de cet article fait connaître cet établissement d'utilité publique en étudiant l'histoire de la création de cette ligne de métro et sa résolution de correspondance aux stations centrales de surface des autres moyens de locomotion aussi. Pour finir l'auteur souligne l'importance capitale de cette nouvelle ligne de métro au point de vue de la communication en masse de la capitale de Hongrie et trace en grandes lignes les plans de la construction ultérieure du réseau de métro de Budapest.

Dr. József Gajári—Dr. Sándor Kecskés: **L'état actuel de la communication ferroviaire à grande vitesse et quelques problèmes de son application en Hongrie** 56

Ce travail étudie l'infrastructure de la communication ferroviaire à grande vitesse tout en analysant le tracé de la ligne de chemin de fer. L'auteur rend compte des résultats obtenus du développement du trafic-voyageurs ferroviaire moderne et les recommandations de l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC). Ensuite il analyse les paramètres bien justifiés aux chemins de fer de l'Etat hongrois et étudie les résultats qui pourront être obtenus dans ce domaine.

Dr. Zoltán Sztankóczy: **Les point de communications qui définissent la structure de champ de communication de notre pays** 66

L'auteur de cette étude portant exclusivement sur la communication routière et sur celle de chemins de fer, procède à l'examen du site spatial des points de communications les plus importants et les sens de leur développement. Ensuite il fait l'analyse minutieuse des points d'importance capitale du transport en camion-automobile et ceux de la communication de trafic-voyageurs individuels tout en étudiant les points de communication importants du trafic-marchandises et du trafic-voyageurs chemins de fer et ceux qui sont de grande importance au point de vue du mouvement et de l'exploitation.

Dr. László Gáspár jun: **L'enregistrement et l'accumulation des chiffres du trafic et des renseignements sur le réseau routier de notre pays** 75

Ayant étudié les expériences faites à l'étranger l'auteur de cette étude analyse les activités faites jusqu'à l'heure actuelle dans notre pays. Ensuite il fait la proposition de créer le système centralisé d'enregistrement de toutes les routes nationales de Hongrie: pour prouver les avantages à attendre de ce nouveau système l'auteur nous donne beaucoup d'exemples aussi.

Mme Erzsébet Kóczián — Szentpéteri: **L'industrie concurant à la fabrication des voitures attelées à Budapest à la rencontre des deux siècles** 81

Cette étude a été rédigée par l'auteur sur la base des recherches scientifiques effectuées au Musée de la Communication de Budapest. Elle s'occupe du rôle des voitures attelées à la communication de la Hongrie à l'issue du 19ème siècle. Pour finir l'auteur de ce petit travail nous présente la situation, les activités, les technologies de la fabrication de l'industrie concurant à la fabrication des véhicules attelés de Budapest

Dr. Géza Tarnai: **L'examen mechanique des unités de relais des automatiques de chemin de fer** 86

L'auteur de ce travail étudie la marche, les unités principales et la structure des installations et des machines d'essai construites dans l'Institut d'Organisation et de la Technique de Communication de l'Université Polytechnique à Budapest. Pour finir il analyse la définition des nombres des activités nécessaires à ces examens, ainsi que la programmation des machines d'essai des unités.

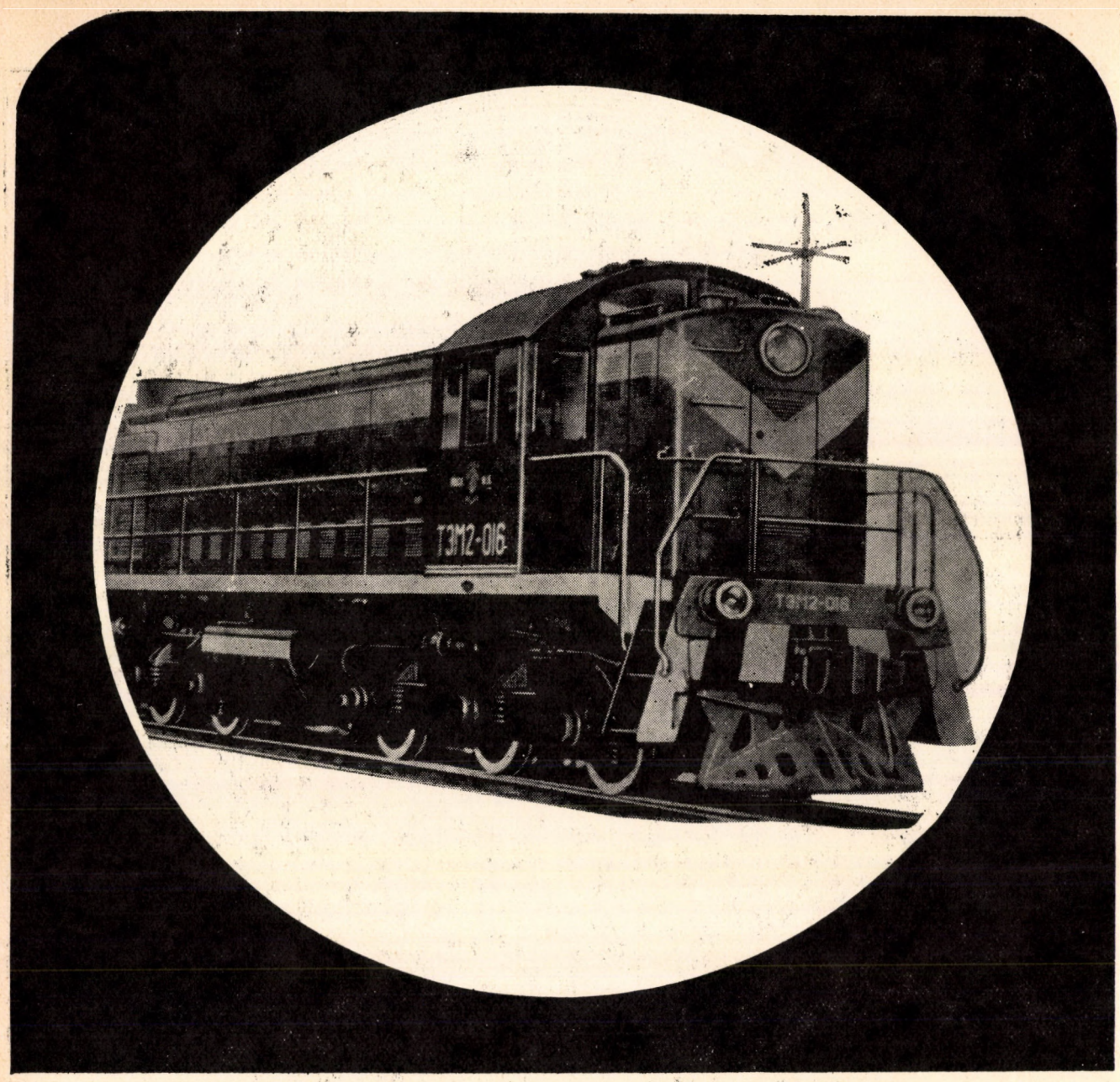
Revue Internationale:

V. G. Kovalenko: **La rationalisation et les distances des transports des marchandises à l'Union Soviétique** 91

L'auteur de cette étude analyse la formation des distances du transport des marchandises des diverses branches de communications et les facteurs qui exercent une grande influence sur celle-ci dans l'économie nationale soviétique: en même temps l'auteur souligne les chances de l'amérioration, les possibilités et la nécessité absolue de la meilleure exploitation de l'ensemble des moyens de transports.

Bibliographie 96

Nouvelles de l'Association 65, 85, 90, 95



MEGBÍZHATÓ MOZDONY

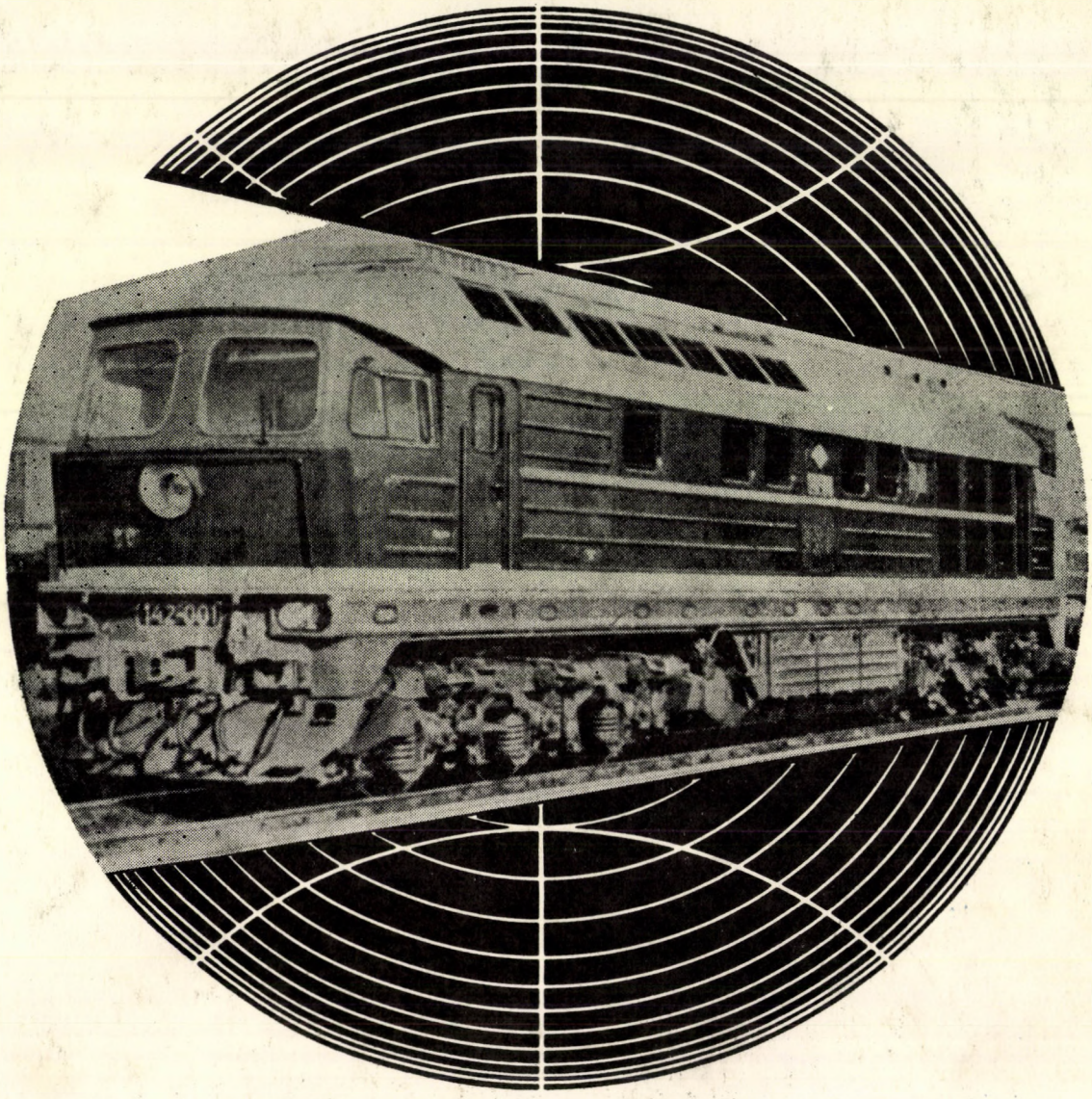
egyenáramú, villamos erőátvitellel

EGYARÁNT MEGFELEL A VONTATÁSI ÉS RENDEZŐPÁLYAUDVARI MUNKA KÖVETELMÉNYEINEK TEM—2 típus

Teljesítmény	1200 LE
Nyomtávolság, mm	1524, 1435
Tengelyelrendezés	Co—Co
Tengelyterhelés, Mp	20 ± 3%
Tengelyszám	6
Tervezett sebesség	100 km/h
Pálya sugara min.	80 m

Exportálja:
V/O ENERGOMACHEXPORT
117330 Moszkva
Moszfilmovszkaja 35
SZOVJETUNIÓ
Telefon: 147-21-77
Telex: 7565

ENERGOMACHEXPORT



A 4000 LÓERŐ TELJESÍTMÉNYŰ

TE 129 egyrészes vontató világszínvonalon áll

Váltakozó- és egyenáramú elektromos erőátvitellel, elektrodinamikai fékkel, villamos fűtéssel működik.

Rendeltetése:

vasútvonalakon végzendő teher- és személyszállítási feladatok teljesítése 1520 vagy 1435 mm nyomtávolságú pályán, melynek rakszelvénye legalább 02-T vagy VIC

A vontató berendezései könnyű és tartós, hegesztett kocsiszekrényben vannak elhelyezve, így ellenőrzés és javítás esetén könnyen hozzáférhetőek, Mindkét fülkében van vezetőállás; a fülkék zaj- és hőszigetelése jó.

Tengelyelrendezés	Co—Co
Legnagyobb súly, Mp	126
Tengelyterhelés, Mp	21 ± 2%
Tervezett sebesség, km/h	120
Tartós vonóerő, Mp	24,6

Exportálja:

ENERGOMACHEXPORT

V/O ENERGOMACHEXPORT 117330. Moszkva Moszfilmovszkaja 35. SZOVJETUNIÓ
Telefon: 147-21-77 Telex: 7565