



1972 SEP 27

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



9 SZÁM
XXII. ÉVFOLYAM

1972. SZEPTEMBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Dr. Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

*

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

Felelős kiadó:
Sala Sándor

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

*

Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető
bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-
ponti Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V.,
József nádor tér 1.) közvetlenül vagy pos-
tautalványon, valamint átutalással a KHI
215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

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

A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra” 169. P. O. B. Budapest 62.

INDEX: 25 454

72.9., 17676 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XXII. ÉVFOLYAM 9. SZÁM 1972. SZEPTEMBER

TARTALOM

<i>Dr. Mészáros Károly</i> : A vasúti személyszállítás színvonala	385
Egyesületi hírek	395, 423
<i>Pintér László—Dr. Rózsa László</i> : A Rákóczi úti villamosvonal megszüntetésének lehetősége a metró új szakaszának meg- nyitásakor	396
<i>Dr. Kerkápoly Endre</i> : A Budapesti Műszaki Egyetem Vasút- építési Tanszékének húszéves munkája	408
Könyvszemle	412
<i>Dr. Harmati Sándor</i> : A korszerű vasúti vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározása a pálya terhelési szakaszai, a mozdonysebesség és az adhéziós súly vonatkozásában . . .	413
<i>Forró József</i> : Az autószerelv-állomások minősítő jellemzői	424
<i>Dr. Gyulai Géza</i> : A városi tömegközlekedés menetrend-terve- zésének előkészítése számítógéppel	428

E számunk szerzői:

Dr. Mészáros Károly, okl. gépészmérnök, közlekedés- és postaügyi
miniszterhelyettes, a MÁV vezérigazgatója; *Pintér László*, okl.
közlekedési mérnök, irányító tervező, *Dr. Rózsa László*, okl. építés-
mérnök, irodavezető az Út-, Vasúttervező Vállalatnál; *Dr. Kerká-
poly Endre*, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi
docens a Budapesti Műszaki Egyetem; *Dr. Harmati Sándor*, a köz-
lekedéstudományok kandidátusa, a MÁV vezérigazgató helyettese;
Forró József, okl. közlekedési mérnök, a Közúti Közlekedési Tudo-
mányos Kutató Intézet munkatársa; *Dr. Gyulai Géza*, a közlekedés-
tudományok kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki Egyetemen.

РЕЗЮМЕ

- Д-р Карой Мэсарош: Уровень железнодорожных пассажирских перевозок** 385
- Секцией Экономики Транспорта Общества Транспортной Науки была организована всеобщая дискуссия в мае 1972-го года о качественных проблемах дальних пассажирских перевозок. Автор — являющийся заместителем министра путей сообщения и почты Венгрии и генеральным директором МАВ — в своём докладе рассматривает нынешнее состояние, перспективы, технические, организационные и экономические задачи железнодорожных пассажирских перевозок в первую очередь с точки зрения повышения их уровня.
- Ласло Пинтер—Д-р Ласло Розжа: Возможность ликвидации трамвайной линии на улице Ракоци после сдачи в эксплуатацию нового участка мэтро** 396
- В труде — на основании соответствующих измерений движения и прогнозов — предлагается ликвидация трамвайной линии, пролегающей по улице Ракоци, являющейся важнейшей осью Будапешта в направлении с востока на запад и по которой существенно изменится движение в конце 1972-го года в результате открытия нового участка мэтро.
- Д-р Эндре Керкапой: Двадцатилетняя деятельность Кафедры Строительства Железных Дорог Будапештского Политехнического Института** 408
- В 1951-ом году созданная кафедра Строительства Железных Дорог достигла значительных успехов не только в области развития технического высшего образования, но и в областях экспертной и проектной деятельности, требующей эрудиции. Статья даёт охватывающую картину о двух десятилетней деятельности вышеуказанной кафедры.
- Д-р Шандор Хармати: Определение главнейших параметров современных железнодорожных магистральных тяговых сил в отношении весовых норм поездов на участках, скорости локомотива и сцепного веса** 413
- Эта статья является продолжением предыдущей статьи автора, опубликованной в данном журнале. Автор разработал вопросы нагрузки на ось, скорости локомотивов, сцепной тяговой силы и максимальных руководящих и характеризующих тяговых плеч в венгерских условиях. Делает конкретные предложения, относящиеся к параметрам приобретаемым тепловозам и электровозам.
- Ёжсеф Форро: Качественные характеристики автостанций гарантийного ремонта** 424
- В труде — на основании исследований, проведённых в Научно-Исследовательском Институте Автодорожного Транспорта — показаны главнейшие факторы, применяемые для характеристики автостанций гарантийного ремонта, а также на основании этого дан качественный анализ, применяемый в венгерских условиях, который даёт важную основу к дальнейшему развитию.
- Д-р Гэза Дюлаи: Подготовка составления с помощью вычислительных машин график движения для городского массового транспорта** 428
- Составление графика движения городского массового транспорта нужно начать со современным подсчётом направлений и данных, характеризующих средств передвижения, выбором эффективных экономических вариантов. Автор покажет методическую схему программирования на электронную вычислительную машину этой многосторонней работы.
- Деятельность Общества** 395
- Библиография** 412

ZUSAMMENFASSUNG

- Dr. Károly Mészáros: Qualitätsniveau der Personenbeförderung der Eisenbahn** 385
- Die Verkehrsökonomische Sektion des Vereins für Verkehrswissenschaft veranstaltete im Mai 1972 eine Landesenquete über die Probleme der Qualität der Personenbeförderung im öffentlichen Fernverkehr. Der Verfasser — Stellvertreter des Ministers für Verkehrs- und Postwesen, Generaldirektor der MÁV — behandelte in seinem Vortrag die derzeitige Lage, die Perspektiven und die technischen, organisatorischen, sowie wirtschaftlichen Aufgaben der Personenbeförderung der Eisenbahn, vor allem aus dem Gesichtspunkte der Erhöhung des Niveaus.
- László Pintér—Dr. László Rózsa: Die Möglichkeiten der Einstellung des Strassenbahnverkehrs auf der Rákóczi-Strasse in der Zeit der Eröffnung der neuen Metrolinie** 396
- Auf Grund der entsprechenden Verkehrsuntersuchungen und Prognosen wird in der Abhandlung der Vorschlag gemacht, den Verkehr auf der Strassenbahnlinie, die auf der Rákóczi-Strasse, d. h. auf der bedeutendsten Ost-West-Verkehrsachse von Budapest führt, und deren verkehrliche Verhältnisse durch den Ende 1972 zu eröffnen vorgesehenen neuen Abschnitt der Untergrundbahn wesentlich geändert werden, einzustellen.
- Dr. Endre Kerkápoly: Die zwanzigjährige Arbeit des Lehrstuhls Eisenbahnbau der Budapester Technischen Universität** 408
- Der in 1951 gegründete selbstständige Lehrstuhl Eisenbahnbau erreichte nicht nur auf dem Gebiete der Entwicklung des höheren technischen Unterrichts, sondern auch auf jenem der wissenschaftlichen Forschungsarbeit und solcher Experten- und Konstruktionstätigkeit, die wissenschaftliche Kenntnisse fordert, bedeutende Ergebnisse. Dieser Artikel gibt einen umfassenden Überblick der Tätigkeiten des Lehrstuhles während zwei Jahrzehnten.
- Dr. Sándor Harmati: Bestimmung der wichtigeren Parameter zeitgemässer Streckentriebfahrzeuge in Bezug auf das Zugkraftvermögen in verschiedenen Steigungen, die Lokgeschwindigkeit und das Reibungsgewicht** 413
- Als Fortsetzung seines früheren Artikels bearbeitet der Verfasser in dieser Abhandlung die Fragen des Achsdruckes, der Geschwindigkeit der Lokomotiven, der Reibungszugkraft und der maximalen, sowie massgeblichen Steigungen in den Zugförderungsabschnitten, wobei für die bezüglichen anzuschaffenden Diesel- und elektrischen Lokomotiven konkrete Vorschläge betreffend ihre Parameter gemacht werden.
- József Forró: Qualifizierende Merkmale der Autoservice-Stationen** 424
- Auf Grund der im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Strassenverkehr durchgeführten Untersuchungen gibt die Abhandlung die zur Qualifizierung der Service-Stationen bestgeeigneten Faktoren bekannt, auch ein für die Verhältnisse in Ungarn zutreffendes, zahlenmässiges, ausgearbeitetes Bild wird gezeigt, das bedeutende Anhaltspunkte für die Entwicklung gibt.
- Dr. Géza Gyulai: Vorbereitung der Fahrplangestaltung des städtischen Massenverkehrs mit einer Rechenanlage** ... 428
- Die Aufstellung der Fahrpläne im städtischen Massenverkehr ist — um richtig vorzugehen — durch die Berechnung mit zeitgemässen Methoden der Linien und Fahrzeugdaten und durch die Entscheidung auf Grund der des wirtschaftlichen Wirkungsgrades der Varianten vorzubereiten. Der Verfasser veranschaulicht die methodologischen Schritte und die Umrisse der Programmierung für elektronisches Rechengert dieser vielfältigen Arbeit.
- Vereinsnachrichten** 395
- Bücherschau** 412

A vasúti személyszállítás színvonala*

Dr. Mészáros Károly

A közlekedéspolitikai koncepció megfogalmazása szerint a vasúti közlekedés elsődleges szerepe az utasok és áruk tömeges, illetve nagytávolságú szállításában, valamint a nemzetközi forgalomban továbbra is megmarad. Bár részesedése a teljesítményekből a közlekedési munkamegosztás fejlődésének eredményeként csökken, szállítási feladatai abszolút mértékben a jövőben is növekednek.

A vasúti személyszállítás fejlesztésében irányadó szempontokként a következőket kell követni:

- az utazási sebesség lényeges növelése és a zsúfoltság csökkentése, elsősorban a munkába járást szolgáló elővárosi forgalomban,
- a főváros és az ország ipari, államigazgatási, üdülési központjai között az utazási lehetőségek sűrítése, a közlekedés gyorsítása,
- kedvezőbb nemzetközi összeköttetések létesítése,
- az utazási választék növelése,
- az utaskiszolgálás javítása.

Mindezeknek az elveknek konkrét intézkedések formájában kellett megjelenniük a *vasút IV. ötéves tervében*. Ezek helyességének biztosítása érdekében mindenek előtt az utasszállítási feladat nagyságát és az azt befolyásoló körülményeket kellett alapos vizsgálat tárgyává tenni.

A várható személyszállítási szükségletek meghatározását matematikai — statisztikai módszerek segítségével végeztük, számításaink során azonban figyelemmel kellett lenni azokra a változásokra is, amelyek az utazási szükségletek forrásait adó tényezők és a vasúti személyszállítási teljesítmények jövőbeni alakulását befolyásolják.

A tervidőszak személyszállítási szükségleteinek felmérésénél főleg a tervidőszakot megelőző évek tendenciaváltozásait vettük figyelembe, különös tekintettel a hivatásforgalom és az „egyéb utazások” utasfő mennyiségének alakulására. Az elmúlt időszakokban a vasúti személyszállítás növekedé-

sében ugyanis e két kategória adta a legjelentősebb utazási volument. E kategóriák tendenciája tehát meghatározó jellegű a vasúti személyszállítás tervidőszaki alakulására.

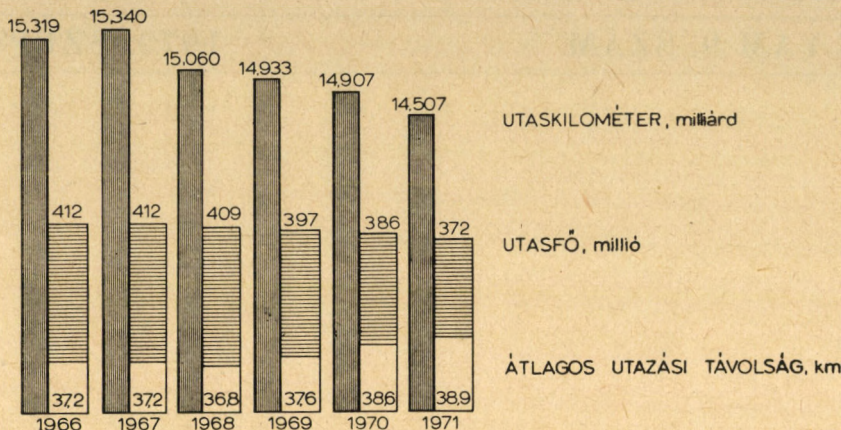
A *hivatásforgalom* jövőbeni mennyiségi értékének meghatározásánál az alábbiakból indultunk ki:

- a tervidőszak során tovább bővül a rövidített munkahét bevezetése, aminek következtében az utazások száma csökken,
- az ipartelepítés decentralizálása, az urbanizációs folyamat fokozódása az ingavándorforgalom csökkenése irányában hat,
- a termelékenység nagyobb arányú — a gazdasági fejlődés üteméhez viszonyított — növekedése a foglalkoztatottak száma növekedési ütemének csökkenése irányába hat, ami szintén a hivatásforgalom emelkedésének fékezője,
- a mezőgazdaság mind nagyobb mérvű gépesítése következtében felszabaduló munkaerők áramlása túlsúlyban a vidéki települések közelében létesített ipari üzemek felé várható,
- a munkabajárás költségviselésének a gazdálkodó egységekre történt áthárítása ugyancsak a hivatásforgalom csökkenését vonja maga után.

A vasúti személyszállítás másik döntő, az ún. „egyéb utazások” kategóriájában — amely magában foglalja, többek között, a látogató, kereskedelmi, szociális, kulturális stb. forgalmakat — az egyéni és távolsági tömegközlekedési eszközök mennyiségének növekedése miatt ugyancsak csökkenéssel számolhatunk.

A tervidőszak személyszállítási feladatainak meghatározásánál figyelemmel voltunk arra is, hogy a felsorolt — a vasúti személyszállításra *csökkentően* ható — tényezők mellett az utazási szükségletek felmerülésére *növelő* hatással van az életszínvonal emelkedése, a lakosság számának növekedése stb., valamint a vasúti személyszállítási szolgáltatás színvonalának — sebesség, menetrendszerűség, gyakoriság, kényelem — fokozása, s nem utolsó sorban

* A szerző előadása a szombathelyi III. Országos Közlekedésgazdasági Ankétón, 1972. május 11-én.



1. ábra. A MÁV személyszállítási teljesítményei (1966—71)

a vasúti közlekedésnek a többi közlekedési ághoz viszonyított nagyobb biztonsága.

Az előző öt éves tervidőszak a nemzetközi utazások növekvő tendenciáját mutatja. A nemzetközi kapcsolatok további fejlődése növelő hatással van a nemzetközi utazásokra, ezért a tervidőszak során mind az SZMPSZ, mind a TCV forgalomban további növekedéssel számoltunk.

A tervezési munka során gondosan mérlegeltük a közlekedéspolitikai irányelvek érvényesülésének és a kisforgalmú vonalak megszüntetésének hatásait is.

Az előzőekben ismertetett csökkentő és növelő tényezők hatásainak számszerű figyelembevételével a terv az 1975. évben a MÁV vonalain

375,3 millió utas elszállítását és

14 475,0 millió utaskilométer teljesítményt

irányoz elő. Végeredményben az 1975. évi előirányzat — az 1970. évi tervteljesítéshez képest — mind utasfőben, mint utaskilométerben mintegy 3—4 százalékos csökkenéssel számol.

Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a IV. ötéves terv előirányzatai alapján a közhasználatú távolsági személyszállításból a vasút részesedése az utasszámban az 1970. évi 32%-ról 1975-ben 28%-ra, utaskilométer teljesítményben 62%-ról 57%-ra csökken.

Az átfogó adatok áttekintése igazolja tehát a vasút fontosságát a közhasználatú személyszállításban, s a szóbanforgó utasszámcsökkenés nem jelent alapvető változást személyszállítási feladataink nagyságrendje szempontjából. Az SZMPSZ forgalomban szállított utasok számának több mint 7%-os, a TCV forgalomban szállítottak mintegy 18%-os várható növekedése pedig alátámasztja a közlekedéspolitikai koncepciónak azt a megállapítását, ami a vasúti személyszállítás nemzetközi jelentőségét hangsúlyozza ki.

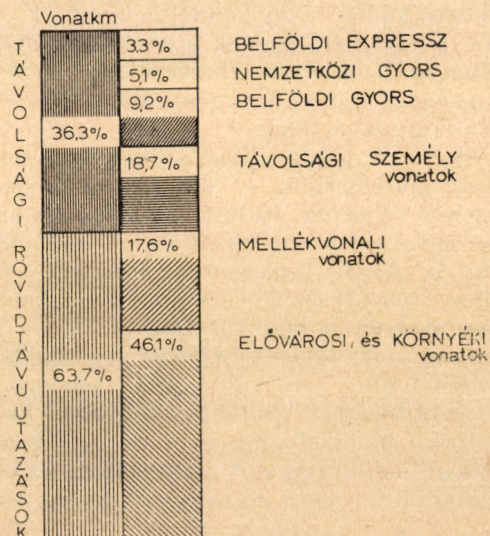
A MÁV hálózatán naponta mintegy 2600 személyvonat közlekedik, a szállított utasok száma megközelíti az 1 milliót.

A IV. ötéves terv során az évente előirányozott mintegy 101 millió vonatkilométer több mint 60 százaléka a személyszállításban merül fel, az utasállítás tervezett teljes árbevétele pedig — a külön-

böző árkiegészítésekkel együtt — meghaladja az évi 5 milliárd Ft-ot. Ez az áruszállítási bevételek mintegy 50 százalékát jelenti és 1970-hez képest mintegy 9%-os felfutást jelent.

A vasúti közlekedés, mint az infrastruktúra egyik igen jelentős ágazata, az átlagosnál jóval eszközigenyesebb. Állóeszközeinek értéke meghaladja a 103 milliárd forintot. A teljes állóeszköz értékből a pálya 55,3%, a járművek 30,3%, az épületek 8,1%, a berendezések 6,3%-ot képviselnek. Ez a hatalmas vagyónállomány a vasút rekonstrukciója folytán évről évre gyarapszik és összetételében egyre korszerűbbé válik. A növekedés az utóbbi 4 évben mintegy 7,3 milliárd forintot tett ki, amelynek jelentős hányada a személyszállítás színvonalának emelésére irányult.

A vasúti létesítmények és berendezések legnagyobb részét a személy- és az áruszállítás egyaránt igénybe veszi. Annak megállapítása, hogy a vasút állóeszköz állományából mennyi terheli a személyszállítást, csak megközelítő számítások útján lehetséges. A közvetlen és közvetett számbavétel azt mutatja, hogy az igénybevételnek megfelelően a vasút állóeszközeinek 33,1%-át, azaz 34,2 milliárd



2. ábra. A MÁV személyvonatkm-teljesítményének megoszlása a vonatfajták közt (1972)

forintot a személyszállítás köti le. Ebből a pálya 42,9%-ot, a járművek 30,2%-ot, az épületek 13,7 százalékot és a berendezések 13,2%-ot képviselnek. Az eszközök hálózati megoszlásával szemben a személyszállításnál a pálya részaránya kisebb, az épületek és berendezések aránya viszont nagyobb, míg a járművek részaránya csaknem azonos az áru fuvarozásával.

A MÁV szállítási tevékenységével kapcsolatos *költségek* az 1970. évben megközelítették a 15 milliárd forintot, amelyből a személyszállításra 5,5 milliárd Ft esett. A személyszállításnál jelentkező ráfordítások összege az utóbbi 4 évben 11%-kal növekedett, amit döntően a korszerűbb és értéke- sebb vontató és vontatott járművek után fizetendő magasabb összegű értékesítési leírás és eszköz- lekötési járulék, valamint a bérköltség tervszerű növekedése idézett elő.

Az ismertett adatok rávilágítanak a személy- szállítás helyére és szerepére a vasúti közlekedés- ben. Ha mindehhez még hozzászámítjuk, hogy az utazóközönség a személyszállítás szolgáltatás jel- legéből fakadóan nemcsak mennyiségi, hanem — jogosan — mind nagyobb minőségi igényekkel lép fel, a kérdés jelentősége a maga teljességében tárul elénk. A probléma nagyságát csak fokozza az a kör- ülmény, hogy a személyszállításból eredő bevétel — dotáció nélkül — csupán 60%-át fedezi a tényle- ges ráfordításoknak, ezért a személyszállítás mi- nőségi színvonalának megkívánt emelése mind a népgazdaságtól, mind a MÁV-tól, mint vállalatától igen jelentős áldozatokat követel.

A személyszállítással összefüggő igények kielégí- tése éppen ezért *bonyolult, komplex tevékenység*, amelynek hatékonysága a dolgozók munkájában, egyéni érdekeltségében, pihenő idejük növekedésé- ben, képzettségükben és műveltség színvonaluk emel- kedésében realizálódik. Az utazással kapcsolatos és állandóan növekvő mennyiségi és minőségi igények zavartalan kielégítése azonban *jelentős beruházáso- kat*, olyan korszerű berendezéseket és forgalom- szervezést követelnek, amelyek a bevételekben vagy egyáltalán nem, vagy csakis részben térülnek meg.

II. A VASÚTI SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS LÉTESÍTMÉNYEI ÉS ESZKÖZALAPJA

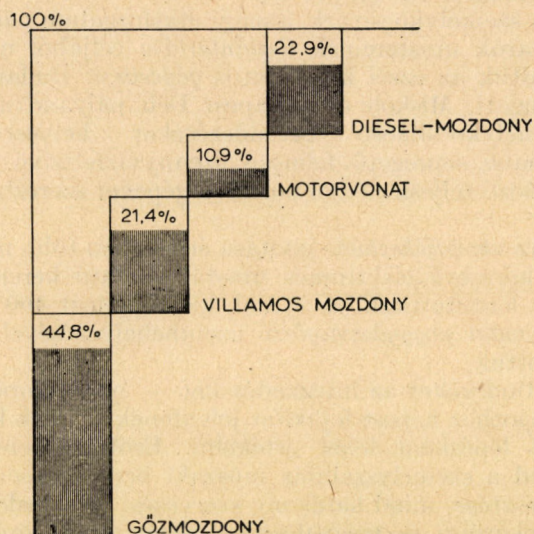
Amint már említettem, a vasúti személy- és áru- szállítás gyakorlatilag — eltekintve néhány kivé- teltől, mint pl. a személykocsi, motorvonatok, kifejezetten az utasforgalommal összefüggő beren- dezések — ugyanazokat a létesítményeket, beren- dezéseket, eszközöket veszi igénybe.

Éppen ezért a *pálya korszerűsítésével* kapcsola- ban csak néhány összefoglaló adatot említek meg. A pályafejlesztési és felújítási tevékenységünket a személyszállítás szempontjából is legfontosabb vo- nalainkra koncentráltuk. Ennek eredményeként a III. ötéves terv végére a hézagnélküli felépít- ményel ellátott vonalak hossza meghaladta a 3000 km-t, a 80–100 km/h sebességgel járhatóké pedig megközelítette a 3500 km-t. Itt mindjárt

megjegyzem, hogy a jelentős korszerűsítési mun- kák ellenére a 120 km/h sebességgel járható vonal- hossz nem éri el a 200 km-t. Úgy vélem, hogy ez a pályasebesség egy, a korszerűség igényével fellépő vasútnál az alsó határt képviselheti, s egyáltalán nem lehetünk elégedettek az e téren elért eredmén- nyel akkor, amikor — elsősorban a villamosított vonalainkon közlekedő — korszerű vontatójármű- veink a 120 km/h sebességű közlekedésre alkalma- sak. Ennek a lehetőségnek a kihasználását sze- mélyszállító vonataink, elsősorban a belföldi és nemzetközi expresszvonatok és gyorsvonatok ala- csony — 70 km/h-t éppen csak meghaladó, illetve 60 km/h-t el nem érő — utazási sebessége is indo- kolja. Erre a körülményre a IV. ötéves tervidő- szakban előirányzott mintegy 1700 km összhos- zúságú vonalkorszerűsítés során (összköltsége meghaladja a 6,5 milliárd Ft-ot) tekintettel kell lennünk. Ugyancsak tovább kell folytatni a pálya- felújításokkal összekapcsolva az utasforgalmi be- rendezések, mint pl. a magasított, fedett peronok, utasaluljárók építését. Természetesen ezt nem lehet elvonatkoztatni az objektív adottságoztól, ame- lyeknek gondos mérlegelése az ésszerű fejlesztés szempontjából elengedhetetlen. A felvételi épüle- tek korszerűsítése során minden esetben egyik alap- vető célkitűzésként kell kezelni az utasforgalom- mal, az utaskiszolgálással kapcsolatos kérdések korszerű megoldását. Túlságosan sok eredményt az utóbbi évtized során e téren nem tudunk felmu- tatni s önkritikusan meg kell állapítanunk, hogy a ténylegesen létező anyagi korlátok mellett ennek jelentős szemléletbeli akadályai is voltak.

Az utasszállítás színvonalának fejlesztése terén a legjelentősebb eredményt a *járműállomány kor- szerűsítése* terén tudjuk felmutatni.

A III. ötéves tervidőszak során beszerzett közel 400 db *korszerű villamos és Diesel-mozdony, vala- mint motorkocsi* lehetővé tette a gőzvontatás rész- arányának 50% alá csökkentését a személyszállí- tásban. Ez a változás nemcsak a gőzmozdonyal járó közismert kellemetlenségeket küszöbölte ki,



3. ábra. A vontatási nemek részesedése a MÁV személyszállítási teljesítményeiben (1972)

hanem kedvező változásokat okozott a személyvonati menettartamok rövidítésével is.

Valamennyi nemzetközi expressz- és gyors-, valamint belföldi expresszvonatot nagyteljesítményű villamos és Diesel-mozdonyok továbbítják. A belföldi távolsági forgalomban közlekedő gyors- és személyvonatokat — kevés kivételtől eltekintve — közép és nagyteljesítményű villamos és Diesel-mozdonyok vontatják.

A folyó IV. ötéves tervidőszak villamosítási és vontatójármű beszerzési előirányzatai további számottevő fejlődés alapját vetik meg ilyen vonatkozásban.

Jelentős változás következett be a III. ötéves tervidőszak végére — a fejlesztés eredményeként — a *személykocsipark* összetételében és műszaki színvonalában. A beszerzett több mint 1000 db. négytengelyű kocsik üzembeállításával 1970-re részarányuk a teljes személykocsiparkon belül 60% fölé emelkedett, míg az acélvázás kocsiké meghaladta a 85%-ot.

A műszaki fejlesztési és szervezési intézkedések eredményeként ma már

— a budapesti személypályaudvarokról induló és oda érkező személyszállító vonatok szerelvényei kizárólag négytengelyű kocsikból állnak,

— a nemzetközi és belföldi expresszvonatok a legkorszerűbb, 24,5 m-es „Y” típusú kocsikkal közlekednek,

— a menetközbeni utasellátás kedvezőbbé tétele érdekében modern bisztrókocsikat helyeztünk üzembe,

— az utipoggyász- és expresszárú-szállítás megjavítása céljából 100 db korszerű négytengelyű poggyászkocsi fordábaállítása befejeződött,

— megkezdődött a mellékvonali személyforgalom megjavítása 20 db hatrészes motorvonattal,

— a vidéki vasútigazgatóságok a megelévő csekélyszámú favázás személykocsik használatát kizárólag az alacsony sebességű mellékvonalakra korlátozták.

A felsoroltak együttes hatására jelentős mértékben növekedett az üzem- és életbiztonság, javultak az utazás körülményei.

A személykocsipark, a nagy utasforgalmú pályaudvarok utastereinek *tisztántartása* céljából megkezdjük az ezzel kapcsolatos *gépesítést*. Budapest Nyugati, Miskolc és Budapest Déli pályaudvaron személykocsimosó berendezéseket helyeztünk üzembe, sepregető, felmosó, szennyvízfelszívó, különböző teljesítményű porszívó gépeket szereztünk be.

Az *utastájékoztató* javítása érdekében több mint 20 korszerű elektromos utastájékoztató berendezést létesítettünk, az utasok kiszolgálását 400 db. *automata poggyászmegeőrző* üzembehelyezésével javítottuk.

Mindezeket az intézkedéseket — bár a korábbi állapothoz képest fejlődést jelentenek — csak kezdeti lépésként lehet értékelni. Erőfeszítéseinket mind a személyszállítás műszaki berendezéseinek fejlesztése, mind hatékony szervezési intézkedések kidolgozása és megvalósítása révén a IV. ötéves terv által biztosított anyagi feltételek keretében folytatnunk kell.

III. A VASÚTI SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS SZERKEZETE

Hazánk Közép-Európában elfoglalt földrajzi helyzeténél fogva a kelet-nyugati, valamint az észak-déli irányú, Európát átszelő és jelentős személyforgalmat lebonyolító nemzetközi útvonalon fekszik.

Vasútvonalainkon évtizedek óta tekintélyes tradíciókkal rendelkező *nemzetközi expressz- és gyorsvonatok* közlekednek.

A nemzetközi kapcsolatok állandó bővülése következtében mind többen keresik fel hazánkat, vagy utaznak át rajtunk más országokba. Ennek megfelelően fokozatosan növekszik a Budapestig közlekedő és Budapestről induló nemzetközi gyorsvonatok mennyisége, de szaporodik az átmenő gyorsvonatok száma is.

A nemzetközi forgalomban szállított utasok száma az 1963. évi 1,1 millióról 1971-ben 2,4 millióra, a teljesített utaskilométer pedig az 1963. évnél több mint kétszeresére emelkedett.

Budapest és csaknem valamennyi európai főváros között 20 pár nemzetközi expressz- és gyorsvonat biztosítja a közvetlen, rendszeres vasúti összeköttetést. Ezen kívül Budapestről a szomszédos országok egyéb városaiba (Kassa, Poprad—Tatry, Filakovo, Graz, Ploče) további 3 pár nemzetközi vonal közlekedik.

Budapest Keleti pu. európai szinten is jelentős forgalmi központtá fejlődött, mert a pályaudvart a nyári időszakban naponta 14 pár nemzetközi vonal érinti.

A közlekedéspolitikai koncepció irányelveinek megfelelően a *főváros és a vidéki megyeszékhelyek* között gyorsjáratú expresszvonatok közlekednek, ülőhelybiztosítással és különleges szolgáltatásokkal.

Megkezdődött a *vidéki megyeszékhelyek* átszállás nélküli összekapcsolása gyorsjáratú vonatokkal, az alábbi viszonylatokban:

— Miskolc—Nyíregyháza,—Debrecen,—Szolnok—Cegléd—Kecskemét—Szeged.

— Szombathely—Nagykanizsa—Pécs.

— Szeged—Kiskunfélegyháza—Baja—Bátaszék—Pécs.

Az *üdülő-, kiránduló és fürdőhelyek* személyforgalmának kedvezőbbé tétele érdekében

— növeltük a főváros és a Balaton mindkét partja között a gyors- és személyvonatok számát,

— Pécs, Kaposvár, Szombathely, Győr és Miskolc megyeszékhelyekről közvetlen vonatokkal biztosítottuk a Balaton elérését. Az említett megyeszékhelyekről a forgalomba helyezett vonatok az utazási igények függvényében naponta, hétvégén és kéthetenként közlekednek,

— A nyári fődényben közvetlenül gyorsjáratú vonatok közlekednek

Salgótarjánból — Hatvanon, Szolnokon át — Hajdúszoboszlóra,

Budapestről Egerbe,

Budapestről Esztergomba,

Budapestről a Velencei-tóhoz,

Budapestről a Duna-kanyarba.

Az *elővárosi személyforgalomban* a legsúlyosabb feladatot a Budapestre naponta bejáró 150 000 dolgozó zavartalan utazásának biztosítása jelenti. A MÁV által szállított utasok mintegy 70%-a ebből a forgalomból adódik, s az utazási távolság eléri a 70 km-t. A kedvezőbb utazási feltételek biztosítása érdekében Budapest vonzaskörzetében megtörtént az *inga-, a zónarendszerű közlekedés* bevezetése és együttes alkalmazása.

Az ingaszerű közlekedés a Budapestre befutó mind a 11 vasútvonalra jellemző. Valamennyi elővárosi vonat szerelvénye a gyors be- és kiszállást biztosító Bah sorozatú, 8 ajtós, négytengelyű személykocsikból áll. Az 50 ingavonati szerelvény naponta 343 fordulót bonyolít le.

A *vidéki ipari gócpontok, megye- és járási székhelyek* körzetében a két, vagy háromműszakos foglalkoztatáshoz alkalmazkodó helyi közlekedési rendet, menetrendszerkezetet alakítottunk ki. A góchoz tartozó vonzaskörzet lakosainak utazási igényeit a távolsági személyvonatok és a már említett környéki vonatok elégítik ki. Néhány fejlett ipari körzetben, mint pl. Miskolc, Salgótarján, Székesfehérvár, Pécs stb. — Budapesthez hasonlóan — sor került az ingarendszerű közlekedés bevezetésére is.

Az összhálózat közel 20%-át kitevő *gyenge felépítményű vasútvonalakon* a napi személyforgalom mintegy 3%-a bonyolódik le. Ezen a vonalakon a személyforgalmat kisteljesítményű gőzmozdonyokkal, motorkocsikkal és elavult — jelentős részben favázás — kéttengelyű személykocsikkal bonyolítjuk le.

A közlekedéspolitikai koncepció szerint az 56 gyenge — felépítményű vasútvonal közül az 1978-ig terjedő időszakban 33 vasútvonal személyforgalmát kell megvizsgálni, és a vizsgálat eredményétől függően közútra terelni. A megmaradó vasútvonalakon — mintegy 1000 km-es hosszon — kell a személyszállítást korszerűsíteni. Ebből a célból került beszerzésre a Ganz-MÁVAG-tól ezideig 20 db *hatrészes motorvonat*. Az üzemeltetésük során szerzett tapasztalataink nem egyértelműek, ezért további beszerzésüket gondos vizsgálatnak kell megelőznie.

IV. A SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSI SZOLGÁLTATÁSOK MINŐSÉGE

Az életszínvonal emelkedése, a külső és belső idegenforgalom szüntelen növekedése a korszerű vasúti szervezetben, a személyszállítás terén nem csupán az igényekhez való rugalmas alkalmazkodás politikáját követeli meg, hanem — ezen túlmenően — megfelelő *piackutató és szervező munkát* kíván az mind a menetrendszerkesztésnél, mind pedig a különböző szolgáltatások minőségi színvonalának meghatározásánál a jelentkező igények megelőzését, vagyis azt jelenti, hogy a vasúti személyszállítás terén olyan intézkedéseket tegyen, amelyek érdeklődést keltének a lakosság körében és felhívják a figyelmet a vasúton történő utazás előnyeire.

A modern belső és külső *idegenforgalom* egyik jellemzője a mozgékonyág. Amíg a múltban túlnyomóan az egyhelyben való tartózkodás jellemezte az idegenforgalmat, addig a közlekedéstechnika rohamos fejlődésének hatására napjainkban az ún. „mozgó, rohanó turizmus” térhódítását figyelhetjük meg, amelynél a hangsúly az *utazáson* van-, a tartózkodás rovására. Ezzel egyrészt a közlekedés jelentősége tovább növekszik, másrészt olyan új igények is felmerülnek, amelyeknek a kielégítésére eddig csak a tartózkodás helyén került sor. A vasúti személyszállítás minőségi színvonalának emelése érdekében teendő intézkedéseknél tehát abból kell kiindulni, hogy az utazás részarányának növekedésével párhuzamosan az utazóközönség fokozottabb mértékben igényli a kötetlenséget és a változatosságot, ezért szívesebben választja azt a közlekedési eszközt, amely az ilyen irányú igényeit kielégíti.

A vasúti személyszállításnak, mint szolgáltatásnak egyik igen fontos minőségi mutatója a *vonatgyakorosság*. Ezzel kapcsolatban szakkörökben általános az a vélemény, hogy nálunk a helyzet ilyen vonatkozásban nem kielégítő, s példának a fejlett európai vasutak rendszerét említik.

A kérdés rendkívül bonyolult, számtalan összetevőjét volna szükséges alapos vizsgálat tárgyává tenni, amire ezúttal nem vállalkozhatom. Elegendőnek itélem, ha arra utalok, hogy az önálló vállalati gazdálkodás feltétlenül megköveteli a rentábilis üzemvitelt. Ennek elengedhetetlen kellékei az utazási igények számszerűségének, áramlatainak rendszerességének ismerete, amit a rendelkezésre álló vonó és vontatott járműpark, az állomás és vonalkapacitás függvényében kell összhangba hozni és optimális módon kielégíteni. Más-más érték meghatározása szükséges a nemzetközi, belföldi távolsági, elővárosi, környéki és mellékvonali személyforgalomban.

Hasonlóan az áruszállításhoz, az utazási igények mintegy 70–75%-ban az ún. törzshálózaton jelentkeznek. A távolsági utazások a főváros és a megyeszékhelyek, valamint a megyeszékhelyek és városok egymásközi forgalmában a belföldi expressz-, gyors- és személyvonatokkal bonyolódnak le. Ilyen szempontból vizsgálva a gyakoriság kérdését megállapítható, hogy Eger, Salgótarján, Békéscsaba és Szekszárd kivételével valamennyi megyeszékhely és a főváros között expresszvonati összeköttetés létesült. Eger kivételével valamennyi megyeszékhely és a főváros között naponta 2 pár gyorsvonattal a közvetlen, átszállás nélküli utazás lehetősége biztosított.

Az expressz- és gyorsvonatok budapesti és vidéki indulása csaknem megegyező módon reggel 6–7, délben 13–14 és este 17–18 óra között körténik.

Fentiekén kívül valamennyi fővonalon, az utazók létszámától függően, 3–6 pár távolsági személyvonat közlekedik, tehát a távolsági forgalomban átlagosan — csak a nappali órákra vetítve — 2 óránként van utazási lehetőség.

A főváros elővárosi személyforgalmát 11 vasútvonallal napi 400 vonattal biztosítja a MÁV. Ez vonalanként átlagosan 36 vonatot jelent. A mun-

kába, és hazautazáshoz 18—18 vonat áll rendelkezésre, ami 24 órára vetítve átlagosan 80 perces vonatgyakoriságot jelent.

Szorosan összefügg a vonatgyakorisággal a *zsúfoltság* kérdése is. Az idevonatkozó hálózati érték 0,51, amely a csökkenő tendenciájára való tekintettel látszólag kedvező. A fejlett európai vasutak a zsúfoltsági tényező értékének optimumát 0,30, max. 0,35-ban határozzák meg.

Az utaskilométer és ülőhelykilométer hányadosaként képzett értéknek viszonylatonkénti és ezen belül vonatnemenkénti megállapítására hálózati szinten még nem került sor. Az egyes kategóriákban elvégzett felmérések és számítások azt látszanak igazolni, hogy a távolsági forgalomban közlekedő különböző vonatnemeknél — a hétvége kivételével — a helyzet megnyugtató, az utasok részére az ülőhely rendelkezésre áll.

Lényegesen más a kép az elővárosi és környéki forgalomban, ahol egyes vonatoknál a zsúfoltsági tényező eléri, sőt meghaladja az 1-es értéket. Minden olyan esetben, amikor az utaskilométer teljesítmény eléri, vagy meghaladja az ülőhelykilométer értékét, bekövetkezik a zsúfoltság, növekszik az álló utasok mennyisége. Ebben az esetben szükséges a befogadóképesség növelése, a vonatgyakoriság bővítése, vagy zónarendszerű közlekedés bevezetése.

Az utazással töltött időt tekintik a szakirodalomban általában meddő időnek. Ezért az *eljutási idők* csökkentése fontos feladat. E cél megvalósításának több összetevője ismert, amelyek között a legfontosabbak az utazási sebesség emelése, a pálya és járműsebesség fokozása, a megállások számának csökkentése stb.

A népgazdaság teherbíróképességével összhangban elvégzett műszaki-technikai fejlesztés hatásaként ma már beszélhetünk arról, hogy a távolsági forgalomban a 250 km-es átlagos távolságot expresszvonatainkkal 160—180 perc, gyorsvonatainkkal 180—210 perc, személyvonatainkkal pedig 240—260 perc között áthidaljuk. Ennek megfelelően az expresszvonatok átlagos utazási sebessége meghaladta a 70, a gyorsvonatoké megközelítette a 60, a személyvonatoké pedig az 50 km/h utazási sebességet.

A főváros elővárosi személyforgalmában csak a villamosított vasútvonalakon közlekedő vonatok érik el a 40—45 km/h átlagos utazási sebességet, a többi vonalon az átlagos utazási sebesség értéke 35 km/h. Az összkép — az utóbbi években bekövetkezett kétségtelen javulás ellenére — nem megnyugtató. Törekednünk kell az utazási sebesség növelésére, az eljutási idők további csökkentésére. Ennek műszaki feltételeit a pályakorszerűsítések, a vonóerő és személykocsipark fejlesztése során kell megteremteni, a rendelkezésre álló lehetőség kihasználását pedig a menetrendszerkesztés, a vonatközlekedési rend tökéletesítésével kell biztosítani. Lényeges követelmény minden esetben gazdasági érdekeink és a népgazdasági érdekek összhangjának biztosítása.

A szolgáltatások sorában a minőségi követelmények között központi helyet foglal el a *menetrend-*

szerű közlekedés. Ez a korszerű vasúti személyszállítás színvonalának egyik fokmérője. A menetrendszerűség alakulását objektív és szubjektív körülmények befolyásolják.

A vonatforgalom — elsősorban a személyszállító vonatok forgalma — rendszerességét és menetrendszerűségét rendkívül károsan befolyásolja a *pályakorszerűsítési munkák* sok vonalra történő szétaprózása, aminek további következménye, hogy egy-egy vonal korszerűsítése 10—15 évig tart (pl. Székesfehérvár—Komárom, Szabadbattyán—Mura-keresztúr stb.), emiatt a forgalomzavarás időtartama ennyi időre elhúzódik és a fejlesztés előnyei (sebesség) realizálására is csak hosszú évek múltán kerülhet sor. Eme gyakorlat káros következményeinek felszámolása érdekében — ott, ahol az előfeltételek megteremtődtek — a pályakorszerűsítési munkák koncentrációját maximálisan végre kell hajtani.

A személyszállító vonatok zavartalan közlekedése a korszerűsítés alatt álló pályákon a legnagyobb erőfeszítések árán sem biztosítható.

A *vágányzárak és lassújelek* forgalomzavaró hatásának minimális mértékre történő csökkentése érdekében a vasúti pályák és tartozékaik fejlesztése és karbantartása miatt szükségessé váló vágányzárak, feszültségmentesítések és lassúmenetek engedélyezésénél különös gondot kell fordítani arra, hogy a személyszállító vonatok menetrend szerinti közlekedtetése a lehetőségek határára belül biztosított legyen.

Az állandó jellegű sebességkorlátozásoknak a vonatok rendes menetidőiben, az ideiglenes lassújeleknek a reális menetrendi időtartalékokban (tartózkodási idő, rövid menetidő stb.) kell érvényesülniük.

Hosszantartó korszerűsítési munkák idejére menetrendi variációk, alternatív trasszok kialakításával kell gondoskodni a vonatkések minimalizálásáról. Ezenkívül szükség esetén forgalomszervezési intézkedésekkel kell biztosítani — kerülő útirányon vagy átszállással — a személyforgalom tervszerű lebonyolítását.

A forgalomzavaró hatások kiküszöbölése érdekében a vágányzárakat mindinkább az éjszakai órákra kell áthelyezni. Ez összhangban van a célkitűzéssel, hogy az éjszakai személyforgalmat fokozatosan a minimálisra kell csökkenteni.

Az objektív akadályok mellett jelentős a *szubjektív okokból történő vonatmegkésleltetések* száma. Ezek mögött munkáját hanyagul és fegyelmezetlenül végző dolgozó áll.

A személyszállítás minőségi mutatói között egyre gyakrabban emlegetik a *kényelmet*. A kérdéssel 1969-ben az UIC ügyvezető bizottsága is foglalkozott, ami arra utal, hogy a probléma az európai vonatoknál általában jelentkezik.

Szűkebb értelemben ez a szó alkalmazható az emberi testre gyakorolt fizikai hatásokra (a ruha viselésből, a tartózkodó helyiség hőmérsékletéből stb.). Tágabb értelemben az optimális utaskényelmet mint „fizikai és lelki jó közérzet”-et határozták meg, és ezt alkalmazták a vasúti utazásokra is.

A kényelem iránti igény az utóbbi tíz évben rendkívüli módon növekedett. A személygépkocsinál, amely a tömegközlekedés nagy vetélytársa, számos kényelmi berendezést építettek be az alapárba; a légkondicionáló berendezés 1980-tól mindennapos lesz.

Ilyen körülmények között a vasutaknak is versenyképes szolgáltatást kell nyújtaniuk. A személyszállítás irányítóinak sokkal inkább azzal a kérdéssel kell foglalkozniuk, hogy „mibe kerül a kényelem elmaradása”? — ahelyett, hogy „milyen többletköltséggel járnak a kényelmi berendezések?”

A vasúti járművek tervezéséhez szükséges hosszú idő, valamint hosszú élettartamuk különösen fontosá teszi, hogy a vasutak felelős vezetői megértsék az utasok igényeit és a kényelmi szempontokat. A versenyképes kényelmi normák meghatározását kötelességnek kell tekinteni, ahhoz hogy a járműparkba beruházott jelentős tőke hasznosítása a jármű viszonylag hosszú időtartamú üzemeltetése alatt biztosított legyen.

Fel kell kutatni a kényelem megjavításának a lehető legalacsonyabb áron és a legnagyobb hatékonysággal elérhető lehetőségeit. Egy nagyon elterjedt szempont szerint a hagyományos kényelmi mutatót az a minimális időtartam jelenti, ameddig az utas nem érez fáradtságot; jelenleg a hagyományos kényelmi időtartamot hat órának tartják, azonban egyes országokban egészen tíz órára tervezik emelni. Számos olyan tényezőt vizsgáltak meg, amelyek a fáradtság érzését kelthetik. Ilyenek a világítás, a fűtés, az ülések, a zaj és a színhatások.

Az ORE „Részleges Eredmények” c. 4. sz. Beszámolója a fűtés, szellőzés, valamint a légkondicionálás céljait tárgyalja. Az ugyanezzel a kérdéssel kapcsolatos „Végleges beszámoló” (1967) megpróbálja meghatározni a „kényelem” fogalmát és négy fő elemet ragad ki, amelyek az utas közérzetére hatást gyakorolnak: a hőmérséklet, a levegő mozgása és nedvességtartalma, valamint az oldalfalak hőmérséklete. A hangszigetelés, amely szintén kényelmi feltétel, rögzített ablakokat kíván. A rögzített ablakú kocsit viszont légkondicionálni kell.

Számos tanulmányban kimutatták, hogy bizonyos mértékben a kényelem fogalma azonos a „modern”-nel. Egyesek szerint a modernség színeiben fejeződik ki, bár a modernséghez tartozik a tér és a világosság is; a nagyobb ablaknyílást egyesek nagyobb térhatást keltőnek tartják; az élénk színek lehetővé teszik az ülés szöveteinek tisztaságérzetét. A vonat külső piszkos állapotából az utasok a belső tisztaság hiányára is következtetnek.

Az elmondottak után — úgy vélem — különösen nem kell bizonyítani, hogy e téren talán a legkevesebb előrehaladás a vasúti személyszállítás terén történt. Bizonyos mértékig érthető ez, hiszen alapvető problémánk még ma is a kocsipark, az ülőhelykapacitás szűkös volta. A személyszállítás színvonalának emelésével kapcsolatos intézkedéseink során azonban a közeljövőben ezekkel a követelményekkel egyre inkább számolnunk kell.

Nem kis mértékben befolyásolják az utazás kényelmét a *pályaudvari körülmények*. Ezen a téren is számos kérdés vár megoldásra.

A probléma nagyságrendjének jellemzésére néhány példát sorolok fel.

A budapesti személypályaudvarok egyikén sem rendelkezünk megfelelő adottságokkal, mert a vágány- és peronhosszak elégtelenek, utóbbiak keskenyek is, az utasforgalmi célokat szolgáló helyiségek szűkek és korszerűtlenek.

A földalatti vasút megnyitása alkalmával a *Budapest Keleti pu.*-on végrehajtott átalakítási, festési és mázolósi munkák az általános esztétikai képet kedvezően alakították, azonban a vonatok fogadásának, indításának, az utasok elhelyezésének és kiszolgálásának körülményei alig változtak.

Budapest Nyugati pu.-on — az 1. osztályú éttermet kivéve — a legelemibb feltételek sincsenek meg az utasok fogadására. A pályaudvar rekonstrukcióját a tervidőszakon belül nem tudjuk megkezdeni, mindössze annyi történik, hogy a lebontott III. raktár helyén magasított peronokkal és tetővel megépül a Duna-kanyari fogadó-vágány-csoport.

A *Budapest Déli pu.*-on megkezdett rekonstrukció a vonat- és utasforgalom lebonyolítását rendkívüli módon zavarja és a nehézségek megszűnése 1972-ben még nem várható.

A jelentős utasforgalmat lebonyolító *Budapest Kelenföld* állomáson az utasáramlás szintben, a vonatfogadó vágányok metszésével történik, ami komoly élet- és balesetveszélyt rejt magában. A felvételi épület és ezen belül az utasok rendelkezésére álló helyiségek már hosszú évek óta elégtelenek bizonyultak.

Hasonló a helyzet *Budapest Józsefváros* állomáson is, ahol a kelebiai és a nagykátai vasútvonal személyforgalmát bonyolítjuk le.

A közel 1700 állomás és megállóhely közül igen kevés azon szolgálati helyek száma, ahol magasított peronokat és utasaluljárókat tudunk létesíteni.

További zavarok forrása, hogy sem Budapesten, sem vidéken nincs egyetlen *műszaki, illetve előkészítő pályaudvarunk*. A szerelvények vizsgálata, műszaki karbantartása és takarítása a forgalmi vágányokon történik. A műszaki karbantartáshoz és a kisebb javítások elvégzéséhez a vontatási műhelyek kapacitása már nem elegendő, fejlesztésük — különösen Budapesten, a beépítettség következtében — alig lehetséges. A szerelvények takarítása, néhány kocsimosó berendezéstől eltekintve, kézi erővel és rendszertelenül történik.

Az alacsony bérek és a munka természete miatt a takarító állományban állandó a létszámhiány.

Az utazási kényelem biztosítása céljából — más európai vonatokhoz hasonlóan — bevezettük a *helybiztosítási rendszert*.

A helyzetbiztosítás vonatkozásában a nemzetközi személyforgalomban alapvető baj, hogy a baráti államok vasútjai mind ez ideig nem állítottak fel nemzetközi helyjegyközpontot. Ennek következtében az egymás közti személyforgalomban a hely-

foglalás nem oldható meg kielégítően. A nyugatra irányuló igények kielégítése szempontjából hiányzik a megfelelő kapcsolatunk Bécsen át, a Frankfurt am Main-i helyjegyközponttal.

A Budapesten felállított Helyjegyközpont és a vidéki alközpontok, valamint az eladási helyek között a megfelelő hírközlési kapcsolatokat mind ez ideig nem sikerült megvalósítani. Növelte nehézségeinket az is, hogy mind a hazai, mind a nemzetközi utazóközönségünk egy része figyelmen kívül hagyta az ülőhelybiztosítás általános szabályait.

Külön kérdéscsoportot képeznek az *utasellátás* problémái.

A MÁV közel 1700 szolgálati helye közül az Utasellátó Vállalat 387 pályaudvaron, elágazó- és középállomáson üzemeltet éttermeket, büféket, sötéteket. Tárgyilagosan vizsgálva a helyzetet, meg kell állapítani, hogy a jogosan elvárható színvonalat csak igen kevés pályaudvari vendéglátó hely üti meg. Több mint 300 állomáson a büfében és sötétben meleg ételt nem szolgáltat ki. Ezek forgalmára elsősorban a szeszesitalok árusítása jellemző, de gyakorlatilag ez jellemzi az Utasellátó Vállalat egész vendéglőipari tevékenységét is: az 1970. évi betétel 66,8%-a az ital-eladásból származik. A vendéglőkön kívül a vállalat szolgálati helyeinken több mint 300 különböző árudát, kiskereskedelmi pavilont tart fenn. Ezekben virágot, dohányzási cikkeket, könyveket, hírlapot, bazarárkat és palackozott italokat árusítanak. A pályaudvari utasellátás céljait szolgálja az utóbbi években üzembe állított több mint 300 üdítőitalt, fekete-kávét, kakaót, forró levest, cukorkát, édességet és hideg szendvicseket kiszolgáltató automata.

Az utazási kényelem biztosítását 38 db hálókocsi, 30 db étkezőkocsi, 12 db bisztrókocsi, 40 db büfékocsi szolgálja. A rendelkezésre álló kocsiparkból csak a 12 db bisztró-kocsi ún. „Y” típusú, a többi nem felel meg a nemzetközi előírásoknak.

MÁV háló és étkezőkocsik a nemzetközi forgalomban mintegy tucatnyi viszonylatban közlekednek, a belföldi expresszvonatokon vegyesen étkező- és bisztrókocsik, a gyorsvonatokon étkező- és büfékocsik, a személyvonatokon büfékocsik, illetőleg büféfülkék állnak az utasok rendelkezésére, mintegy 250 járaton.

Az éjszakai személyszállító vonatok közlekedésének fokozatos megszüntetése következtében a belföldi hálókocsijáratok megszüntetésére is sor kerül.

A személyszállítás színvonalát meghatározó tényezők között — mint rendkívül fontosat — megemlítem az *utasokkal érintkező dolgozóink magatartását*. Nem kis befolyást gyakorol ez az utazóközönségnek — gyakorlatilag a társadalomnak — a vasútról alkotott értékítéletére.

Az utazás az utas számára bizonyos fokú izgalommal, kisebb-nagyobb problémák leküzdésével, megszokott körülményeinek, környezetének megváltozásával jár. Nem közömbös, hogy az ezek által előidézett feszültség, izgalom leküzdéséhez milyen segítséget nyújtanak a vasutasok. Számos jó tapasztalatunk mellett tisztában kell lennünk azzal, hogy e téren is számos tennivalónk van. Az előző-

kenységet, az udvarias hangnemet, a szolgálatkésziséget a tájékoztatás, segítségnyújtás terén korántsem tekinthetjük általánosnak. E téren gyökeres szemlélet- és gondolkodásmód-változtatásra van szükség, s olyan munkahelyi légkör kialakítására, amely elítéli az e téren tapasztalható visszaeséseket. Politikai feladatnak kell tekintenünk a probléma megoldását, amelyhez mint társadalmi bázis — mozgalmi szerveink mellett — a szocialista brigádmozgalom nyújthat hathatós segítséget.

V. A SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS GAZDASÁGI BÁZISA A VASÚT VÁLLALATI GAZDÁLKODÁSÁBAN

A vasút állóeszköz állományának fejlesztésére döntően két forrás áll rendelkezésre: az értékesítési leírás és a költségvetési juttatás. Az *értékesítési leírás* összegét a MÁV 100%-ban a fejlesztési alapjába helyezheti. Ugyanakkor a rekonstrukció meggyorsítását népgazdaságunk külön *költségvetési juttatással* is elősegíti. Ilyen címen a IV. ötéves terv időszakára 8,9 milliárd forint van előirányozva. A két fejlesztési forrás évenként mintegy 6 milliárd forintos műszaki fejlesztést tesz lehetővé. Ennek hálózatfejlesztésre 51,1%-át, járműbeszerzésre 36,7%-át, egyéb célú beruházásokra 12,2%-át fordítjuk.

A vasúti pályák korszerűsítése — nagyobb tengelynyomásra és sebességre való átépítése — a pályaszintbeni keresztek megszüntetése, alul- és felüljáró rendszerek kiépítése, a vonalak biztosítóberendezésekkel való ellátása, villamos felsővezeték megépítése, az elavult kocsipark lecserélése, az állomások és utasforgalmi létesítmények fejlesztése gyakorlatilag *növeli a személyszállítás önköltségét*. Egyrészt emelkednek az eszközterhek — amortizáció és eszközleértékesítés járuléka — másrészt bizonyos mértékben emelkednek a fejlettebb, műszakilag bonyolultabb eszközök fenntartási javítási költségei.

Az elmondottakból következik, hogy a személyszállítás fejlesztése jelentős anyagi ráfordításokkal jár, amelyek megtérülése igen hosszú idő alatt történik, szemben az áru fuvarozással, ahol a korszerűbb mozdonyok és teherkocsik nagyobb kapacitást jobban ki lehet használni a gazdaságosság érdekében.

A vasúti személyszállítás 1970. évi 5,5 milliárd forintot kitevő ráfordításában az üzemeltetési költségek 37,4%-kal, a fenntartás 18,2%-kal, az eszközteher 37,6%-kal, míg az általános költségek 6,8%-kal részesedtek.

A *vasúti személydíjsszabás* díjtételei — eltekintve a munkabajárral összefüggő bérletjegyeknél a munkáltatókat terhelő díj emelésétől — 1951 óta több mint 20 éve változatlanok. — Így a jelenleg érvényes személydíjsszabás díjtételei nem tükrözik a két évtized távlatában bekövetkezett termelői árrendezések és béremelések hatását, elszakadtak a társadalmilag szükséges ráfordításoktól.

A személyszállítással kapcsolatos bevételek és ráfordítások különbözetét a vasút *fogyasztói árki-*

egészítés címén az állami költségvetésből kapja meg. Az árkiegészítési összeg az 1971. évben meghaladta a 2,5 milliárd Ft-ot. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a vasút személyszállítási ráfordításai a menetdíjban és az egyéb személyszállítási bevételekben (poggyász-, postaszállítás, Utasellátó Vállalat részére nyújtott szolgáltatásuk ellenértéke stb.) mindössze 51,6%-ban térülnek meg.

Annak ellenére, hogy a menetdíjak nem fedezik a szükséges ráfordításokat, *a vasút közérdekből nem mondhat le a személyszállítás fejlesztéséről*. Ez a közlekedéspolitikai koncepció egyik sarkalatos követelménye, de ezt hangsúlyozza a Gazdasági Bizottság idevonatkozó 3/1970. sz. határozata is, amely szerint a távolsági és a helyi személyszállítás területén fontos cél a zsúfoltság csökkentése, illetőleg az utazás kulturáltságának növelése. A határozat azt is kimondja, hogy a cél realizálására külön költségvetési támogatásként évenként növekvő összeget lehet a vasút részére juttatni.

Ezzel a fogyasztói árkiegészítéssel a személyszállítási bevétel — takarékos, ésszerű és célszerű eszközgazdálkodás mellett — fedezi az önköltséget, így a vasutat a személyszállítás fejlesztéséből anyagi hátrány nem érheti. Azt a körülményt, hogy a vasúti személyszállítás az árkiegészítési rendszer folytán nyereséget nem realizál — az említett G. B. határozat intencióinak megfelelően — a *vasút részesei alapjának* képzésénél figyelembe kell venni.

A szabályozás tehát a személyszállításhoz is azonos arányú *érdekeltséget* biztosít, mint a személyszállításon kívüli tevékenységeknél. Az elmondottakból kitűnik, hogy a szabályozók messzemenően figyelembe veszik a személyszállítás sajátosságait, előmozdítják az igények jobb kielégítéséhez szükséges anyagi feltételek megteremtését és honorálják a vasutas dolgozók összességét a személyszállítás színvonalának fokozása területén kifejtett tevékenységükért.

VI. A SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS FEJLESZTÉSE

A IV. ÖTÉVES TERV IDŐSZAKÁBAN

Az eddig elmondottakban igyekeztem átfogó képet adni vasúti személyszállításunk jelenlegi helyzetéről, színvonaláról. Fejlesztési elgondolásainkat a tervidőszak személyszállítási feladatai, a személyszállítás színvonalában fennálló problémáink és a tervidőszak alatt rendelkezésünkre álló anyagi lehetőségek determinálják. *Céljaink* röviden a következőkben foglalhatók össze:

A vasút személyszállítási feladatai a tervidőszak alatt *ennyiségileg várhatóan csökkennek*. Ez a körülmény, valamint a tervezett *fejlesztések* kellő alapot biztosítanak a *személyszállítás minőségi paramétereinek lényeges javítására*. Hangsúlyozottan több figyelmet kell fordítanunk a beruházást egyáltalán nem, vagy alig igénylő minőségi követelmények (menetrendszerűség, kényelem, tisztaság, udvarias magatartás, utastájékoztató stb.) kielégítésére.

A beszerzendő *kocsik* típusának kiválasztásánál figyelembe vettük többek között a növekvő ké-

nyelmi igényeket és a bővülő nemzetközi kapcsolatokat is; a selejtezésnél ugyanakkor célul tűztük ki a még mintegy 600 darabot kitevő favázis személykocsi 1973 közepéig történő selejtezését. Pótlásuk és az ülőhelykapacitás növelése céljából 900 négytengelyű személykocsi beszerzését tervezzük.

Az utazási *sebesség és kényelem* lényeges fokozását eredményezi a 120 km/h sebességre alkalmas vonalhossz 195 km-ről 990 km-re, a II. vágányok hosszának 86 km-rel, a hézagnélküli vágánykilométer 1340 km-rel való növelése, valamint a 280 km hosszban tervezett vonalvillamosítás és a vonatató járművek korszerűsítése.

A tervidőszakban számos helyen kerül sor *felvételi épületek* építésére, átalakítására és korszerűsítésére, összesen mintegy 50 000 m² alapterületen, s ezzel egyidejűleg peronok és perontetők kialakítására.

Példaként a legfontosabbak közül megemlítem *Budapest Déli, Budapest Kelenföld, Biharkeresztes, Balatonfüred, Siófok, Debrecen, Székesfehérvár* állomások felvételi épületének, utasforgalmi berendezéseinek építését, illetve korszerűsítését.

A *Nemzetközi gyorsvonatok* belföldi utazásra való igénybevételét fokozatosan megszüntetjük, ezzel egyidejűleg csökkentjük a megállások számát és így rövidítjük az utazási időket.

Budapest és a szomszédos államok fővárosai között fokozatosan megvalósítjuk a gyorsjáratú nappali összeköttetéseket, így, többek között, a Budapest—Moszkva közötti forgalom megjavítására 1972/1973-tól kezdve a „Tisza Express” egész éven át történő közlekedését tervezzük.

A *belföldi távolsági forgalom* megjavítása érdekében tovább fejlesztjük a *zónarendszerű közlekedést*, a távolsági, valamint a környéki utasforgalom szétválasztását; fokozatosan megszüntetjük az éjjeli órákban közlekedő személyszállító vonatokat és helyettük *nappali gyors- és sebesvonatokat* állítunk forgalomba.

Tovább bővítjük a *belföldi expresszvonati összeköttetéseket* és ennek keretében lényegesen javítani kívánjuk a balatoni üdülőforgalom színvonalát.

A *környéki forgalom* követelményeinek jobb kielégítése érdekében a Budapest elővárosi forgalomban az egységekre bontható és szükség szerint csoportosítható szerelvényekből összeállított nagyobb (mintegy 10%-kal növelt) befogadóképességű vonatok közlekedtetésének kiterjesztését tervezzük, biztosítva a gyors fel- és leszállást elősegítő nyolcajtós, utastermes személykocsikat.

E vonatkegóriáknál teljes egészében áttérünk a *villamos és Diesel-vonatásra*.

A főváros közúti közlekedésfejlesztési célkitűzéseivel összhangban új peremvárosi állomásokat jelölünk ki (pl. Rákospalota-Újpest, Kőbánya-Kispest).

A *vidéki környéki forgalomban* a távolsági és környéki személyforgalom szétválasztását, valamint a többműszakos foglalkoztatásnak és a lépcsőzetes munkakezdesnek megfelelő személyvonati közlekedési rend kialakítását tervezzük.

Az ingaforgalomnak Budapest térségében végrehajtandó korszerűsítése (korszerű vontatójármű-

vek és személykocsik) mellett, az inga- és zónarendszer kiterjesztését vidéki viszonylatokban is megkezdjük.

A *mellékvonali személyszállítás* jelenleg még döntően gőzüzemű vontatását fokozatosan Dieselüzeműre állítjuk át. Erre a célra kis tengelynyomású Diesel-mozdonyokat és hatrészes motorvonatokat állítunk forgalomba.

A tervidőszak végére el kívánjuk érni, hogy a mellékvonali személyforgalomnak is mintegy 70%-át korszerű vontatójárművekkel bonyolítsuk le.

A kisforgalmú, gyenge felépítményű vonalakon — megszüntetésükig — a munkába és iskolába járással kapcsolatos forgalmat fenntartjuk, s a fővonalai csatlakozásokra figyelemmel napközben is biztosítjuk a minimális követelmények kielégítését, elsősorban az időközben megszűnő vonalokról folyamatosan felszabaduló két- és háromtengelyű motorkocsik átcsoportosításával.

A *kocsitisztítás* céljait szolgáló eszközök és berendezések mennyiségét és színvonalát oly mértékben kívánjuk fokozni, hogy a jelenleg fennálló alapvető tisztasági hiányosságok megszüntethetők legyenek. A személyszállító vonatok szerelvényeinek külső mosásához és tisztításához — a Budapest Nyugati pu.-on és Miskolc Tiszai pu.-on üzembehelyezettekhez hasonló — további tíz nagyállomáson gépi kocsimosó berendezéseket építünk és helyezzük üzembe.

A személyszállítás terén eddig alkalmazott *propaganda módszereket és eszközöket* fejleszteni kívánjuk, különös tekintettel az idegen- és turistaforgalomra. Fokozni kell az utazási irodák propagandatevékenységét és ezért mind szorosabb együttműködést alakítunk ki az IBUSZ-szal és a külföldi utazási irodákkal. Rendszeresebbé tesszük az ismeretterjesztő füzetek kiadását és foglalkozunk a szórólapos rendszer kiterjesztésével.

A *forgalom biztonságának fokozása* fontos célkitűzésünk. Ennek érdekében az előirányozott fejlesztések eredményeként az állomási jelfogófüggéses biztosítóberendezések száma 85 db-ról 182 db-ra, a villamos váltóhajtóművek száma 2155 db-ról 3747 db-ra, az önműködő térközbiztosítóberendezéssel felszerelt vonalhossz pedig 677 km-ről 1952 km-re növekszik. A tervidőszak végére, a tervtörvényben foglaltaknak megfelelően, a törzshálózat több mint 50%-a, az állomásoknak pedig mintegy 75%-a lesz biztosítóberendezéssel felszerelve. Jelentős mértékben növekszik a tervidőszakban az önműködő sorompóberendezések száma is, amely az 1970. évi 205 db-ról 1975-re 848 db-ra emelkedik.

Az árváltozások miatt bekövetkezett új helyzetben a fő- és mellékvonali közlekedésben elvégeztük a *korszerűsítésére vonatkozó eredeti terveink felülvizsgálatát*.

Ennek során messzemenően tekintettel voltunk a gazdaságos üzemvitelre, az élet- és üzembiztonságra, a szükségletek és a pénzügyi keretek által biztosított reális lehetőségek összehangolására. A minőségi színvonal emelésére vonatkozó elképzeléseinket kisebb mértékben módosítanunk kellett.

Az egyes vonatnemek és viszonylatok kiszolgálására vonatkozó terveink felülvizsgálatát olyan arányban folytattuk, hogy a személyszállítás színvonala — ha az eredeti elképzelésünktől eltérően is — összhálózati szinten általánosan fejlődjék és a meglévő problémák, ellentmondások csökkenjenek.

Új felvételi épületek létesítésénél vagy azok korszerűsítésénél az egyszerűsítésre, a célszerűsítésre és a gazdaságosságra kell törekednünk. Nem hipermodern építményekre, hanem az adott körülmények között az utasigényekhez jól alkalmazkodó, egyszerű és izléses felvételi épületekre van szükségünk.

Nem mondunk le a személykocsik, utasterek kulturáltságának javításáról, fejlesztéséről. Ezen a téren folytatjuk a *takarítás gépesítését*, mivel nyilvánvaló, hogy az e területeken meglévő munkaerőhiányt a bérek emelésével csak enyhíteni lehet, ami azonban nem oldja meg a jelenlegi súlyos helyzetet.

Kísérletképpen a budapesti igazgatóságnál 30 főből álló *gépesített központi takarítóbrigád* kezdte meg működését. Amennyiben a kísérlet kedvező eredményeket hoz, a vidéki igazgatóságoknál hasonló szervezeteket hozunk létre.

Az *ülőhelybiztosítás* területén tapasztalt hiányosságok felszámolása céljából gondoskodni fogunk

— valamennyi vasútigazgatóságnál helyjegy-alközpontok szervezéséről,

— a központi helyelosztó iroda és a vidéki alközpontok között megfelelő hírközlési kapcsolatok kiépítéséről,

— az alközpontok és az eladást végző személypénztárak között gombnyomásos távbeszélő kapcsolat létesítéséről,

— a budapesti személypályaudvarokon és a nagyforgalmú vidéki állomásokon külön pénztárak felállításáról, ahol az expresszvonatokon utazók a menet- és helyjegyeiket sorbaállítás nélkül megváltathatják.

A korábban kidolgozott módszerekkel előre meghatározott program szerint különböző viszonylatokban rendszeres *utasszámlálásokat* és *utasáramlás felméréseket* végzünk. A felmérési adatok alapján gondoskodunk az utazási igények jelenleginél rugalmasabb kielégítéséről.

Az 1975-ig terjedő időszakban a személyszállítás színvonalának emelésére szolgáló anyagi ráfordítások, beruházások adottak. A vasúti munkának azonban mind az irányító, mind a végrehajtó szolgálat vonatkozásában számtalan olyan területe ismert, amelyek anyagi-pénzügyi ráfordítások nélkül, *a munka és a magatartás megjavítása* révén utasainknak minőségileg jobb feltételeket biztosíthatunk. Ennek elengedhetetlen feltétele és alapja vasutas dolgozóink szemléletének megváltoztatása olyan irányban, hogy a személyszállítás ügye minden vasutas dolgozó tudatában — a vasútüzemi munkán belül — elfoglalja a célkitűzéseinkben megfogalmazott méltó helyét.

A *személyzeti munkának* elő kell segíteni, hogy a személyszállítás szervezésében, irányításában és lebonyolításában résztvevők rendelkezzenek azokkal az emberi, politikai és szakmai képességekkel,

amelyeket a változott körülmények ma már megkövetelnek. A személyszállítás színvonalának általános emelése érdekében a politikai felvilágosító és nevelő munkának egy pillanatra sem szabad lánghulnia.

*

A rendelkezésekre álló keretek között az elmondottakkal igyekeztem hű képét vázolni a vasúti személyszállítás területén eddig végzett munkáról, az erőfeszítésekről és az ennek eredménye-

képpen elért színvonalról. Eredményeink nyilvánvalóak, ennek ellenére a személyszállítás és az ahhoz kapcsolódó szolgáltatások köre még nem érte el azt a szintet, amelyet társadalmunk elvár tőlünk. Ismeretesebb a korlátozott lehetőségek, amelyek a cél eléréséhez rendelkezésre állnak, adottak a feladatok, — most már arra van szükség, hogy a vasúton belül a vezetők és beosztottak egyforma lelkesedéssel, megalkuvás nélkül, következetesen tevékenykedjenek a személyszállítás mindennapi ügyéért, a kedvezőbb utazási feltételek megteremtéséért.

Egyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Jún. 1. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztály és a Városi Közúti Közlekedési Szakosztály közös rendezésében vitadélután: A Hungária körúti autópálya déli Duna-hídjára és forgalmi kapcsolatainak kialakítására kiírt tervpályázat eredményének ismertetése és vitája.

Előadók: *Dr. Träger Herbert* (KPM Közúti Főo.), *Acsay István* (FÖMTERV), *Mester Árpád* (BUVÁTI).

Vitavezető: *Apáthy Árpád* (KPM Közúti Főo.)

Jún. 2. A Közlekedéstudományi Egyesület választmányi ülése.

Rödönyi Károly elnök megnyitója után *Vajda Zoltán* főtktár számolt be az Egyesület első félévi tevékenységéről és a második félév tennivalóiról. Utána *Galántai József*, a Számvizsgáló Bizottság elnöke tartott beszámolót az Egyesület gazdasági helyzetéről. Vita után a Választmány a beszámolókat elfogadta. *Dr. Balázs György* ismertette az 1973. évre tervezett „Előregyártás a mélyépítésben” c. szimpozion, majd *dr. Fülöp István* az ugyancsak 1973-ban rendezendő III. Budapesti Útügyi Konferencia tematikáját és költségvetését. A Választmány a konferenciák rendezéséhez hozzájárult. *Rödönyi Károly* elnök felhívta a figyelmet a június 29—30-án Székesfehérvárott rendezendő Országos Vezetőségi Vándorgyűlésre, majd az ülést bezárta.

Jún. 5. A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály rendezésében előadás: A BKV autóbusz-karbantartási rendszere változtatásának elvi kérdései.

Előadó: *Szabó Miklós* (BKV)

Jún. 5. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás. Az M 62-es sorozatú mozdonyok javítási és üzemeltetési tapasztalatai a ČSD területén. (Beszámoló egy csehszlovákiai tanulmányútról.)

Előadó: *Bencsik László* (MÁV Bp. Ig. IV. o.)

Jún. 6. Az Alagút és Mélyalaposítási Szakosztály rendezésében vetítettképes előadás: Közlekedési létesítmények néhány mérnökgeológiai problémája.

Előadó: *P. B. Attewell* (Durhami Egyetem, Anglia)

Jún. 6. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Távbeszélő Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési Tagozata Távközlési Szakosztályával közös rendezésében francia nyelvű filmvetítés. A film címe: Telecon, prélude au XXI-eme Siècle (Preludium a XXI. századhoz).

Jún. 6. A Fuvarozói Állandó Bizottság rendezésében előadás: A fuvarozói felelőssége.

Előadó: *Dr. Papp Endre* (Közl. és Távk. Műsz. Főisk.)

Jún. 7. A Számítástechnikai Állandó Bizottság rendezésében előadás: Építőipari költségvetés készítése nagykapacitású számítógépeken.

Előadó: *Dr. Kabay Sándor* (Volán Elektronika)

Jún. 7. A Postai és Távközlési Tagozat Postaforgalmi Szakosztály rendezésében előadás: A postai kézbesítő szolgálat gyakorlati kérdései és korszerűsítési lehetőségei.

Előadó: *Menoni József* (PVIG)

Jún. 7. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében anketé: Az 1972. évi célkitűzések és versenyfeladatok megvitatása, a kapcsolatos szervezési és közgazdasági tennivalók ismertetése.

Előadó: *Herpai Antal* (MÁV Bp. Ig. Tg. MüO.)

Jún. 7—8. A Közlekedéstudományi Egyesület Vasúti Járműjavító Szakcsoportja (Dunakeszi) rendezésében konferencia: A négytengelyű vasúti személykocsik gyártásának és javításának tapasztalatai.

Jún. 7. Megnyitó előadás: *Dr. Harmati Sándor*, MÁV vezérigazgató-helyettes.

A hosszútávú személyszállítási tervek a MÁV-nál, s az ebből adódó teendők, különös tekintettel a négytengelyű személykocsik javítási, fenntartási és gyártási feladataira.

Előadó: *Matkó József* (KPM Vasúti Főo. 10. Szako.)

Hozzászóló: *Rosta László* (KPM Vasúti Főo. 7. B.)

A négytengelyű személykocsik javításának és gyártásának költsönhatása, a levonható következtetések.

Előadó: *Kalmár János* (Dunakeszi Járműjavító Ü.)

Hozzászólók: *Dr. Keszler Gyula* (BME), *Szekeres Ernő* (MÁV Szolnoki Járműjavító Ü.)

Kiállítás és gyártmánybemutató

Megnyitotta: *Becker Antal* (KPM Vasúti Főo. 10. Szako.)

Az UIC 567-es előírása szerinti Y kocsikkal eddig szerzett üzemeltetési és javítási tapasztalatok.

Előadó: *Gyepessy Ferenc* (MÁV Dunakeszi Járműjavító Ü.)

Hozzászóló: *Lánczos Péter* (KPM Vasúti Főo. 7. B. Szako.)

Jún. 8. Az optimális mértékű forgóvázfejlesztés és tipizálás néhány kérdése a közlekedési és fenntartási követelmények tükrében.

Előadó: *Szentpéteri András* (MÁV Dunakeszi Járműjavító Ü.)

Hozzászóló: *Gyórfy József* (Ganz-MÁVAG Vagongyártó Főo.)

Négytengelyű vasúti személykocsik futásjósági mérőszámainak megállapítása. Korszerű értékmérési eljárások és a jövő lehetőségei hazánkban.

Előadó: *Dr. Simonyi Alfréd* (BME)

Hozzászóló: *Béres István* (VTKI)

A munka- és egészségvédelem rendszere a vasúti járművek gyártásánál és javításánál.

Előadó: *Ing. Stjepan Setek* (Jugoszlávia, „Janko Gredelj” Járműgyár)

Hozzászóló: *Sándor István* (KPM Vasúti Főo. 10. Szako.)

Üzemlátogatás.

A korszerű járműjavítás és gyártás áttekintése és befolyásolása korszerű ügyviteli módszerekkel, berendezésekkel.

(Folytatás a 423. oldalon)

A Rákóczi úti villamosvonal megszüntetésének lehetősége a metró új szakaszának megnyitásakor*

PINTER LÁSZLÓ — dr. RÓZSA LÁSZLÓ

1. A közlekedés helyzete az útvonalon

A Rákóczi út — Kossuth Lajos u. — Erzsébet-híd útvonal Budapest egyik hagyományos, legnagyobb forgalmat lebonyolító útvonala. Az útvonal a közúti közlekedés lebonyolításában jelenleg is, és a jövőben is kulcsszerepet játszik: a főváros kelet-nyugati irányú közúti tengelyének szerepét tölti be. Az útvonal magában foglalja a legnagyobb kapacitású Duna-hidat, s csatlakozik hozzá a budai oldalon a balatoni és a Budapest-bécsi autópályák városközpontba bevezető egyik ága is.

Az útvonal egyes szakaszain a forgalom már a telítettség határán van, a torlódás a szűk keresztmetszetekben mindennapos jelenség.

A közúti forgalom helyzetének javítása szempontjából elsősorban a villamos megszüntetése jöhet szóba. A járdaszigetek megszüntetése, a közúti forgalomtól eltérő menetdinamikai tulajdonságú villamos járművek kiiktatása az útvonalról lehetővé tenné 2×3 sávós közúti pályatest létesítését, és egyes helyeken, a balra nagyívű kanyarodás lehetőségének biztosítását, felállósávokkal.

A kelet-nyugati metróvonal megnyitása szükségessé teszi a tömegközlekedés megvizsgálását. A metróvonal jelentős szakaszon párhuzamosan halad az útvonallal és a budai végállomása is azonos a jelenlegi Rákóczi úti villamos viszonylatok egyik végpontjával.

A külföldi nagyvárosokban a két nagy szállító-képességű eszköz: a metró és a villamos párhuzamos közlekedtetése, általában többfajta tömegközlekedési eszköz párhuzamos üzemeltetése nagyon ritka. Csak akkor szükséges, ha az egyik szállítási kapacitás a forgalom lebonyolításához nem elegendő.

Hogy egy-egy útvonal tömegközlekedési igények kielégítésére — az adott utasmennyiség mellett — milyen tömegközlekedési eszközt célszerű alkalmazni, azt a gazdasági számítások mutatják meg. A párhuzamos üzem mindig szükség-megoldás, s egyéb hátrányok mellett, a helyi körülményektől függően (az útvonal forgalmi viszonyai, járműviszonyok) egyik vagy másik eszköz kihasználtságát is eredményezi. A gazdaságtalan üzem miatt a közlekedési vállalatok általában tartósan nem üzemeltetnek két tömegközlekedési eszközt párhuzamosan. Budapest ebből a szempontból kivétel. Itt a villamos és autóbusz hálózat egymással párhuzamosan üzemel, elsősorban a régi tarifarendszer és a két különálló közlekedési vállalat (villamosvasút és autóbuszüzem) fennállásának következményeként. A párhuzamos vonalak felszámolására nálunk is történt ugyan egy-két lépés, de a kérdést véglegesen csak a tervbe vett, azon-

ban évek óta húzódó egységes alaphálózat megvalósítása fogja megoldani.

A három tömegközlekedési eszköz együttes kapacitása az igényeket messze túllépi, így a kihasználatlanság feltétlenül bekövetkezik. A nagyobb utazási komfortot, nagyobb utazási sebességet biztosító metró feltehetően nagyobb vonzerőt jelent, így a kihasználatlanság elsősorban a villamosnál várható, de kétségtelen, hogy a villamos elszívó hatása a metróval is kimutatható lehet.

Ez a kihasználatlanság nem lenne kívánatos, mivel a tömegközlekedés szinte az egész város területén nehéz helyzetben van, a csúcsforgalmi órákban rendkívül nagy a zsúfoltság. A villamos járműállomány jó része elavult, még 50 évnél idősebb favázis járművek is közlekednek. A villamosvonal megszüntetése esetén a Rákóczi útról felszabaduló korszerű, nagy befogadóképességű járművekkel más vonalak közlekedését lehet javítani.

A villamos közlekedés megszüntetése tehát a közúti forgalom lebonyolítása és a tömegközlekedés gazdaságos üzeme szempontjából egyaránt jelentős előnyökkel járna. Helyes tehát vizsgálni a megszüntetés feltételeit. *Amennyiben a metró — megfelelő autóbusz viszonylatokkal koordinálva — ki tudja a vonal utasszállítási igényeit elégíteni, közlekedéspolitikai és üzemgazdasági szempontból egyaránt célszerű a villamos megszüntetését javasolni.*

2. A villamos jelenlegi szerepe

A villamos vonal jelenlegi feladatai az alábbiak szerint csoportosíthatók:

a) A Rákóczi úti és Felszabadulás téri körzet összekapcsolása Középbuda (Moszkva tér — Déli pu.) körzetével. Jelenleg a 44-es viszonylat látja el a feladatot, terhelése csúcsórában a Rákóczi útról 1964, a Felszabadulás térről 310 utas) irány.

b) A Rákóczi úti és Felszabadulás téri körzet összekapcsolása a Krisztinaváros körzetével. Ezt elsősorban szintén a 44-es viszonylat látja el, a Szarvas téren visszaforduló 67-es viszonylat lényeges utasmennyiséget abból nem vesz át. A terhelés csúcsórában a Rákóczi útról 2268, a Felszabadulás térről 330 utas/irány.

c) A Rákóczi út és a Felszabadulás téri körzet összekapcsolása a Délbudai körzettel. Ezt a feladatot a 19-es és 68-as viszonylatok látják el. Terhelés csúcsórában a Rákóczi útról 1291, a Felszabadulás térről 505 fő/irány.

d) A Rákóczi úti körzet összekapcsolása a Felszabadulás téri körzettel. Ezt valamennyi viszonylat ellátja, a terhelés csúcsórában 680 fő/irány.

Érinti a Rákóczi úti villamosvonal forgalmát ezen felül az Üllői út körzetből a Középbuda, illetve a Krisztinaváros felé irányuló utasforgalom, amelyet jelenleg a 63-as villamos bonyolít le. A metró megnyitása után e viszonylat megszűnik, s utasainak egy része a Kossuth Lajos utca — Erzsébet-híd

* A cikk a szerzők által készített „A Rákóczi úti villamos megszüntetésének vizsgálata” c. UVATERV tanulmány (1972. február) alapján készült.

vonatra áramlik át. A forgalom nagysága csúcs-órában Középbuda felé 1300, a Krisztinaváros felé 860 utas/irány.

A felsorolt utasáramlásokat az 1. ábra mutatja be.

A vizsgált szakaszokon jelenleg közlekedő villamosok és autóbuszok szerelvény- és férőhelymennyiségét és átlagos férőhelykihasználását az 1/a és 1/b táblázat tartalmazza.

A vizsgált szakaszokon a tömegközlekedési eszközök kihasználtsága legtöbb helyen igen magas, a járművek zsúfoltak. Szembetűnő azonban, hogy a Kossuth Lajos utca és Erzsébet-híd vonalszakaszon a villamosok kihasználtsága alacsonyabb az átlagosnál, s ezen belül a Délbuda felé közlekedő villamos szerelvények átlagos kihasználtsága csak 60% körüli.

A táblázatból megállapítható, hogy az Erzsébet-hídon villamossal utazók 73%-a Középbuda felé utazik, s csak 27%-a Délbuda irányába. Az autóbusz utasoknál fordított az arány, ezek 78%-a Délbuda felé utazik, s csak 22%-a Középbuda felé.

A jelenség magyarázata a vonalvezetés különbségében található. A Középbuda felé haladó vil-

lamosok külön pályatesten haladnak. A vonalon csak egy közúti forgalmi jelzőlámpa van, a többi közúti keresztezést a villamos által vezérelt lámpa biztosítja. Az itt közlekedő viszonylatok utazási sebessége magasabb az átlagosnál. Ugyanakkor az autóbuszviszonylatok vonalvezetése kevésbé megfelelő, a mindkét középbudai csomópontot (Déli pu., Moszkva tér) érintő közvetlen autóbuszjárat az Erzsébet-híd felé nincs.

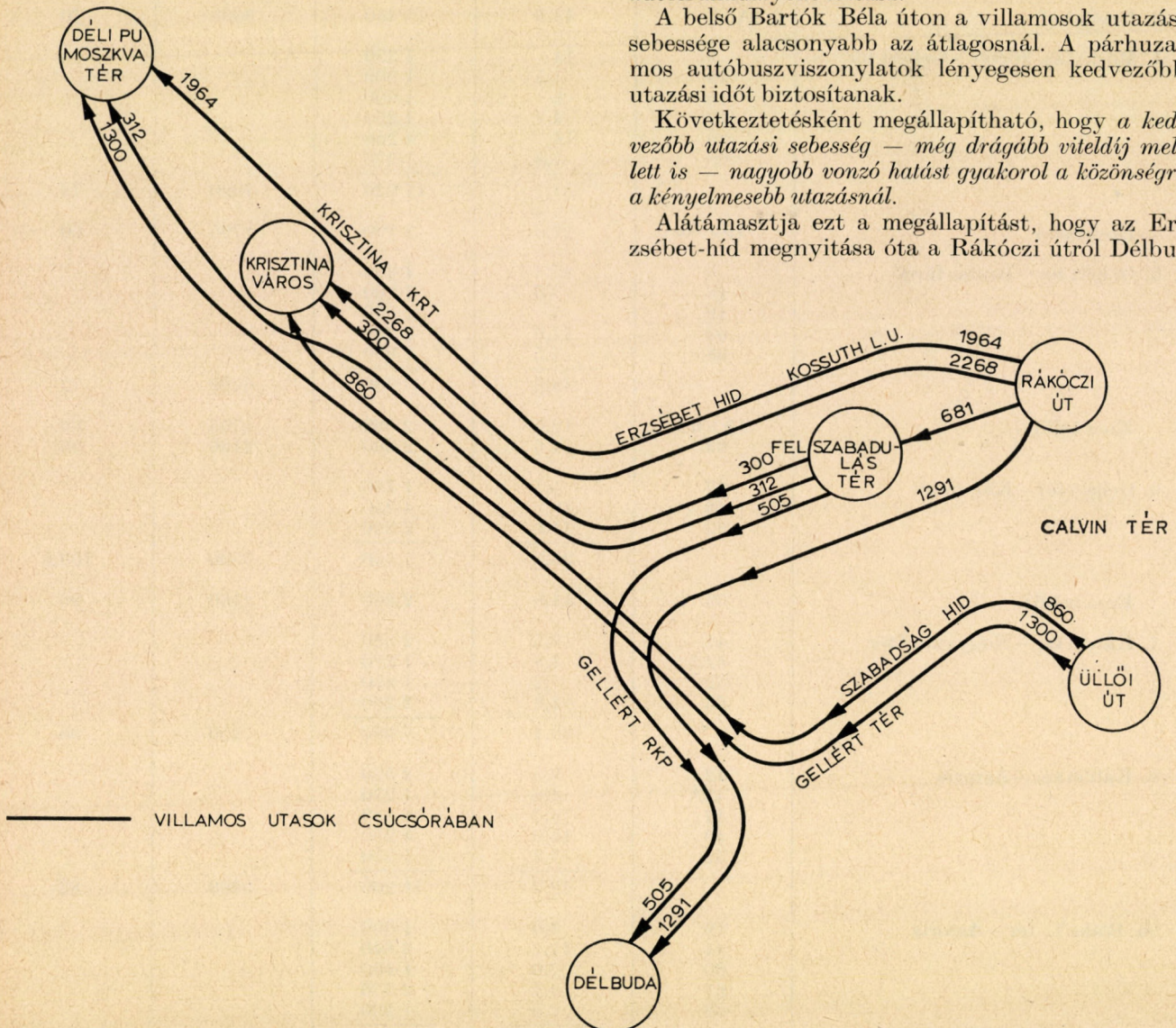
A Délbuda felé haladó villamosok nyomvonala lényegesen kedvezőtlenebb. A vonal végéig a közúti forgalommal közös pályán halad. A Gellért téren akadályt jelent a 63-as villamosok miatti kézi vezérlésű jelzőlámpa kis átbocsátóképessége, majd a villamospályát keresztező 86-os, 186-os autóbuszok és a Gellért rakpart felé irányuló autók keresztező forgalma.

Gyenge, sok torlódást okozó keresztmetszete a vonalnak a Móricz Zsigmond körtéri két — forgalomirányítás nélküli — gyalogátkelőhely, a végállomási leszállóhely, illetve a Fehérvári út felé haladó járatok megállójának kis kapacitása és a Bartók Béla útról a Fehérvári útra kanyarodó autók akadályozó hatása.

A belső Bartók Béla úton a villamosok utazási sebessége alacsonyabb az átlagosnál. A párhuzamos autóbuszviszonylatok lényegesen kedvezőbb utazási időt biztosítanak.

Következtetésként megállapítható, hogy a kedvezőbb utazási sebesség — még drágább viteldíj mellett is — nagyobb vonzó hatást gyakorol a közönségre a kényelmesebb utazásnál.

Alátámasztja ezt a megállapítást, hogy az Erzsébet-híd megnyitása óta a Rákóczi útról Délbuda-



1. ábra. A jelenlegi utasáramlás ábrája

1/a. táblázat

A csúcsórában jelenleg mozgató villamos szerelvények és a férőhely, valamint a férőhelykihasználás

Vonalszakasz	Viszonylat	Szerelvény	Férőhely	Utasmenny.	Kih., %
		csúcsórában			
1. Bartók Béla út (Móricz Zs. körtérig)	18	7,5	1 200	5400	84
	19	5	1 000		
	49	16	4 250		
		<u>28,5</u>	<u>6 450</u>		
2. Fehérvári út— Schönherz Zoltán út	4	7,2	1 910	6500	86
	9	14	1 330		
	9A	7,5	710		
	41	7,5	1 380		
	43	5,2	830		
	47	4,7	1 250		
	<u>46,1</u>	<u>7 480</u>			
3a. Fehérvári út— Karinthy Frigyes út	4	7,2	1 910	5090	
	4A	12	3 180		
		<u>19,2</u>	<u>5 090</u>		
3b. Móricz Zs. körtér— Karinthy Frigyes út	6	24	6 360		
3. Petőfi-híd	4, 4A, 6	43,5	11 450	8000	70
4. Móricz Zs. körtér—Gellért tér	9	14	1 330	7900	72
	18	7,5	1 200		
	19	5	1 000		
	47	4,7	1 250		
	49	16	4 250		
	68	7,5	1 990		
		<u>54,7</u>	<u>11 020</u>		
Ezen belül	19 + 68	12,5	2 990	1795	60
5. Gellért tér—Rudas fürdő	9	15	1 330	5600	72
	18	7,5	1 200		
	19	5	1 000		
	63	14,6	2 260		
	68	7,5	1 990		
		<u>48,6</u>	<u>7 780</u>		
Ezen belül:	19 + 68	12,5	2 990	1795	60
	63	14,6	2 260	2160	96
6. Gellért tér—Kálvin tér	47	4,7	1 250	7800	100,5
	49	16	4 250		
	63	14,6	2 260		
		<u>35,3</u>	<u>7 760</u>		
Ezen belül:	63	14,6	2 260	2160	96
7. Kálvin tér—Nagyvárad tér	42	9,5	2 520	7200	90
	42A	4,8	1 270		
	52	7,2	1 910		
	63	14,6	2 260		
		<u>36,1</u>	<u>7 960</u>		
8. Kálvin tér—Astoria	42	9,5	2 520	9200	82
	42A	4,8	1 270		
	47	4,7	1 250		
	49	16,0	4 250		
	52	7,2	1 310		
		<u>42,2</u>	<u>11 200</u>		
9a. Blaha L. tér—Astoria	19	5,0	1 000	7200	74
	44	11,7	2 840		
	60	7,0	1 400		
	67	9,7	2 570		
	68	7,5	1 990		
		<u>40,9</u>	<u>9 800</u>		

1/a. táblázat folytatás

Vonalszakasz	Viszonylat	Szerelvény	Férőhely	Utasmenny.	Kih., %
		csúcsórában			
9. Astoria—Felszabadulás tér	19	5,0	1 000		
	44	11,7	2 840		
	60	7,0	1 400		
	67	9,7	2 570		
	68	7,5	1 990		
		40,9	9 800	6200	63
10. Felszabadulás tér—Erzsébet-híd	u. az	40,9	9 800	6650	68
Ezen belül Dél-Budára:	19	5,0	1 000		
	68	7,5	1 990		
		12,5	2 990	1800	60
Ezen belül Krisztinaváros felé:	44	11,7	2 840	2840	100
	60	7,0	1 400		
	67	9,7	2 570		
		28,4	6 810	2000	50
11. Erzsébet-híd—Krisztinaváros	18	7,5	1 200		
	44	11,7	2 840		
	63	14,6	2 260		
		33,8	6 300	5000	80
12. Krisztinaváros—Déli pu.	18	7,5	1 200		
	44	11,7	2 840		
	63	14,6	2 260		
		33,8	6 300	4000	64
Ezen belül:	44	11,7	2 840	2270	80

1/b. táblázat

A csúcsórában jelenleg mozgatott autóbuszok és a férőhely, valamint a férőhelykihasználás

Vonalszakasz	Viszonylat	Kocsi	Férőhely	Utasmenny.	Kih., %
		csúcsórában			
4. Móricz Zs. körtér—Gellért tér	1	14,0	2500		
	7C	18,8	2380		
	107	8,6	1540		
		41,4	7420	6000	81
5. Gellért-tér—Rudasfürdő	7C	18,8	3380		
	107	8,6	1540		
		27,4	4920	4900	100
(86, 186. figyelmen kívül hagyva!)					
6. Gellért tér—Kálvin tér	1	14,0	2500	2400	96
10. Felszabadulás tér—Erzsébet-híd	7C	18,8	3380		
	107	8,6	1540		
	19	13,4	800		
	19A	10,2	610		
	89	5,8	350		
		56,8	6680	6400	96
(8. és 16. figyelmen kívül hagyva!)					
11. Erzsébet-híd—Krisztinaváros	19	13,4	800		
	19A	10,2	610		
	89	5,8	350		
		29,4	1760	1500	85

dára közlekedő autóbuszok férőhelyét állandóan növelni kellett, a túlterhelést mégsem lehetett megszüntetni. A párhuzamos 19—68-as viszonylatok férőhelye ugyanakkor felére csökkent, a kihasználás azonban ma is csak 60%-os.

Ugyancsak szembevetendő jelenség, hogy a Szarvas térig közlekedő viszonylatok a Buda felé irányuló forgalom lebonyolításában milyen kis mértékben vesznek részt.

E jelenség is könnyen magyarázható. A végállomás a Krisztinaváros déli végén van, a Krisztinavárosba utazók csak kis részének jelent úticélt. Az átszállási lehetőség viszont a délbudáról érkező, Krisztinaváros—Középbuda felé közlekedő villamosokra nagyon kedvezőtlen. Az Erzsébet-híd budai hídfőnél és a Szarvas téren egyaránt csak 100 m körüli gyaloglással érhető el a továbbmenő villamosok megállója.

Következtetésként megállapítható, hogy *a kedvezőtlen átszállási kapcsolat még nagyobb kényelmet nyújtó továbbutazás mellett sem tud vonzó hatást gyakorolni a zsúfolt, de jobb utazási sebességet nyújtó közvetlen járatlással szemben.*

Fenti tényt megerősíti, hogy a Rákóczi útról a Szarvas térig közlekedő 60-as viszonylatot — megfelelő kihasználtság híján — a közelmúltban meg kellett szüntetni.

A villamos közlekedés által nyújtott kedvezőtlen utazási lehetőség miatt az igénybevétel ma pontosan azokban az irányokban a legalacsonyabb, amelyeket a villamos vonalnak a metró megnyitása után ki kellene szolgálnia.

3. A villamos vonal várható szerepe a metró második szakaszának megnyitása után

A metró megnyitása a felszíni tömegközlekedési hálózatot alapvetően megváltoztatja. Az ide vonatkozó eddigi tervek szerint a Rákóczi útról a metró végpontja irányába közlekedő 44-es viszonylat megszűnik, a Zuglóból a Szarvas térig közlekedő 67-es járat csak a Keletipu-ig közlekedik.

Változatlanul, de a jelenlegieknek kétszeresét kitevő férőhely-kínálattal közlekednének a Rákóczi útról Délbuda felé tartó 19-es és 68-as villamos járatok, s újból megindul a Keleti pu—Szarvas tér között a 60-as járat.

A Rákóczi úti villamosok férőhelykínálata a jelenleginek kb. 75%-a volna.

Megszűnik továbbá a Rákóczi útról Középbuda felé közlekedő 19-es autóbuszjárat. Szerepét a Krisztinavárosban a Felszabadulás térről Pasárrétre közlekedő 5-ös járat veszi át.

A tervezett viszonylatváltozások nyomán a 2. fejezetben rögzített utasáramlatok az alábbiak szerint alakulnak:

a) A Rákóczi úti körzetből Középbudára utazók teljes egészében a metróra áramlanak. A metró ezek részére a jelenleginél kedvezőbb utazási sebességet biztosít.

b) A Felszabadulás téri körzetből Középbudára utazók többsége az Astóriától, illetve a Kossuth Lajos tértől metróval közelíti meg célját. Az eljutási idők között jelentős eltérés nincsen.

További lehetőség az Erzsébet-hídtól induló 5-ös

autóbusz igénybevétele. Ez ugyancsak kedvező eljutási időt biztosító közvetlen járat. A bérlettulajdonosok egy része feltétlenül ezt a lehetőséget veszi igénybe (becslés szerint 30%).

c) A Rákóczi úti körzetből a Krisztinavárosba utazóknak egyrészt a metró és a Déli pu-tól villamos, másrészt a Rákóczi úti és budai villamos (Erzsébet-hídnál átszállással) áll rendelkezésükre.

A két lehetőség közül a metróval kombinált utazás 3—4 perccel kedvezőbb eljutási időt biztosít, így az utasok 70%-a várhatóan ezt veszi igénybe.

d) A Felszabadulás téri körzetből a Krisztinavárosba utazók egyrésze a Rákóczi úti és budai villamost (átszállással az Erzsébet-hídnál), más része a már említett közvetlen 5-ös autóbuszjáratot veszi igénybe. A tarifakülönbséget az idővesztesség — a már ismerttetett rossz átszállási körülmények — kiegyenlítik. Így a két útvonal terhelési aránya 50—50%-ra vehető.

e) A Rákóczi úti és Felszabadulás téri körzetből Délbudára, illetve a Rákóczi útról a Felszabadulás tér körzetébe utazók a villamos megmaradása esetén továbbra is ezt veszik igénybe. Ezek utazási lehetőségét a metró üzembehelyezése nem érinti.

f) Az Üllői úti körzetből Középbudára utazók előreláthatóan teljes létszámban villamossal a Deák térig, onnan pedig metróval utaznak. A Krisztinavárosba utazók egy része ugyanezen útvonalat veszi igénybe, a Déli pu-tól villamossal továbbutazva. A Krisztinaváros felé utazók másik része azonban érinti a Kossuth Lajos u.—Erzsébet-hídi villamosvonalat. Az eljutási időket figyelembe véve (mindkét irányban 22—23 perc) a két irány között a megoszlás 50—50%-os.

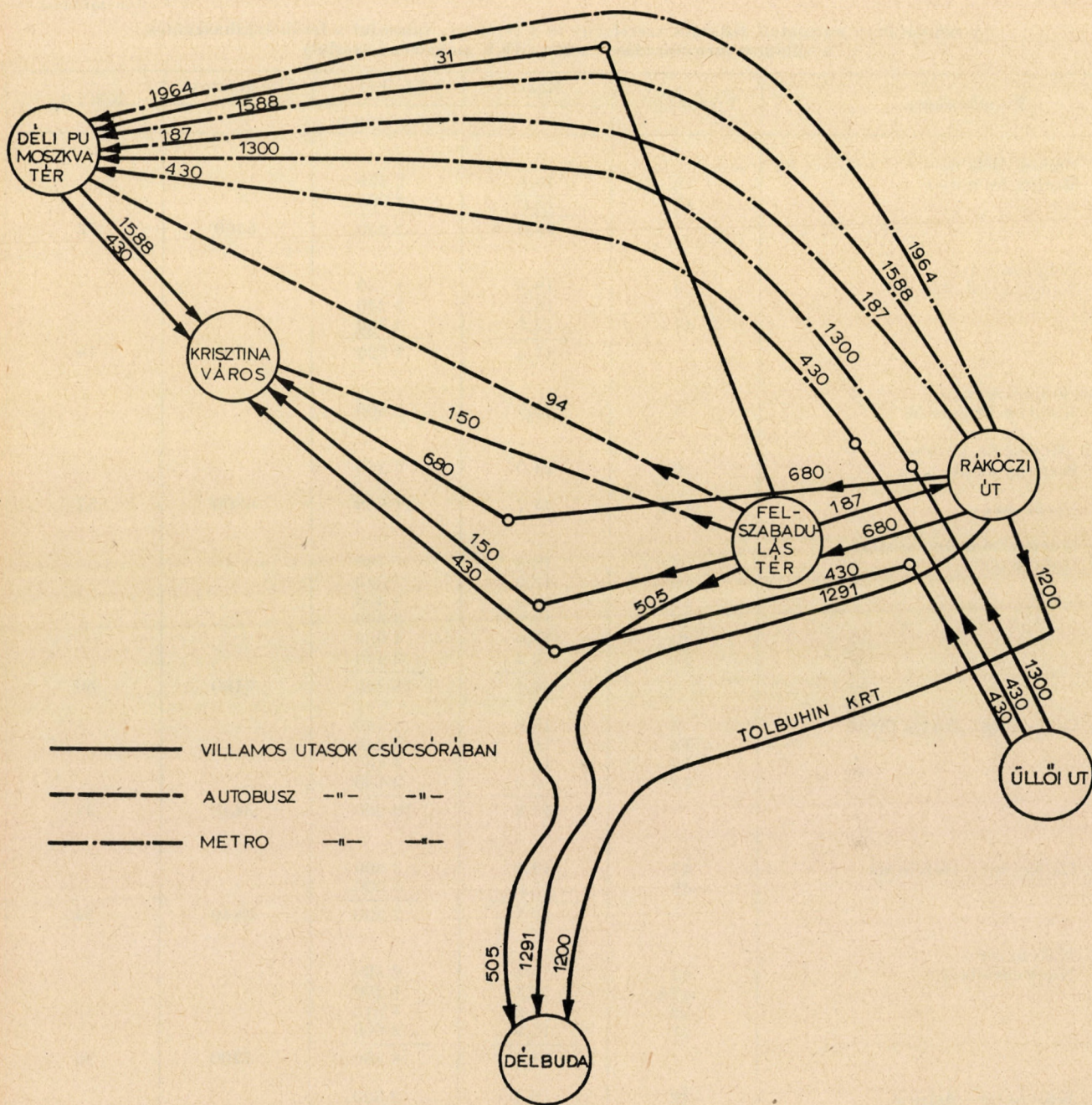
Közvetve érinti a vonal forgalmát a délbudai forgalmi rend tervezett változása is. E szerint a 4-es viszonylat helyét a Fehérvári úton és Budafok belső központjában a 47-es venné át, megfelelő sűrítéssel. Ez a változás a városközpontba utazók jelentős részét a Körútról a Bartók Béla út—Múzeum krt. útvonalra terelné át. Az utastöbblét csúcsórában 1200 fő irányonként.

A vizsgált szakaszokon a villamos és autóbusz viszonylatok szerelvény- és férőhelymennyiségét, illetve férőhelykihasználását a 2/a. és 2/b. táblázat tartalmazza.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a metróval párhuzamos villamos üzeménél bekövetkeznék a kihasználatlan férőhelyek üzemserű közlekedtetése és a gazdaságtalan üzem, amelyet a bevezetőben rögzítettünk. A villamosok férőhelykihasználása a Kossuth Lajos utcában és az Erzsébet-hídon csúcsórában csak 40% körül volna várható.

Megállapítható a táblázatokból, hogy sem a Délbudára, sem a Középbuda felé irányuló utasforgalom nagysága a metró megnyitása után nem indokolja egy villamosvonal fenntartását. Ezen utasmennyiségeket autóbusszal is maradéktalanul és gazdaságosan el lehet szállítani.

A táblázatok adataiból kitűnik, hogy szoros a kapcsolat a Rákóczi úti villamosvonal sorsa és a tervezett délbudai villamoshálózati rendezési terv között. A délbudai hálózatrendezési terv előírnyozta a Móricz Zsigmond körtéri villamos vég-



2. ábra. Az utasáramlás alakulása a Rákóczi úti villamos megtartása esetén

állomás megszüntetését. Ez viszont szükségessé teszi valamennyi külső Bartók Béla úti és Fehérvári úti villamos viszonylat városba való bevezetését. Tulajdonképpen a lehetséges útvonalak át-bocsátóképességének korlátai, illetve a fordítási lehetőség hiánya miatt kellene az Erzsébet-híd—Rákóczi úti irányba a szükségesnél több szerelvényt közlekedtetni. Ez azonban nem lehet indoka a Rákóczi úti villamosvonal megtartásának.

Az Erzsébet-hídon át Délbuda felé közlekedő szerelvények férőhelykínálatának növelésével egyszer, az Erzsébet-híd megnyitása után már kísérleteztek az autóbusz, illetve a Szabadság-hídi villamos viszonylatok tehermentesítésére. A törekvés azonban a villamos kedvezőtlen vonalvezetése miatt nem hozott eredményt, a villamosok üresen

közlekedtek. E miatt pl. a 19-es villamosjárat férőhelykínálatát fokozatosan a felére csökkentették, de a kihasználtság ma is messze alatta van a városközpont átlagos kihasználtságának.

A délbudai villamosok hálózatomódosítási terve egyébként is felülvizsgálatra szorul, mivel az a Gellért tér—Móricz Zs. körtér szakaszon csúcsóránként 85 szerelvény át-bocsátását irányozta elő. Ezen a szakaszon ez megoldhatatlannak tűnik amellet, hogy a szerelvények kihasználtsága sem éri az 50%-ot el. A felülvizsgálat során olyan megoldást kell keresni, amely a Rákóczi úti villamosvonal megtartását utasforgalomtól nem függő üzemi ok miatt nem teszi szükségessé.

A délbudai hálózatomódosítási terv másik elképzelése, hogy megszünteti a Fehérvári útról a Nagy-

2/a. táblázat

A csúcsórában mozgatott villamos szerelvény és a férőhely, valamint a férőhelykihasználás
a villamos megmaradása esetén (BKV menetrend szerint)

Vonalszakasz	Viszonylat	Kocsi	Férőhely	Utasmenny.	Kih., %
		csúcsórában			
1. Bartók Béla út— Móricz Zs. körtér	19	13,0	3 450	5400	72
	49	15,0	4 000		
		28,0	7 450		
2. Fehérvári út— Schönherz Zoltán út	9	18,8	1 780	6500	78
	18	16,2	3 240		
	47	12,5	3 300		
		47,5	8 320		
3a. Fehérvári út— Karithy Frigyes út	4	20,7	5 500		
b. Móricz Zs. körtér— Karithy F. út	6	24,0	6 360		
3. Petőfi-híd	4, 6	44,7	11 860	6800	57
4. Móricz Zsigmond körtér— Gellért tér	9	18,8	1 780	9100	50
	18	16,2	3 240		
	19	13,0	3 450		
	47	12,5	3 300		
	49	15,0	4 000		
	68	9,2	2 450		
		84,7	18 220		
5. Gellért tér—Rudas fürdő	9	18,8	1 780	3440	32
	18	16,2	3 240		
	19	13,0	3 450		
	68	9,2	2 450		
		57,2	10 920		
6. Gellért tér—Kálvin tér	47	12,5	3 300	6840	94
	49	15,0	4 000		
		27,5	7 300		
7. Kálvin tér— Nagyvárad tér	42	9,5	2 520	7200	86
	42A	4,8	1 270		
	52	7,2	1 910		
	63	10,0	2 650		
		31,5	8 350		
8. Kálvin tér—Astoria	42	9,5	2 520	12 560	80
	42A	4,8	1 270		
	47	12,5	3 300		
	49	15,0	4 000		
	52	7,2	1 910		
	63	10,0	2 650		
		59,0	15 650		
9. Astoria— Felszabadulás tér	19	13,0	3 450	3270	43
	60	8,2	1 760		
	68	9,2	2 450		
		30,4	7 660		
10. Felszabadulás tér— Erzsébet-híd	u. az	30,4	7 660	3060	40
11. Erzsébet-híd— Krisztinaváros	18	16,2	3 240	2460	75
12. Krisztinaváros— Déli pályaudvar	18	16,2	3 240	2500	77

2/b. táblázat

**A csúcsórában mozgatott autóbuszok és a férőhely, valamint a férőhelykihasználás
a villamos megmaradása esetén (BKV menetrend szerint)**

Vonalszakasz	Viszonylat	Kocsi	Férőhely	Utasmenny.	Kih., %
		csúcsórában			
4. Móricz Zs. körtér—Gellért tér	1	14,0	2500	6000	80
	7	12,7	2300		
	107	15,0	2700		
		41,7	6500		
5. Gellért tér—Rudasfürdő (86. és 186. figyelmen kívül hagyva!)	7	12,7	2300	4900	98
	107	15,0	2700		
		27,7	5000		
10. Felszabadulás tér—Erzsébet-híd (8-as figyelmen kívül hagyva!)	5	20,0	2000	Adatok nem állnak rendelkezésre	
	7	12,7	2300		
	89	11,8	710		
	107	15,0	2700		
		59,5	7710		
11. Erzsébet-híd—Krisztinaváros	5	20,0	2000	Adatok nem állnak rendelkezésre	
	89	11,8	710		
		31,8	2710		

körút felé közlekedő 4-es viszonylatot. Ennek szerepét a Szabadság-híd—Múzeum krt.-on át közlekedő 47-es viszonylat (jelentős sűrítéssel) venné át. E módosítás hatása, hogy az eddig a Nagykörút felé közlekedők jelentős részét a Szabadság-híd—Múzeum krt. útvonalra tereli.

Ezen útvonalat azonban a Rákóczi úti villamos megszüntetése is terheli azon utasok révén, akik nem a közvetlen autóbuszjáratok valamelyikének használatára térnének át.

Miután a Kálvin tér—Kiskörút útvonal átbocsátóképessége korlátozott, e kérdés úgy vetődik fel, hogy szükséges-e a Fehérvári útról érkező utasokat a Nagykörútról a Kiskörútra terelni azon az áron, hogy az útvonal átbocsátóképességét az telítse, s ezáltal a Rákóczi úti villamosokról ide áttérni kívánó utasokat a vonal ne tudja felvenni?

Meg kell fontolni, hogy a Rákóczi úti villamosvonal levételéből származó közúti forgalmi előny, a teljes felújítás előtt álló villamosvonal építési költségének megtakarítása arányban áll-e a Fehérvári úti forgalmi átrendezés ezen pontjának előnyeivel?

4. A forgalom helyzete a Rákóczi úti villamos megszüntetése esetén

A 2. ábra feltünteti azokat az utasáramlatokat, amelyek a Metro megnyitása után is igénybe veszik a Rákóczi úti villamost. Ezen utasáramlatokat meg kell vizsgálni; milyen egyéb útvonalon érhetik el úticéljukat, s ezen egyéb útvonal jelent-e hátrányt részükre? Végül meg kell vizsgálni, szükséges-e hálózatmódosítás a villamos megszüntetése esetén?

A Rákóczi úti villamost igénybevevők az alábbi utasáramlatokból kerülnek ki:

a) A Rákóczi úti körzetből a Krisztinavárosba utazók

Ezen utasok jelentős része a villamos megmaradása esetén is metróval és Déli pu.-tól 18-as villamossal utazik, a kedvezőbb eljutási idő miatt. Villamos nélkül ezek aránya megnövekszik. Másik szóba kerülő útvonal: autóbuszra áttérni, és a Felszabadulás téren átszállva a 2-es vagy 5-ös autóbusszal Krisztinavárosba utazni. Az utasok aránya a két lehetőség között 50—50%-ra becsülhető.

b) A Rákóczi úti körzetből a Felszabadulás térre utazók

Ezen utasok autóbuszra való áttéréssel vagy az Astóriától gyaloglással érhetik el úticéljukat. Az arány az előrebecslés szerint: 70% autóbusszal és 30% gyalog közlekedő.

c) Felszabadulás téri körzetből a közép-budai körzetbe utazók

Ezen utasok egy része a villamos megmaradása esetén is áttér a közvetlen autóbuszra, a jelentős időkülönbség miatt, vagy a 2-es villamossal és a Kossuth Lajos térről metróval utazik. Ezek aránya a villamos megszűnése esetén megnő.

További útvonal lehetőség: az Astóriáig gyalog, onnan metróval utazni. Ez kb. 8 perces időtöbbletet igényel.

Az utasok aránya a 3 útvonal között előreláthatóan a következő:

közvetlen autóbusszal	50%
2-es villamossal és metróval	30%
gyalog és metróval	20%

d) *A Felszabadulás térről a Krisztinaváros körzetébe utazók*

Ezen utasok részére a legkedvezőbb, szinte egyedi lehetőség a közvetlen autóbuszjáratok valamelyikének igénybevétele.

e) *A Rákóczi úti körzetből Dél-Budára utazók*

Ezen utasok áramlási irányú útvonallehetőségnek biztosítása a kérdéscsoport egyik kulcskérdése. Az eljutási idők vizsgálata, a férőhelykihasználás az áramlási irányok elemzése mutatja, hogy ezen utasok többsége ma sem a Rákóczi úti villamoson utazik. A 19-es és 68-as villamosok alacsony kihasználtsága jelzi, hogy csak azok használják, akik az egyéb útvonalakat és járműveket elegendő férőhely hiányában nem tudják igénybevenni. A villamos megszüntetése esetén a jelenleg Rákóczi úti villamoson utazók részére az alábbi útvonalak állnak rendelkezésre a Baross tér—Móricz Zsigmond kör-tér között:

Útvonal	Eljutási idő	Utas, %
Metró + villamos a körúton át	25 perc	10
Metró + villamos a Kálvin téren át .	22 perc	25
Közvetlen autóbusz	18 perc	65

Meg kell azonban említeni azokat az útvonallehetőségeket is, amelyek kerülő utat, így nagyobb utazási távolságot jelentenek, de a metró kedvező utazási sebessége miatt a fentiekhez hasonló utazási időket igényelnek. Ilyen útvonal pl.:

Metró (Batthyány térig) + villamos (budai dunaparton) 25 perc.

Metró (Déli pu.-ig) + villamos (Alkotás utcában) 26 perc.

Ezen útvonalak jelentősebb igénybevétele a későbbi időszakban várható, amikor a közönség a metró használatát már jobban megszokta, és amikor a felszíni utak telítettsége miatt a közvetlen autóbuszok utazási sebessége jelentős mértékben csökken.

f) *A Felszabadulás téri körzetből Dél-Budára utazók*

Ezen útvonalra szinte teljes egészében vonatkoznak az előző pontban tett megállapítások. Útvonal lehetőség a közvetlen autóbuszjáraton kívül a 2-es villamossal (Szabadság- vagy Petőfi-hídig) és átszállással a dél-budai járatokra adódik. Az elosztás aránya: 45% közvetlen autóbusszal és 55% átszállással, villamossal.

g) *Az Üllői úti körzetből a Krisztinavárosba utazók*

Ezen utasok a 63-as villamos viszonylat megszüntetése miatt kénytelenek útvonalat változtatni. A becslés szerint a 63-asról származó utasoknak csak egy része választaná a Rákóczi úti villamosvonalat, többsége a metróval utazna, mivel az átszállások száma és az utazási idő egyenlő. Meg kell jegyezni azonban, hogy mindkét útvonal kedvezőtlenebb a jelenleginél.

Ezen utasok részére a legkedvezőbb utazási felteteleket egy közvetlen autóbuszjárat biztosítaná.

Ez az utasok nagy részét el tudná szállítani, s mind a jelenlegi, mind a fent rögzített, tervezett útvonalaknál kedvezőbb utazási lehetőséget biztosítana.

Az utasáramlás alakulását a Rákóczi úti villamos megszüntetése esetén a 3. ábra mutatja.

5. A változások értékelése az utasok szempontjából

A Rákóczi úti villamos megszüntetése az utazóközönség szempontjából az alábbi változásokat okozza:

a) *Többlet gyaloglást okoz:*

Rákóczi út—	
Felszabadulás tér	200 utas/óra
Felszabadulás tér—	
Közép-Buda	162 utas/óra
Összesen	262 utas/óra
	2380 utas/nap

b) *Kerülőutat eredményez:*

Rákóczi út—Dél-Buda (Petőfi-hídon át)	130 utas/óra
Felszabadulás tér—Dél-Buda (Petőfi-hídon át)	50 utas/óra
Üllői út—Krisztinaváros (Astorián át)	180 utas/óra
Összesen	360 utas/óra
	3280 utas/nap

A kerülőútból eredő hátrány csak azon útvonalakon vehető számításba, amelyeknél az eljutási idő is emelkedik. A metróval megegyező nagyobb távolságokat, amelyek az utazási időt nem emelik, nem lehet hátránnyként említeni. Ilyen szemlélet a gyorsvasúti hálózat szükségességét tenné vita tárgyává.

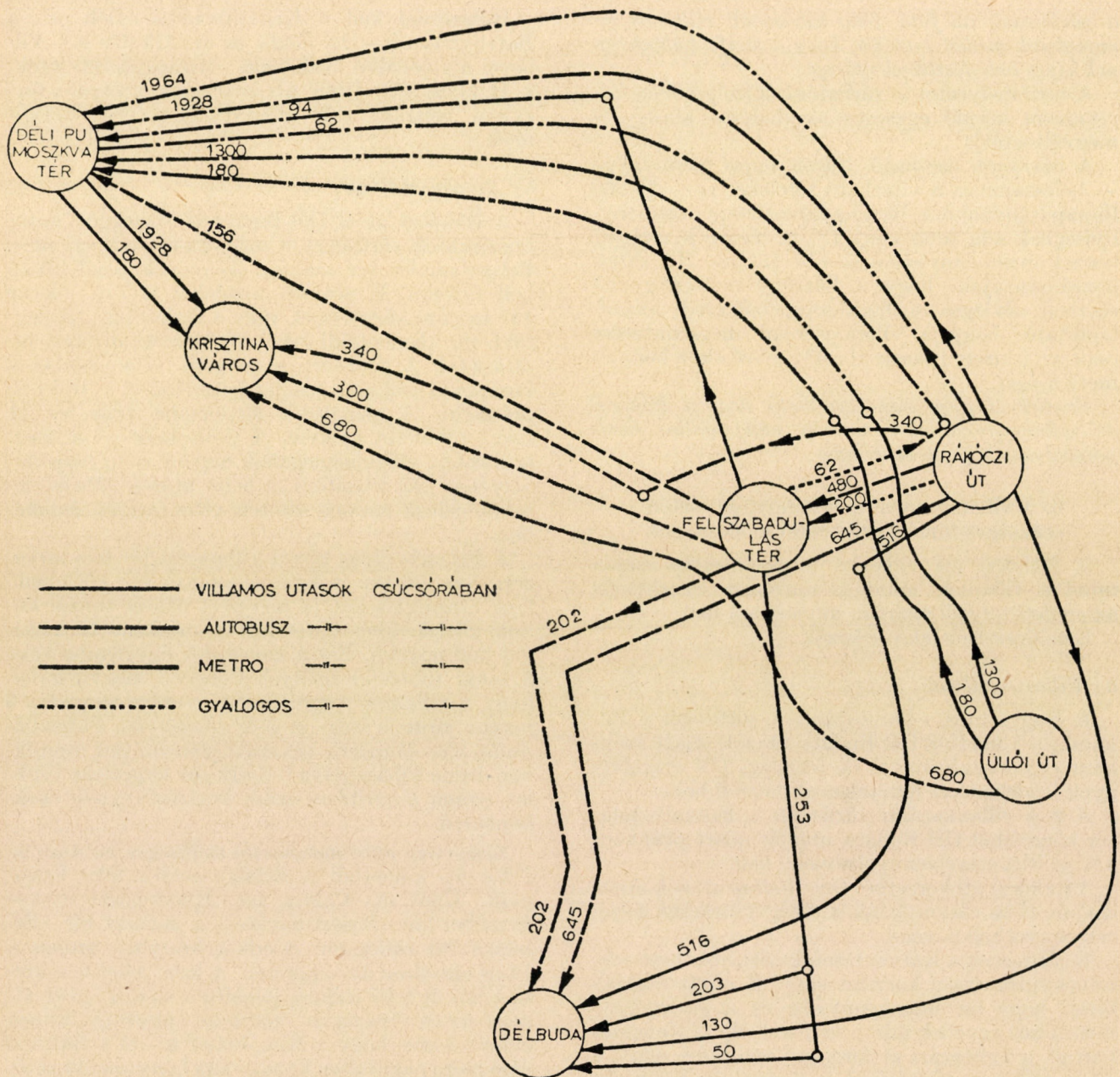
c) *Többlet átszállásra kényszerít:*

Rákóczi út—Dél-Buda (villamossal utazók)	646 utas/óra
Felszabadulás tér—Dél-Buda (villamossal utazók)	253 utas/óra
Összesen	899 utas/óra
	8200 utas/nap

Az utasmennyiség jelentéktelenségére jellemző, hogy a Fehérvári út korszerűsítés miatti menetrendváltozás (a 41-es és 43-as viszonylatok megrovidítése) óránként 4000, naponta 36 000 utast kényszerít átszállásra. A metróvonal megnyitása természetesen legalább 200 000 átszállástöbbletet eredményez.

d) *Csökken az átszállások száma:*

Felszabadulás tér—Közép-Buda (autóbusz és metró utasok)	124 utas/óra
Felszabadulás tér—Krisztinaváros (autóbusz utasok)	150 utas/óra
Üllői út—Krisztinaváros (autóbusz utasok)	680 utas/óra
Összesen	954 utas/óra
	8700 utas/nap



3. ábra. Az utasáramlás alakulása a Rákóczi úti villamos megszűnése esetén

Az utasmennyiség nagysága hasonló az átszállástöbbletet szenvedő utasok nagyságrendjével.

e) Drágább tarifájú autóbuszra kényszerülnek:

Rákóczi út — Krisztina-város	340 utas/óra
Rákóczi út — Felsőzabados tér	480 utas/óra
Felsőzabados tér — Középbuda	62 utas/óra
Felsőzabados tér — Krisztinaváros	140 utas/óra
Rákóczi út — Dél-Buda	645 utas/óra
Felsőzabados tér — Dél-Buda	202 utas/óra
Üllői út — Krisztinaváros ...	680 utas/óra
Összesen	2 559 utas/óra
	23 000 utas/nap

A viteldíjkülönbözet hátránya, főleg a teljes utaslétszám tekintetében, erősen vitatható. Budapesten az autóbusz viteldíja is meglehetősen alacsony. A bérletrendszer emellett olyan előnyöket biztosít, amely az utasok legnagyobb részét bérlet vásárlásra ösztönzi. A bérlettulajdonosok nagyobb része autóbuszberletet vásárol, mivel az autóbushálózat sűrűbben behálózza a várost a villamos hálózathoz képest.

Nem hátrányos az autóbusz használata a bérlettel nem rendelkezők esetében, ha átszállást takarítanak meg. Mint fenti táblázat kimutatja, az autóbuszra átvándorlók közel 40%-ánál ez is fennáll.

A gyakorlat — éppen a vizsgált szakaszon — igazolja a fenti megállapítást. A Rákóczi út — Dél-Buda között közlekedő autóbuszok teljes terhelése

a párhuzamosan futó, félig kihasznált villamos viszonylatok mellett mutatja, hogy a tarifa különbségnek nincs különösebb jelentősége.

A tarifahelyzetet a várhatóan közeljövőben bevezetésre kerülő egységes alaphálózat amúgy is megváltoztatja.

A hátrányt szenvedő utasok teljes mennyisége — beleszámítva a vitatható tételeket is — 36 860 fő/nap irányonként. Ez a budapesti napi utasmennyiségnek alig több mint 1%-a, illetve a vizsgált körzet utasmennyiségének kb. 15%-a. Ha ehhez hozzászámítjuk, hogy a hátrány a legnagyobb részben névleges tarifakülönbségből ered, megállapítható, hogy a villamosvonal megszüntetése csak az érintett utasok kb. 6%-ának okoz kényelmetlenséget.

Fentiek alapján megállapítható, hogy a Rákóczi úti villamosvonal megszüntetése utasforgalmi szempontból nem ütközik akadályba.

6. A villamosvonal megszüntetése esetén szükséges tömegközlekedési módosítások

A Rákóczi úti villamos megszüntetése esetén mind a villamos, mind az autóbusz *menetrendet* az eredeti tervtől eltérően módosítani kell.

E módosítások a következők:

a) Villamoshálózat

A Nagykörúti villamosjáratok sűrűségét a Rákóczi úti körzetből Dél-Budára utazók miatt óránként egy szerelvényvel (a jelenlegi UV szerelvények közlekedését feltételezve) növelni kell.

A 2-es villamosjárat sűrűségét a Felszabadulás tér körzetéből Dél-Budára utazók miatt óránként két csuklós szerelvényvel növelni kell.

A Rákóczi úti körzetből Dél-Budára utazók miatt a 47 és 49-es viszonylatok sűrűségét összesen 4 szerelvényvel kell növelni.

E sűrítésnek a Kálvin téren közlekedtethető szerelvény mennyiség korlátot szab. E miatt alapfeltétel, hogy az utasmennyiség és a szerelvény mennyiség egyebek miatt ne növekedjék. Nem szabad pl. a Fehérvári út forgalmi rendezése miatt a 47-es villamos sűrítésével, a 4-esnek a Fehérvári úton való megszüntetésével az utasok jelentős részét a Nagykörútról a Szabadság-híd—Kálvin tér útvonalra átvonzani. Ezt az átvonzást csak akkor lehet elősegíteni, ha megépült a tervezett Schönerherz Zoltán út—Kosztolányi téri villamosvonal, amely viszont a külső Bartók Béla út forgalmának egy részét a Nagykörútra vonzaná.

Pótolni kell a külső Bartók Béla úton a megszűnő 19-es viszonylat férőhelykiesésének hatását.

Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a Móricz Zsigmond körtér—Gellért tér szakasz forgalmi lehetetlenség miatt [85 szerelvény/óra/irány átbocsátási igény] az egész dél-budai közlekedési koncepciót amúgy is felül kell vizsgálni.

Ennek keretében a külső Bartók Béla úton szükséges szerelvénytűrség is megoldható lesz.

A Rákospatak—Keleti pu. szakaszon meg kell hagyni a jelenleg ott közlekedő villamos viszonylatot. Ehhez 4 db UV szerelvény, vagy ennek megfelelő férőhelyű más szerelvénytípus szükséges.

Biztosítani kell a Krisztinaváros—Déli pu., a Batthyány tér—Dél-Buda és az Alkotás u.—Vilányi úti vonalon közlekedő villamosviszonylatok, a Rákóczi úti, Üllői úti szakaszra irányuló forgalom metróra való ráhordásigényének kielégítését.

b) Autóbushálózat

A Rákóczi útról Dél-Buda felé közlekedő autóbushajratok sűrűségét a mértékadó Rákóczi út—Felszabadulás tér szakasz igényének megfelelően kell növelni. E növelés történhet a 7-es, illetve 107-es járat sűrítésével, vagy a Keleti pu.—Kelenföldi pu. (Kelenföldi lakótelep) között új járat indításával. A járatsűrítés mértéke — a jelenleg is közlekedő csuklós kocsikat feltételezve — 10 kocsi óránként. A menetidőt figyelembe véve, ez 11 kocsi többletet igényel. A járatoknál — a megszüntetett villamosmegálló helyén — új megállóhelyeket kell létesíteni, a helyi utasok utazási lehetőségeinek azonos szinten való tartása érdekében.

A Felszabadulás térről a Pasaréti tér felé tervezett 5-ös, illetve a Krisztinaváros felé közlekedő 2-es viszonylatokat (a tervezett 556-os típusú kocsik közlekedését feltételezve) óránként 10 kocsival kell növelni. Ezt a menetidőt figyelembe véve 8 kocsi többletet igényel. Célszerű megvizsgálni, hogy a villamos megmaradása esetére tervezett 3 perces járatsűrűség az 5-ös viszonylat Felszabadulás tér—Moszkva tér szakaszán milyen mértékben lenne kihasználva? Esetleges kapacitás többlet esetén a sűrítésre szánt kocsimennyiség csökkenthető.

Közvetlen autóbushajratot szükséges indítani az Üllői úti körzetből a Krisztinaváros felé. Útvonala: Üllői út—Calvin tér—Kecskeméti utca—Erzsébet-híd—Krisztinaváros) a Kálvin tér—Erzsébet-híd szakaszon mindkét irányban azonos a 15-ös autóbushajrat útvonalaival). A járat lehetne a külső Üllői út felől induló, jelenleg a Józsefváros átszelő 89-es viszonylat módosult változata. Ennek előnye lenne, hogy a Kiss József u.-ból a Rákóczi útra balra nagy ívben kanyarodni kényszerülő autóbushajrat teljesen megszűnne (a másik, jelenleg ott közlekedő 39-es viszonylat az eddigi tervek szerint is megszűnik). A Rákóczi útra való kanyarodás egyrészt a közúti forgalmat zavarja, másrészt az autóbushajrat menetrend szerinti közlekedését is lehetetlenné teszi a főútvonal előtt való várakozás.

A 89-es józsefvárosi utasait a 99, illetve a 99Y viszonylatok az új vonalvezetéssel — esetleg 1—2 kocsi további sűrítéssel — fel tudják venni (hasonlóan a 39-es viszonylat utasaihoz).

Amennyiben a 89-es útvo-nalát valamilyen egyéb megfontolásból nem célszerű megváltoztatni, Nagyvárad tér—Krisztinaváros között új viszonylatot kell indítani.

A 89-es járat sűrítéséhez, illetve az új járatokhoz óránként 8 db 556-os típusú kocsi szükséges. A menetidő alapján ez ugyanannyi kocsi igényel.

A Rákóczi úti villamos megszüntetésének feltétele tehát — a javasolt viszonylatok menetidejét

is figyelembe véve — összesen 11 db IK 180 típusú csuklós és 18 db IK 556 típusú autóbusz beállítása.

A villamos megszüntetésekor azonban 24 db UV 3-as szerelvény és 5 db csuklós szerelvény szabadul fel. Ebből a különböző járatsűrítések, amelyek a Rákóczi úti vonal megszüntetése miatt válnak szükségessé, 9 db UV és 2 db csuklós szerelvényt igényelnek.

A metró üzembehelyezése viszont a villamos megmaradása esetén is felszabadít 7 db háromkocsis villamos szerelvényt, 4 db csuklós és 42 db IK 620 típusú autóbust.

Ez azt jelenti, hogy a Rákóczi úti villamosok a metró üzembehelyezésével egyidőben való megszüntetése esetén — kisebb autóbusz típus-átcsoportosítással és 3 db új csuklós autóbusz beállítással — 5740 villamos férőhely szabadul fel. Ez 20 db modern, 3 kocsiból álló UV típusú szerelvénynek felel meg. Ezzel a villamosmennyiséggel egy egész városrész villamos közlekedését meg lehet javítani.

7. A Kálvin téri és Felszabadulás téri csomópontok forgalmának megoldása az északi-déli metró vonal építéskor

A metró következő, észak-déli vonalának megnyitása során a vonal felszíni kapcsolatainál jelentős térrendezési munkákat kell elvégezni.

Ezek közül a Kálvin tér és Felszabadulás tér építés alatti forgalom-lebonyolítását érinti a Rákóczi úti villamos sorsa. Meg kell tehát vizsgálni, hogy a forgalom lebonyolításánál nem okoz-e megoldhatatlan feladatot a villamos megszüntetése nyomán kialakult változás.

A Felszabadulás tér esetén megállapítható, hogy az építés alatti forgalom lebonyolítását a villamos megszüntetése kifejezetten segítené. A közúti és villamos forgalom együttes árvezetése csak költséges provizóriumok építésével lenne megoldható. Az építés alatti forgalmat teljes egészében a téren kell átvezetni, miután használható terelőút kijelölésre lehetőség nincs.

A Kálvin tér építésének kényes keresztmetszete a villamos közlekedés lebonyolítása. A Rákóczi úti villamos megszüntetése a Kálvin tér forgalmát irányonként és óránként 4 szerelvényvel növeli. Ezzel az Astoria—Kálvin tér szakaszok között közlekedő összes szerelvény mennyisége, a Fehérvári útról ide terelt szerelvények nélkül, 54-re növekszik, ebből 29 szerelvény az Üllői út, 25 szerelvény a Szabadság-híd felé közlekedik.

Az eddigi aluljáró építkezéseknél ennél lényegesen nagyobb villamosmennyiség átbocsátását kel-

lett megoldani. A Blaha Lujza téren pl. a körút vonalában irányonként 40, a Rákóczi út vonalában irányonként 63 szerelvényt kellett átengedni. A Déli pu.-i aluljáró építésénél — amelynek a Kálvin térihez hasonló Y alakú vágánykapcsolata van — irányonként 41, illetve 36, a közös szakaszon 77 szerelvény közlekedik. Ezek a számok bizonyítják, hogy a Rákóczi úti villamos megszüntetéséből származó forgalomnövekedés nem okoz megoldhatatlan feladatot a forgalom lebonyolításában.

Fentiek alapján megállapítható, hogy az érintett csomópontok építése nem határozza meg a villamos levételének kérdését. Az építések alatti forgalomlebonyolítás a villamos lététől függetlenül megoldható.

8. Összefoglalás

Összefoglalásként megállapítható, hogy a Rákóczi úti villamosvonalnak a kelet-nyugati metróvonal megnyitásakor való megszüntetése sem forgalmi, sem egyéb akadályba nem ütközik.

A villamosvonal jelenleg elsősorban a Középbuda felé irányuló utasforgalom lebonyolítását szolgálja. Dél-Buda felé vezető ága, a kedvezőtlen vonalvezetés miatt, a Belváros legkevesebbé kihasznált villamosvonala. A közönség a párhuzamos autóbusz viszonylatokat — a rövidebb eljutási idő miatt — szívesebben veszi igénybe.

A metró a villamosvonal főirányának terhelését egyértelműen átveszi. A maradék utasmennyiség nem éri el a villamos célszerű üzemeltetéséhez szükséges utasmennyiség alsó határát.

A villamosvonal megszüntetése a budapesti teljes utasmennyiség 1%-ának okoz hátrányt. Ez a hátrány is legnagyobb mértékben a jelenlegi tarifarendszer következménye, ami bérletek használata esetén legtöbb esetben csak látszólagos hátrány.

A felszabaduló 20 db modern 3 kocsis villamos szerelvény — megfelelő átcsoportosítással — egy egész városrész közlekedését alapvetően meg tudja javítani.

A villamos megszüntetése a csatlakozó villamos és autóbusz vonalakon túlterhelést, megoldhatatlan sűrítési igényt nem okoz. Az érintett környezetben sorra kerülő csomópont-átépítéseket a villamos levételének ténye, illetve következményei érdeemben nem befolyásolják.

A villamos megszüntetése esetén a Rákóczi út és Kossuth Lajos utca vonalán 2×3 sávós útvonal kialakítására, a szükséges helyeken felálló-sávok létesítésére nyílik mód. A csúcsórában jelenleg telített útvonal átbocsátóképességét jelentősen növelni lehet.

A Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékének húszéves munkája

DR. KERKÁPOLY ENDRE

1. A tanszék kialakulása, oktatási feladatai

A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának mai Vasútépítési Tanszéke 1951 szeptemberében alakult. Az új tanszék megszervezésének az a rendkívüli szerep adott különös jelentőséget, amit a vasút a felszabadulást követő években, a népgazdaságnak a háborús pusztítások utáni talpraállításában, a termelés megindulásában, majd ugrásszerű emelkedésében betöltött.

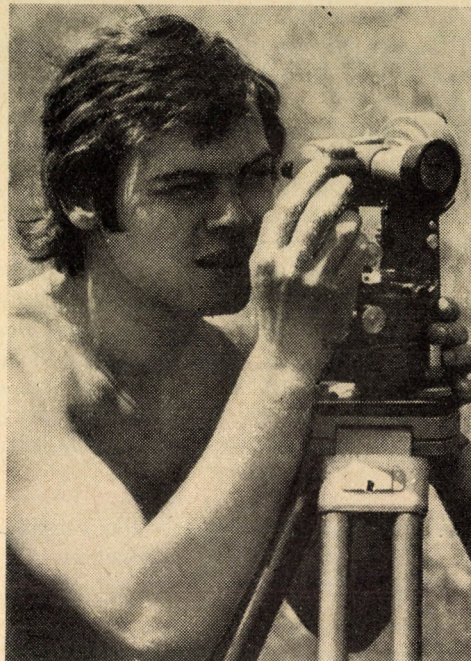
A vasútépítés és a vasúti üzem oktatását eddig az időpontig megosztva végezte a *Vásárhelyi Boldizsár* professzor vezette *Út-Vasútépítés és Közlekedésügyi Tanszék* (felépítmény, állomások, vasúti üzem) és a *Jáky József* professzor által vezetett *Vasútépítés és Földművek Tanszék* (alépítmény, műtárgyak). Az új tanszék *Csanádi György* professzor vezetésével az első években a vasúti üzem tananyagának korszerűsítésével és oktatásával kezdte munkáját, s a következő 12 év alatt alakult ki annak mai profilja. A tanszék vezetését 1964-ben *Kerkápoly Endre* vette át, s a felsőoktatási reform során végrehajtott szervezési intézkedések folytán ugyanezen időponttól kezdve a Vasútépítési Tanszék oktatja a vasútépítéstan teljes tananyagát. A tanszék oktatási profiljának és tananyagának végleges kialakítása során jelentős segítséget kapott *Kézdi Árpád* és *Nemesdy Ervin* professzoroktól, a fentiekben említett tanszékek későbbi vezetőitől.

A tanszék fő oktatási területe az *Építőmérnöki Kar közlekedéscsoporthoz* van, ahol a négyféléves Vasútépítéstan c. tantárgyat, a kisebb óraszámú Vasúti üzem és a Közlekedéspolitika c. tantárgyat oktatja és részt vesz a földmérőmérnöki szak képzésében is az Út-vasútépítéstan c. tantárgy oktatásával.

A végzett mérnökök továbbképzését szolgáló szakmérnöki és gazdasági mérnöki oktatásban számos tantárgy előadását végzi a Vasútépítési Tanszék.

A tanszék tankönyvek és jegyzetek egész sorát adta ki, amelyek a tananyag állandó jellegű korszerűsítését is jelentik. A számos jegyzet mellett kiemelhető *Csanádi György: Vasúti üzem* (1954) c. tankönyve, amely a vasúti üzem tananyagának első átfogó összefoglalását jelentette és *Kerkápoly Endre: Vasútvonalak tervezése és korszerűsítése, Vasútépítéstan I.* (1968) c. tankönyve. E tankönyvek ma már nagyrészt elfogytak, így az újabb tankönyvek megjelenéséig újabb jegyzetek kiadása vált szükségessé.

A hallgatók színvonalas gyakorlati képzését a tervezési feladatok és zárthelyi gyakorlatok anyagának állandó fejlesztése — ezen belül az elektronikus számítógépek fokozódó alkalmazása — és a *balatonkenesei mérőtelepen* lebonyolításra kerülő út-vasútépítési mérőgyakorlatok szolgálják. A Vasúti üzem gyakorlati oktatását segíti a tanszéken létesített *vasúti modellkísérleti laboratórium* is.



1. ábra. Út-vasútépítési mérőgyakorlat Balatonkenesén

A tanszék létszáma az oktatási és tudományos feladatokkal együtt növekedett; az 1951-ben 5 fős létszámmal indult Vasútépítési Tanszéken ma 9 oktató és 5 főnyi segédszemélyzet dolgozik.

2. Akadémiai kutatások

A Vasútépítési Tanszék egyik alapító tagja a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Tanszéki Munkaközösségének*, s az MTA anyagi és személyi támogatásával 1954 óta folyamatosan folynak kutatások.

A tanszék MTA céltámogatással eddig összesen 41 tudományos téma kutatásával foglalkozott, amelyeket a gyakorlat számára is hasznosítható kutatási zárójelentésekkel fejezett be.

A Vasútépítési Tanszék akadémiai kutatómunkája során természetesen elsősorban az oktatási profiljának és az oktatók szakképzettségének megfelelően a vasúti pálya fejlesztésének tudományos kérdéseivel foglalkozik, de eredményes kutatómunkát végzett néhány vasútüzemi és közlekedéspolitikai témával kapcsolatban is. Az MTA céltámogatás jellegének és lehetőségeinek megfelelően az egyes témák kutatását részben külső szakemberek végzik, a tanszék irányítása mellett.

A tanszék első MTA kutatómunkája 1954-ben az *alázuzalékolással végrehajtott vágányszabályozási eljárás* hazai bevezethetőségével foglalkozott. A tanszék mind a módszer technológiájára, mind a bevezetendő műszerekre és szerszámokra vonatkozóan részletes javaslatokat tett, amelyek alapján ezt a korábban nálunk nem alkalmazott eljárást a MÁV előbb kísérleti méretekben, majd általánosan bevezette. A tanszék külön részletes vizsgálat tár-

gyává tette az alázúzalékolásnak hézag nélküli pályákban való alkalmazhatóságát.

Több éven át, különböző részfeladatokra bontva foglalkoztunk a *hézag nélküli hegesztett vasúti vágányok* fektetésének, fenntartásának, üzem közbeni viselkedésének és gazdaságosságának vizsgálatával. A tanszéki kutatómunka a hézag nélküli felépítményrendszer magyarországi bevezetésének fontos elméleti alapját képezte; az egyik kutatási jelentés pl. részletes tervet ad a Hajdúszoboszló—Ebes közötti első magyar hézag nélküli pályarész kialakítására vonatkozóan.

E témához tartozik a kitérők behegesztésével foglalkozó kutatómunka, amelynek eredményei az Acta Technikában is megjelentek s azok gyakorlati felhasználását a MÁV-on kívül több külföldi vasút is átvette.

Legújabbban e témakörben a tanszék a vágány teljes oldalirányú ellenállásának vizsgálatával foglalkozik, az elméleti munkát a Vasúti Tudományos Kutató Intézet ez irányú kísérleteire alapítva. A tanszék vizsgálta a hézag nélküli vasúti pályákban levő sínek és hegesztett sínkötések fenntartását, a lég- ésínhőmérséklet hatását a hézag nélküli pálya karbantartási időszükségletére.

Ugyancsak MTA-keretben foglalkozott a Vasútépítési Tanszék a *nagysebességű vasúti pályák* építésével, majd fenntartásával kapcsolatos követelményekkel, előírás-javaslatokkal és technológiai kérdésekkel.

A Vasútépítési Tanszék igen széleskörű kutatómunkát fejtett ki a *vasúti vágányban megengedhető mérettűrések* elméleti vizsgálatával kapcsolatban. Itt foglalkozott a magassági hibák, az irányhibák, a túlemléshibák és a nyomtávhibák részletes elemzésével és a tűrészatárok pontos meghatározásával, a függőleges és vízszintes sínlepesők vizsgálataival a járműfutás szempontjából, a síndőlés és a kerékkúposág összefüggéseivel, vizsgálta a vasúti járműkerék átmérőjének megválasztását a keréknyomásra, a sebességre és a sínek szilárdságára tekintettel.

Foglalkozott a tanszék néhány problematikus *felépítményszerkezet* vizsgálatával, így a rugalmas csavarbiztosító gyűrűkkel és egyes speciális szorítórugókkal, amelyek a korszerű sínleerősítésekben egyre nagyobb szerepet kapnak.

Külön témacsoportot képviselnek azok a kutatások, amelyek a *gurítódombos rendezőpályaudvarok* korszerű tervezését, automatizálásának lehetőségeit vannak hivatva elősegíteni. Így a MÁV Tervező Intézettel együttműködve igen kiterjedt menetellenállás-méréseket végzett a Vasútépítési Tanszék egyes hazai rendezőpályaudvarainkon, amelyek során a hazai teherkocsiparkra jellemző ellenállásértékek számszerű meghatározására került sor. E mellett a kitérőellenállás számszerű értékeit nemzetközi viszonylatban a tanszék határozta meg első ízben, az eredmények külföldi szaklapokban is megjelentek, s azokat az ORE is elfogadta. Megoldotta a tanszék a gurítódombról leguruló kocsik menetgörbéinek elektronikus számítógépre programozását s így megteremtette a rendezőpályaudvarok automatizálásának elméleti

előfeltételeit. Megoldotta a tanszék a gurítódombos rendezőpályaudvarok üzemi szimulációját.

A Vasútépítési Tanszék a *pályafelügyelet és a pályáállapot rögzítésének automatizálásával* kapcsolatban is végzett kutatómunkát, amelynek eredményeként a vágánymérőkocsi által szolgáltatott mérési adatok elektronikus számítógéppel értékelhetők.

A tanszék többéves kutatómunkát végzett a *nagyvárosok környéki személyforgalmának* elemzésével kapcsolatban, különös tekintettel a nagyvasútak szerepére. Foglalkozott a *vasúti pálya karbantartási szervezetének* korszerű kialakításával, a gépesítésre és az új technológiai eljárások alkalmazására figyelemmel. Elektronikus számítógépes program készítésével megoldotta a vasútvonalak magassági *vonalvezetését* az optimális menetidők szempontjából. Több éve folyik egy tanszéki kutatómunka a Közlekedési Múzeummal közösen, amely a *vasúti felépítmény hazai történetét* foglalja össze.

A Vasútépítési Tanszék *általános közlekedéstudományi és vasútüzemi* jellegű kutatómunkái közül kiemelhetők a közlekedéstudományok üzemi és gazdasági vonatkozásaival és a díjszabások hatékonyságával foglalkozó munkák. Foglalkozott a kislevegalmú vasútvonalak üzemeltetési költségeinek vizsgálatával a vontatási nem megváltoztatásának függvényében, az áruszállítási formalmegosztási alapelvek továbbfejlesztésével, több téma a vasúti személyszállítást vizsgálta, többek között a statisztikai adatszolgáltatási rendszer, a forgalmegosztás stb. szempontjából. A tanszék elvégezte a közlekedési ágazatok jobb együttműködése szervezési és fuvarozásszabályozási megoldásainak vizsgálatát, különös tekintettel a körzeti állomásrendszerre.

Ezek a kutatómunkák közvetve elősegítették a közlekedéspolitikai koncepció kidolgozását is.

3. A külső megbízások alapján végzett kutatómunka

A Vasútépítési Tanszék fontos feladatának tartja a külső szervek — minisztériumok, főhatóságok, vállalatok — megbízásai alapján végzett kutató- és tervezőmunkában való részvételt. E munkák lehetőségét adnak arra, hogy az oktatók aktívan bekapcsolódjanak a tervező és kutató tevékenységbe, eközben megismerkedjenek a különböző szabványok, szabályzatok, tervezési előírások és irányelvek alkalmazásával, a külső vasúti szakterület műszaki fejlesztési és üzemi problémáival. A mérnök képesítésű oktatók számára ez az eleven kapcsolat saját szakmai fejlődésük, oktatómunkájuk és a tananyag fejlesztése szempontjából egyaránt nélkülözhetetlen. A tanszék zömében kutatási jellegű munkákat végzett, illetve olyan műszaki szakvéleményeket készített, amelyek elméleti vagy kísérleti vizsgálatokat tettek szükségessé.

Tervezési feladatokat a tanszék csak lényegesen kisebb mennyiségben, elsősorban olyan esetekben vállalt, amidőn valamilyen különleges, tehát nem

rutinjellegű tervezési problémát kellett megoldani.

A Vasútépítési Tanszék külső szervek megbízása alapján végzett fontosabb kutatómunkáiról — témakörök szerint — az alábbi rövid összefoglalás adható:

a) *A nagyvasúti pálya fejlesztésével kapcsolatban* elsősorban a KPM Vasúti Főosztályának 1. és 6. szakosztályai megbízásából végzett fontosabb kutatási feladatok:

— *A vasúti alépítmény szigetelése műanyaglemezekkel.* A vizsgálatok alapján kísérleti szakasz létesült.

— *A ragasztott felépítmény igénybevétele.*

Az Acélszerkezetek Tanszékének a sínragasztással foglalkozó munkájába kapcsolódott be a tanszék. A hazánkban ma már széleskörűen alkalmazott ragasztott szigetelt hevederkötések e kutatómunka eredményei.

— *A vasúti útátjárók felépítményének, burkolatának és víztelenítésének korszerű kiképzése, a szintbeni útátjárók korszerű biztosítása.*

A kutatási jelentések a gyakorlatban közvetlenül megvalósítható megoldásmódokat tartalmaznak.

— *Kissugarú vasúti ívekben megengedhető oldalkopási szög és az ivellenállás nagyságának megállapítása.*

A közölt eredmények alapján módosította a MÁV a vonatkozó sín-oldalkopási előírást.

— *A betonalj szigetelőképességének elvi feltételei.*

A kutatás a hazai betonaljgyártás és minősítés elméleti alapjait támasztja alá.

— *Kitérők méretezése a gyártási technológiára és az összehegesztheségre tekintettel.*

A kutatási jelentés a kitérők fejlesztésének szempontjait foglalja össze.

— *A vasútvonalak vízszintes és magassági adatainak gépi számítása. A vasutak légifelvelelek útján történő tervezésének kutatása elektronikus számítógépek felhasználásával.*

Az elméleti megállapításokat összehasonlító tervezési feladat támasztotta alá.

— *A MÁV szabványos fővonalisínleerősítése méretezésének vizsgálata a sínleszorító erő szempontjából.*

A részletes laboratóriumi kísérletekkel alátámasztott vizsgálat a GEO leeresztéssel kialakított vágányok több, eddig ismeretlen elméleti és gyakorlati kérdésére adott választ.

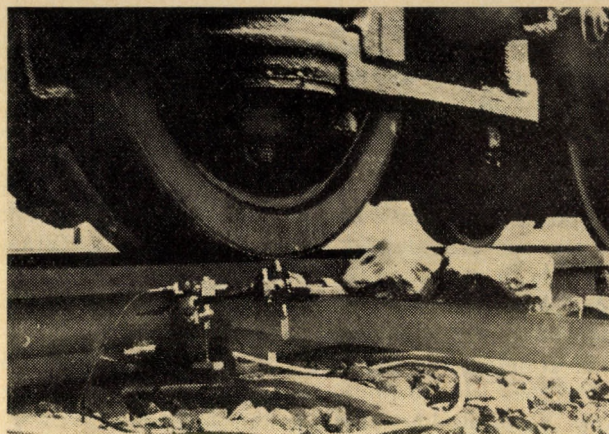
— *A megengedhető oldalgyorsulás, a túlemelés, a túlemelés-átmenet és az átmenetiív geometriai vizsgálata.*

E több részből álló átfogó elméleti kutatómunka eredményei a MÁV túlemelés- és átmenetiív előírásai szükségszerű korszerűsítésének alapjait képezik.

b) *A Metró Budapesti Földalatti Vasút megbízásából a Vasútépítési Tanszék 1968 óta végzett vizsgálatokat a földalatti vasút felépítményével kapcsolatban.*

Ezek:

— *A kelet-nyugati metróvonal 1. szakasza magánaljas felépítmény-rendszerének vizsgálata és véleményezése.*



2. ábra. A felépítmény dinamikus igénybevételeinek mérése fővonalisín pályán

— *Az 1. szakasz magánaljas felépítménye módosítása és e módosított szerkezet vizsgálata.*

— *A 2. szakasz ágyazat nélküli felépítményének megtervezése tanulmány-, engedélyezési és kiviteli tervi szinten.*

— *A 2. szakasz felépítmény-építésének művezetése, munkaközi tervek készítése.*

— *A földalatti vasúti pálya vonalvezetésének elektronikus számítógéppel történő vizsgálata.*

— *A földalatti vasúti felépítmény villamos szigetelőképességének és alátámasztási távolságainak vizsgálata.*

— *Irányelvek a Metró pályafelügyeletére.*

A budapesti földalatti vasúti felépítményre vonatkozó fenti kutatási és tervezési munkák volumenüket és népgazdasági jelentőségüket tekintve a Vasútépítési Tanszék legnagyobb elvégzett tudományos feladatát jelentik. Az elméleti és kísérleti vizsgálatok lehetővé tették az 1. szakaszon beépített magánaljas felépítményszerkezet hiányosságainak gyors feltárását, azok megszüntetését s így a vonal határidőre történt megnyitását. A 2. szakaszra — igen alapos egyéni elméleti és kísérleti kutatómunkák felhasználásával — hazánkban új ágyazat- és aljnélküli felépítményt tervezett a tanszék, amelynek beépítése most van folyamatban. A tanszék elektronikus számítógépes eljárást dolgozott ki a vágánytengely pontos kitűzésére a kisebb-nagyobb építési pontatlanságokkal megépült alagútszakaszokban.

E munkák közvetlenül elősegítik a Deák tér — Déli pu. közötti 2. építési szakasz 1972. végére történő megnyitását. A Vasútépítési Tanszék csatlakozott a kelet-nyugati metróvonal határidőre való megépítésének biztosítására kötött szocialista szerződéshez, amely az érdekelt intézmények és vállalatok, valamint a Metró Budapesti Földalatti Vasút között jött létre.

c) *A közúti villamosvasúti pályával kapcsolatban* szintén számos kutatást végeztünk több vállalat, elsősorban a Budapesti Közlekedési Vállalat megbízásából:

— *A közúti vasút felépítményének (a vasbeton hosszgerendás és vasbetonlemez felépítmény-rendszerek) vizsgálata dinamikus mérések útján.*

3. ábra. Dinamikus mérés a budapesti földalatti gyorsvasút felszíni szakaszán



— A budapesti fogaskerekű vasút új felépítményének vizsgálata.

— A Debrecenben létesített betonlemezes felépítmény vizsgálata.

E vizsgálatok a sok szempontból problematikus közúti vasúti felépítmény egyes kérdéseinek megoldására adtak választ.

d) A KPM Tanácsi Közlekedési Főosztálya megbízásából a tanszék készítette az azóta rendeltileg nyomtatásban is megjelent „*Irányelvek keskeny (600, 760 és 1000 mm) nyomtávolságú vasúti pályák és ezek állomásainak tervezésére*” c. anyagot. A tanszék most készít hasonló utasítást az elővárosi vasutak számára.

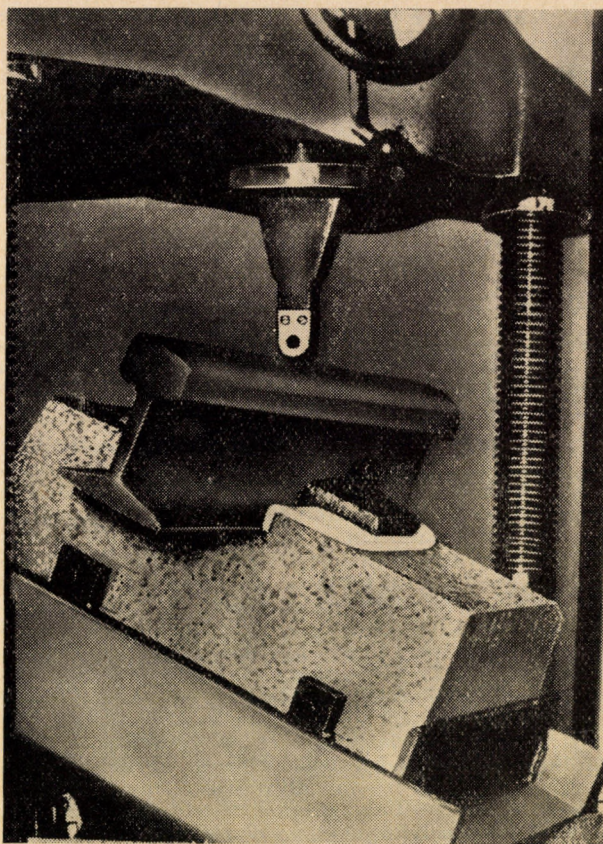
e) A Vasútépítési Tanszék az OVH megbízásából részt vett az *Országos Vizsgadálkodási Keretterv „Vízutak és kikötők”* c. fejezetének kidolgozásában, összeállítva a vasúti szállítással szoros összhangban levő „*Magyarország távlati vízforgalma*” c. forgalmi tanulmányt.

f) Az előzőekben összefoglalt és tervszerű kutatásnak minősülő átfogó jellegű, hosszabb vizsgálatot igénylő feladatok megoldása mellett a tanszék igen sok esetben kapott a közlekedés és az építés mindennapos műszaki problémáival kapcsolatos vizsgálatokra szakértői megbízásokat is. Ezek közül kiemelhető a MÁV „S” jelű betonlajának műszaki felülvizsgálata, az alsószolcai feszített betonlajgyártás technológiájának felülvizsgálata, a MÁV Nagylapos—Gyoma állomások közötti vonal felújításának vizsgálata, a Székesfehérvár—Komárom vonalban fekvő repedt betonlajak vizsgálata, több ipari és mezőgazdasági üzem forgalmi tanulmánya és iparvágányterve, a BHÉV Kálmán térre történő bevezetésének műszaki vizsgálata, a BHÉV Aquincum állomás elhelyezési és vasútüzemi problémáinak megoldása, egyes új sínleerősítés-megoldások felülvizsgálata stb.

4. A tanszék tudományos és szakmai kapcsolatai

A Vasútépítési Tanszék két évtizedes munkája során külföldön és beföldön egyaránt igen gyümölcsöző kapcsolatokat épített ki a különböző felsőoktatási, tudományos és vasúti intézményekkel, szervekkel.

Így évtizedes baráti kapcsolatban áll a tanszék a drezdai, prágai, zsolnai, moszkvai, varsói, ljubl-



4. ábra. Sínleerősítés laboratóriumi fázisvizsgálata

janai, bécsi, hannoveri műgyetemek, illetve főiskolák vasútépítési tanszékeivel, az utóbbi években fejlődött ki az együttműködés a sarajevói, grazi, müncheni, karlsruhei, nyugat-berlini illetékes tanszékkel.

Mindkét fél számára rendkívül hasznos az az együttműködés, amit a *Vasúti Tudományos Kutató Intézettel*, a *KPM Vasúti Főosztállyal*, a *Tanácsai Közlekedési Főosztállyal* és a *Közlekedéspolitikai Főosztállyal*, a *MÁV Tervező Intézettel*, a *Fővárosi Közlekedési Főigazgatóságával*, a *Metró Budapesti Földalatti Vasúttal*, a *Budapesti Közlekedési Vállalattal* és az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal* épített ki a tanszék. Műszaki szaktárgyak eredményes oktatása, a tananyag fejlesztése és a kutatómunka feltételeinek biztosítása e szervek segítő támogatása nélkül nem képzelhető el.

Igen pozitívan alakul a tanszék kapcsolata az új *Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolával*.

5. A kutatómunka továbbfejlesztése

A tanszék kutatómunkáját az alábbi főbb irányokban kívánja a következő 5 éves időszakban továbbfejlesztetni:

- a) *A korszerű sínleerősítések kifejlesztése.*
- b) *A pálya és a jármű kölcsönhatásának vizsgálata, különös tekintettel a földalatti vasutakra.*
- c) *A sínzilárdság növelésének lehetőségei.*
- d) *Az elektronikus számítógépek alkalmazásának kiterjesztése a tanszék oktatási és tudományos területein.*

E kutatási feladatok elvégzéséhez, terveink megvalósításához anyagi és személyi erőforrások biztosítása szükséges.

A felépítményszerkezeti jellegű kutatómunkákat nagymértékben hátráltatja, hogy a tanszék *felépítményi laboratóriummal* jelenleg ténylegesen még nem rendelkezik, elődeink ennek felszerelésére az Egyetem keretei között — sajnos — nem gondoltak. A Vasútépítési Tanszék eddigi laboratóriumi vizsgálatot igénylő kutatási feladatait csak kölcsönműszerekkel, az *Acélszerkezetek Tanszék* segítségével tudta megoldani.

A vasúti felépítményi laboratórium felállításához döntő segítséget nyújtott a *KPM Vasúti Főosztály*, amely az elmúlt évben kb. 1,2 millió Ft értékű, tőkés importból beszerezett komplett dinamikus mérőműszer-sorozatot bocsátott a tanszék rendelkezésére. Az Építőmérnöki Kar — az egyetemen belüli nyomasztó helyiséghiány ellenére — a közelmúltban egy megfelelő mérőszobát biztosított a tanszék részére, s így a nagyértékű műszerállomány gyakorlati üzembeállítása megtörténhet. Az Acélszerkezetek Tanszékkel közösen használt s a műszerek számára átalakított mikrobusz segítségével a laboratórium a vasúti pályában bármilyen dinamikus mérőszorozatot elvégzésére alkalmas.

A vasúti felépítményi laboratórium felállításához az első lépést a KPM segítségével megtettük. A laboratórium továbbfejlesztéséhez természetesen elengedhetetlenül szükséges az Egyetem, a Kar és a Magyar Tudományos Akadémia hathatós támogatása, anyagi és személyi téren egyaránt.

Úgy érzem, hogy az a húszéves kutatómunka, melyet a Vasútépítési Tanszék eddig elsősorban elméleti területen végzett, a felépítményi laboratórium munkájának megindításával jelentős mértékben kiegészül és így tanszékünk még több segítséget fog tudni nyújtani a vasúti pálya fejlesztésével kapcsolatos, tudományos vizsgálatot igénylő problémák megoldásához.

Könyvszemle

Dr. Turányi István: Személyközlekedési üzemtan

Bp. 1972. Műszaki Könyvkiadó, 412 p. 289 ábra (ára kötve: 70,— Ft).

E könyv egyrészt tankönyvül szolgál egyetemi hallgatók számára, másrészt vezérfonalszerű összefoglalása a személyközlekedés sokrétű kérdéseinek a közlekedési szakemberek részére.

A három fő részből álló kötet I. része a *személyközlekedési folyamat* jellemzőivel foglalkozik. Tárgyalja a személyközlekedési szükségletek okait és osztályozását, a személyközlekedési folyamat részeit, befolyásoló tényezőit és modelljét, a folyamatjellemzők értékeinek meghatározását, továbbá a szükségletek és áramlatok tervezését. A II. rész a *személyközlekedési szükségletek kielégítésének technikai berendezéseit* ismerteti: az általános követelményeket, a hálózatot és a közlekedési rendszert, kiemelten tárgyalva a városi közlekedés jellemzőit és berendezéseit. A III. rész „*A személyközlekedési szükségletek optimális kielégítésének irányítása és szervezése*” címet viseli. Ebben a szerző először a távolsági közlekedés általános szervezési sajátosságaival (nagyvasút, helyközi autóbusz), majd a nagyvasúti elővárosi forgalommal, a vasúti személy- és üzemi pályaudvarok munkájával, a felvételi épületben folyó tevékenységekkel, végül a városi (helyi) személyforgalom szervezésével foglalkozik.

A könyvet gazdag irodalomjegyzék egészíti ki.

Dr. Kádas Kálmán: Közlekedésgazdaságtan

Bp. 1972. Tankönyvkiadó, 464 p. 172 ábra (ára kötve: 59,— Ft).

E tankönyv a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karán és a Gazdasági Mérnöki Szakon előadott „Közlekedésgazdaságtan” c. tantárgy anyagának összefoglalása.

A három részből álló kötet először a *közlekedésgazdaságtan mikroökonómiai alapjait* tárgyalja. Foglalkozik a diszciplína tárgyával, a közlekedés gazdasági szerepével, termelési jellemzőivel, a termelési függvényvel, a termelési alapokkal, a termelési tevékenység gazdasági eredményességével, a vállalati és üzemgazdasági operációkutatással, a döntések matematikai megalapozásával, a szervezet gazdasági hatékonyságával. A második rész a *közlekedés gazdaságtanának alapvető fejezeteit* mutatja be. Tárgyalja a közlekedés népgazdasági helyét és szerepét, sajátosságait, a közlekedési szükségleteket, a közlekedés újratermelési tevékenységének és termelési alapjainak gazdasági vizsgálatát, a gazdasági eredményesség jellemzőit és mértékfogalmait, a hatékonyságfokozás matematikai módszereit, a közlekedési munkamegosztást, valamint a gazdasági törvények érvényesülését, a gazdasági szabályozókat a közlekedésben. A harmadik rész a *közlekedés irányításának és tervezésének főbb gazdasági kérdéseit* foglalja össze, kitérve az irányítás, a gazdasági elemzés és tervezés különféle módszereire, az operatív gazdasági irányításra éppúgy, mint a távlati tervezés elvi és matematikai modellezési témáira is. A könyv függeléke vázlatos történeti áttekintést ad a *magyar közlekedés gazdasági fejlődéséről*.

A korszerű vasúti vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározása a pálya terhelési szakaszai, a mozdonysebesség és az adhéziós súly vonatkozásában

DR. HARMATI SÁNDOR

A vasutak a gőzvontatás korszerű vontatási nemekkel való felcserélését használják fel a gőzvontatásnál tapasztalt hátrányok kiküszöbölésére, a vontatás kapacitásának növelésére és a vontatási üzem rugalmasabbá tételére [1, 2, 3].

Az utóbbi két évtizedben a vasutak tömegével szerezték be a korszerű vontató járműveket. A vontató járművek egy része olyan paraméterű, hogy azok a vasutak forgalmi-vontatási igényeit csak korlátozottan tudják kielégíteni [4].

A következőkben ismertetendő *metodikával* — hálózati forgalmi és vontatási szempontok figyelembevételével — meghatározhatók a beszerzendő vontató járművek főbb paraméterei.

A korszerű, nagyobb teljesítményű, vonóerejű és sebességű járművek paraméterei meghatározása tekintetében a következő főbb szempontok alapján célszerű vizsgálatokat végezni:

- a vonatok súlya,
- a vonatok sebessége,
- a vonókészülékek teherbírása,
- a traktációs szakaszok mértékadó — maximális és a jellemző terhelési szakaszai,
- a beszerzendő vontató járművek maximális sebessége, teljesítménye, tengelynyomása és adhéziós vonóerje,
- a járművek üzemi előnyei és gazdaságossága.

A vonatok súlyával a vonókészülékek teherbírásával, a vonatok sebességével egy előző tanulmányban foglalkoztunk [5]. Ebben a tanulmányban — hazai vonatkozásban — a tengelynyomás, a mozdonyok sebessége, az adhéziós vonóerő és a traktációs szakaszok mértékadó-maximális és jellemző terhelési szakaszai kérdéseit dolgozzuk fel.

1. A pályákra engedélyezett tengelynyomás

A vasutak szállítási kapacitásuk növelése érdekében nagy költséggel fokozatosan emelték a pályákra engedélyezhető tengelynyomást. Az európai vasutak célul tűzték ki a 20 t „egyen-tengelynyomás” elérését. Ennek megfelelően a rakott vasúti teherkocsikat 20 t tengelynyomásra, a mozdonyokat általában 20, esetenként 21—21,5 t tengelynyomásra méretezik. A Szovjet Államvasutak részére a fővonalai mozdonyokat 23 t tengelynyomással szériában gyártják.

Az „L” jelű előfeszített, 60 cm betonaltávolságú, MÁV 48 rendszerű, 4 mm sínmagasság-kopású pályára (Dr. Nemesdy Ervin: Vasútépítéstan II.) végzett számítások szerint 21,658 kg, kereken 21,5 t tengelynyomás engedhető meg, 160 km/h sebességnél.

Ugyancsak MÁV 48 rendszerű, 4 mm magasság-kopású sínnél, 77 cm talpfatávolság esetén, 160 km/h sebességnél már csak 18,068 kg, kereken 18 t tengelynyomás engedhető meg.

Az UIC 54 rendszerű, 4 mm magasság-kopású sínnél 60 cm aljtávolság és 160 km/h sebesség esetén 24330 kg, kereken 24 t tengelynyomás engedélyezhető.

Európában az 1435 mm nyomtávolságú pályák tengelynyomásának 20—23 t fölé való emelését nem tervezik. Amennyiben nagyobb teherbírású teherkocsi, illetve nagyobb adhéziós vonóerejű mozdony szükséges, a járművek tengelyszámát, illetve a vontató mozdonyok számát növelik.

A Magyar Államvasutak vonalaira engedélyezett tengelynyomás a vonalhálózaton az 1970. évben az 1. táblázat szerint oszlott meg.

1. táblázat

Tengelynyomás, t	A vonalhálózat, %-a
23	40
20	13
17—18	20
15—16	7
10—12	20

A táblázatból megállapítható, hogy a vonalhálózat 52%-a 20 t tengelynyomású járművekkel járható. A megmaradó „i” sínrendszerű mellékvonalakon a 12 t tengelynyomás valamennyi vonalon engedélyezett. A Magyar Államvasutak az utóbbi években jelentős mértékben emelte a 20 t tengelynyomással járható vonalak hosszát. A 20 tonnánál nagyobb tengelynyomás — egy m járműkerék átmérő esetén is — növelhető lesz, amikor a Magyar Államvasutak nagyobb szakítószilárdságú sineket épít a pályáiba [6].

Előreláthatólag az 1980—1985. évig valamennyi vonal járható lesz 18—20 t tengelynyomású járművekkel, a fő- és mellékvonalak között csak a pályára engedélyezett maximális sebességben lesz különbség, ezért helyes a 20—30 év élettartamra tervezett vontató járműveket a mellékvonalakra 12 t, (amely ballaszt súlyokkal 16—18 tonnára növelhető), a fővonalakra 20 t maximális tengelynyomás figyelembe vételével beszerezni.

2. Beszerzendő mozdonyok maximális sebessége

A beszerzendő vontató járművek végsebességének meghatározásánál elsősorban figyelembe kell venni vasúti hálózatunk vonalainak jelenlegi és átépítéssel elérhető maximális sebességeit. A vasutaknak általában céljuk, hogy a pályára engedélyezett maximális sebességeket kihasználják.

A 100–125 km/h maximális sebességre átépített nemzetközi és egyéb fővonalakra a gyorsvonatok továbbítására 100–130 a tehervonatok továbbítására 80–100 km/h sebességgel vontatni képes mozdonyok beszerzése indokolt.

Az átépítendő nemzetközi fővonalakra hazai vonatkozásban gyorsvonatok továbbítására 140–150 km/h, tranzit-tehervonatok továbbítására 100–120 km/h sebességgel vontatni képes mozdonyok beszerzése indokolt.

A mellékvonali igényeket mind személy-, mind tehervonati vonatkozásban 60–80 km/h végsebességű, a tolatószolgálat ellátását a 40 km/h végsebességű mozdony kielégíti.

A Magyar Államvasutak meglévő, illetve kialakítás alatt álló Diesel- és villamos mozdonyainak végsebességeit a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat

Meglévő Diesel-mozdonyok		Meglévő és kialakítás alatti villamos mozdonyok			
sor.	km/h	sor.	km/h	sor.	km/h
M 28	30 v. 50	V 41	80	V 61	120
M 31	30 és 60	V 42	80		
M 40	100	V 43	130		
M 44	80				
M 46	60				
M 61	100				
M 62	100				
M 63	130				
M 63	160				

A táblázatból megállapítható, hogy csak a prototípusként üzembe helyezett M 63 sor. Diesel-mozdony elégíti ki a 140–160 km/h sebességi igényt. A 120 km/h sebességi igényt az M 63 és a V 61 sor. Diesel-, illetve villamos mozdonyok, a 100 km/h sebességi igényt az M 40, M 61 és M 62 sor. Diesel-mozdonyok, a 80 km/h sebességi igényt a V 41 és V 42 sor. villamos mozdonyok kielégítik.

A két végsebességű M 31 sor. Diesel-mozdony 30 és 60 km/h sebességével a 30, illetve 60 km/h tolatási, illetve mellékvonali tehervonati igényeknek megfelel.

Az egyre növekvő sebességi igények kielégítése a csak egycélúan kihasználható mozdonyok kialakítására vezetett. Ezzel szemben a vasutak általános

törekvése, hogy olyan mozdonyokat szerezzenek be, amelyek több célra felhasználhatók, ezért alakították ki a két végsebességű Diesel- és villamos mozdonyokat.

A magyar ipari és vasúti szakemberek egy része a két végsebességű megoldást nem elég üzembiztosnak, különösen nagyobb teljesítmény esetén műszakilag nehezen megoldhatónak tartja. A külföldön üzemben tartott Diesel- és villamos mozdony típusok, azok nagy száma és a velük szerzett üzemi tapasztalatok ennek az ellenkezőjét bizonyítják.

A Finn Államvasutak 116 db 66 tonna önsúlyú, 1360 LE-s Diesel-hidraulikus mozdonyt tart üzemben, amelyeknek végsebességei 125 és 85 km/h [7].

A Francia Államvasutak (SNCF) a BB 66 000 sor. 1130 LE-s Diesel-elektromos mozdonyból 330 db-ot tart üzemben, 120 és 105 km/h végsebességekkel, míg a BB 67 000 sor. 1960 LE-s Diesel-elektromos mozdonyból 134 db-ot üzemeltet, 130 és 90 km/h végsebességekkel.

Ugyancsak az SNCF két végsebességű villamos mozdonyokat is tart üzemben, pl. az 1964. évben épített BB 170 000 sor. mozdony 150 és 90 km/h, a BB 25 000 sor. mozdony 160 és 130 km/h és az 1965. évben épített CC 40 100 sor. mozdony 240–160 km/h végsebességű [8].

Az SNCF megrendelte az 5880 kW-os, 8000 LE-s, CC tengelyelrendezésű 1,5 kV egyen- és 50 Hz, 25 kV kétáramtáplálású, 115,6 t önsúlyú, 220 és 120 km/h két végsebességű mozdonyt.

A Német Szövetségi Vasutak Diesel-mozdonyai — egy típus kivételével — két végsebességűek.

A Német Szövetségi Vasutak által rendszeresített Diesel-mozdonyok [9] adatait a 3. táblázat mutatja.

A táblázatból megállapítható, hogy a hat főtípus közül öt típus két végsebességű.

A Diesel-mozdonyok indító és végsebességeinél a gyors- és lassújáratban mért vonóerőket a 4. táblázatba foglalva, szembevetve az áttételekkel elérhető indító- és a végsebességnél (Z_i és Z_v) a vonóerő változása.

Az egy végsebességű V 200¹ sor. 79 t tapadó-súlyú, 2700 LE teljesítményű, 140 km/h végsebességű, 18,7 t indító vonóerejű és végsebességen 3,4 t vonóerejű Diesel-mozdony egycélú, amely célszerűen 100 km/h sebességen felüli vonatok továbbítására használható.

3. táblázat

Sorozat	Tapadó-súly, t	Tengelynyomás, t	Mozdony névleges teljesítménye, LE	Max. sebesség, km/h		Tartós teljesítm. sebesség, km/h	
				lassú	gyors	lassú	gyors
				járat		járat	
V 60	48	16	650	30	60	6	13,8
	54	18					
V 90	79	20	1100	40	70	8	14
V 100 ¹⁰	62	16,0	1100	65	100	12	17
V 100 ²⁰	63	16,2	1350	65	100	15	23
V 160	78	20,3	1900	80	120	19	32
V 200	82	21	2 × 1100	—	140		29
V 200 ¹	79	20,3	2 × 1350	—	140		21
V 320	122	21	2 × 2000	100	160	27	40

4. táblázat

Sorozat	Gyors járat	Lassú járat	Növekedés % ^a	Gyors járat	Lassú járat	Növekedés % ^a
	Z _i vonóerő, t	Z _v vonóerő, t		Z _v vonóerő, t		
V 60	13,0	16,2	24,7	1,8	4,0	122,0
V 90	16,0	24,0	50,0	3,0	5,8	93,2
V 100	14,0	19,2	37,0	2,2	4,2	90,6
V 160	16,3	23,2	42,2	2,7	4,5	64,4
V 200	18,7			3,4		
V 320	26,0	37,8	45,3	4,7	8,2	74,5

A két végsebességű mozdonyok lassújáratú indító-vonóereje a vizsgált öt mozdonytípusnál 24,7%-tól 50%-ig, a végsebességi vonóereje 64,4%-tól 122,0%-ig növekedik a gyorsjáratához viszonyítva. A két végsebességű mozdonyok egyaránt célszerűen felhasználhatók gyorsjáratban viszonylag kis súlyú személyvonatok és gyorsvonatok, lassújáratban viszonylag nagyobb súlyú tehervonatok továbbítására.

A nagyteljesítményű korszerű villamos mozdonyok teljesítmény átviteli igényeit az egyedi tengelyhajtású trakciós motorok már nem elégítik ki és ezekkel a két végsebesség sem biztosítható. A csoportos tengelymeghajtás növeli a mozdony tapadási tényezőjét, javítja a vontatási tulajdonságait. A forgóvázakba beépített kardántengelyek, tányér- és kúpfogaskerekek — nagy teljesítmény átvitele esetén — igen nagy méreteket kívánnak meg, gyártásuk nehézkes, üzem közben gyakori hibaforrások. A felsorolt problémák megoldása érdekében alakították ki az ún. „állvány-forgóvázat”. Az állvány-forgóváz monomotoros meghajtású, két végsebességű és nagy teljesítmény átadására alkalmas homlok-fogaskerekekkel építik.

A több célú felhasználhatóság érdekében vezették be Dél-Angliában az E 60 sor. Bo—Bo tengelyelrendezésű 75,1 t súlyú elektro-Diesel-mozdonyt. A mozdonynak, mint villamos mozdonyoknak az órásteljesítménye 1600 LE, végsebessége 128 km/h. A nem villamosított és iparvágányokon való közlekedtetés érdekében 600 LE-s Diesel-motort és megfelelő generátort építettek be. A mozdony nagobbreszt villamos mozdonyként közlekedik. A nem villamosított szakaszon mint Diesel-mozdony, kis sebességgel kielégíti a vontatási igényeket [10].

A felsorolt példák bizonyítják, hogy a két végsebességű Diesel- és villamos mozdonyokat Európában nagy sorozatban gyártják és tartják üzemben, és a Magyar Államvasutaknál nagyobb és kisebb vasutak is szereznek be több célt kielégítő, két végsebességű mozdonyokat.

Végsebesség szempontjából a Magyar Államvasutaknál a fő- és mellékvonali, valamint a tolatási igényeket az 5. táblázat szerinti két végsebességű Diesel-mozdonyok elégítik ki.

A DB Diesel-mozdonyai közül a Magyar Államvasutak vonóerő igényeit a végsebességek szempontjából a következő négy típus elégítené ki: a 160 és 100 km/h sebességeket a V 320 típus, a

5. táblázat

Vonat	Sebességi igény	Javasolt két végsebességű mozdony
	km/h	
Nemzetközi gyors	160—140	160 és 100
Belföldi gyors	120	160 és 100
Személy, fővonalon	100	120 és 80
Teher, fővonalon	80	120 és 80
Személy, mellékvonalon	80	80 és 40
Teher, mellékvonalon	60	80 és 40
Tolatás, átállítás		80 és 40

120—80 km/h sebességeket a V 160 típus, a tolatási, átállítási és mellékvonali tehervonati igényeket a 65 és 100 km/h sebességekkel a V 100 típus, illetve a V 90 típus a 70 és 40 km/h sebességekkel.

A két végsebességű mozdony célszerűsége és gazdaságossága egyértelmű, ennek ellenére egyes nagyvasutak szereztek be egy végsebességű mozdonyokat is, ott, ahol ezek felhasználása, pl. a naponta igen nagyszámú 100 km/h-n felüli sebességű gyorsvonat továbbítása miatt szükséges és így egycélú kihasználásuk biztosított.

A két végsebességű mozdonyoknak rendkívüliek az előnyei, kedvező paramétereikkel két típus igényeit elégítik ki, így joggal nevezhetők univerzálisoknak.

A többcélú felhasználhatóság és a típuszám csökkentése érdekében a jövőben a Magyar Államvasutaknál is indokolt két végsebességű mozdonyok beszerzése, forgalmi-üzemi műszaki és gazdasági szempontból egyaránt.

3. A trakciós szakaszok elemzése

A Magyar Államvasutak a vonalhálózatot jelenleg statisztikai szakaszonként tartja nyilván, amelyekből közvetlenül nem vonhatók le következtetések a vontatási (trakciós) szakaszokra.

A vontatási szakaszokra történő következtetés érdekében 9 nagyforgalmú fővonal, 5 kisebb forgalmú fővonal és 4 mellékvonal 1971. évi október havi teljesítményét 131 statisztikai szakaszból 18 vontatási szakaszra számítottam át. A kiválasztott vontatási szakaszok között erős és gyengébb forgalmú, sík- és hegyvidéki, fő- és mellékvonalak szerepelnek.

3.1 A fővonalai trakciós szakaszok tehervonati értékelése és a mértékadó-maximális terhelési szakasz meghatározása

A vizsgált 18 trakciós szakaszon az összforgalomból a személyvonati vonatkm 54,1%-a, a személyvonati elegytonnakm 74,7%-a, a tehervonati vonatkm 74,0%-a és a teherelegytonnakm 83,0%-a bonyolódik le. Bizonyos túréssel megállapítható, hogy a Budapestre befutó fővonalakra jellemző a 8⁰/₀₀ emelkedő, a IV. terhelési szakasz.

A Budapestre befutó fővonalak közül 4 vonalon van 8⁰/₀₀-nél nagyobb emelkedésű szakasz, mégpedig Budapesttől távol. Ezek a következők:

Bp. Kelenföld—Nagykanizsa vonalon	8,3 ⁰ / ₀₀
Bp. Déli—Szombathely vonalon ..	10,0 ⁰ / ₀₀
Bp. Déli—Pécs vonalon	11,0 ⁰ / ₀₀
Ezenkívül nagy emelkedő van még	
Szombathely—Nagykanizsa	14,0 ⁰ / ₀₀
és a	
Hatvan—Somoskőújfalu fővonalon	16,0 ⁰ / ₀₀

A Bp. Kelenföld—Nagykanizsa vonal Szabadbattyán—Nagykanizsa közötti szakaszának felújítása megkezdődött. A felújítás alkalmával a jelenlegi 100 tengely befogadóképességű állomásokat 120 tengelyesre építik át. Tehát 120 tengely befogadóképességű lesz mind a négy, 8⁰/₀₀-nél nagyobb emelkedésű fővonal.

Godisa—Abaliget között a pályaszakasz egy részét a folyamatban levő pályafelújítás során új nyomvonalra fektetik. A jelenlegi 300 m sugarú íveket 600 m-re, a VI. terhelési szakaszt (11⁰/₀₀) előreláthatólag 6—8⁰/₀₀-esre, IV. terhelési szakaszra építik át. Így a Bp. Déli—Pécs vonalon a IV. terhelési szakasz lesz a maximális emelkedőjű szakasz, amely a vonalon öt esetben fordul elő.

A Szombathely—Nagykanizsa és a Hatvan—Somoskőújfalu vonalakon sűrű forgalom esetén a 14 és 16⁰/₀₀-es szakaszokra gazdaságos a tolószolgálat bevezetése.

A fővonalak traktációs szakaszok értékelésénél különös figyelemmel kell lenni a Dunán áthaladó tehervonati forgalomra.

A három dunai vasúti hídhoz csatlakozó dunántúli vasúti fővonalak terhelési szakaszai (emelkedői) általában lényegesen magasabbak, mint a Dunán belüli csatlakozó vonalak.

A Kiskunhalas—Bátaszék—Dombóvár vonalon a legnagyobb terhelési szakasz a IV., a legnagyobb emelkedés 7,4⁰/₀₀; a Pustaszabolcs—Börgönd vonalon V., illetve 8⁰/₀₀, a Bp.—Ferencváros—Hegyeshalom vonalon IV., illetve 8⁰/₀₀.

A Dunán áthaladó irányvonati forgalom legnagyobb része a budapesti déli összekötő vasúti hídon bonyolódik le. A Budapestre befutó Dunán belüli fővonalakon lényegesen nagyobb súlyú tehervonatok érkeznek, pl. Záhonyból Diesel-vontatással 2200 tonna. Hatvanból villamos vontatással és tolóval 1700 tonna súlyú tehervonatok. Ezeknek az irányvonatoknak a traktációit Budapesten megtörik, a vonatsúly csökkentése érdekében. A Dunántúlról érkező irányvonatok traktációit a vonatsúly kiegészítése érdekében ugyancsak megtörik. A traktációs szakaszok megtörésének elkerülése érdekében — tekintettel a korszerű vonóerőre, a nagyobb teherbírású vonó- és ütközőkészülékekre, valamint arra, hogy hazánkban országhatártól-országhatárig is kialakíthatók a traktációk — olyan vonóerőjű vontató járműveket célszerű beszerezni, amelyek a Dunán belüli fővonalakon továbbítható legnagyobb súlyú tehervonatokat a dunai hidakhoz csatlakozó dunántúli fővonalakon is továbbítani tudják. Az előadottak alapján cél-

szerű a törzshálózatra a IV. terhelési szakaszt 8⁰/₀₀-es emelkedővel mint mértékadó-maximális terhelési szakaszt alapul venni.

3.2 A budapesti Duna-jobbparti és Duna-balparti körvasúti vonalrészek tehervonati értékelése és a mértékadó-maximális terhelési szakasz meghatározása

A „Menetrendfüggelék” szerint a Duna jobb- és balparti körvasúti vonalakra a III. b. terhelési szakasz, illetve a 10⁰/₀₀-es emelkedő a jellemző. Tekintettel arra, hogy a körvasúti állomások általában mélyedésekben fekszenek és az emelkedők közvetlenül a kijáratok váltón túl kezdődnek, az induló vonatoknak nincs nekifutási lehetőségük, célszerű a III. b. terhelési szakaszt és a 10⁰/₀₀-es emelkedőt — mint mértékadó-maximális terhelési szakaszt — alapul venni.

3.3 A mellékvonalak traktációs szakaszok tehervonati értékelése és a mértékadó-maximális terhelési szakasz meghatározása

A 95 mellékvonalból az 5—20⁰/₀₀ emelkedőjű 37 vonalat táblázatba foglalva megállapítható, hogy közülük 14 vonal legnagyobb emelkedőjű szakasza 5⁰/₀₀-tól 9⁰/₀₀-ig, a további 23 vonal legnagyobb emelkedőjű szakasza 10⁰/₀₀-tól 20⁰/₀₀-ig terjed. 9⁰/₀₀-nél nagyobb emelkedésű a táblázatba

6. táblázat

Vonal	Legnagyobb emelkedés ‰-ben
Kőbánya—Kispest—Kecskemét	5,0
Villány—Mohács	5,0
Kecskemét—Fülöpszállás	5,0
Almásfüzitő—Esztergom	5,4
Kétegyháza—Szóreg—Szeged	5,7
Kiskunfélegyháza—Szentés—Orosháza ..	5,8
Debrecen—Füzesabony	6,0
Rétság—Szekszárd—Bátaszék	7,0
Székesfehérvár—Komárom	7,4
Kiskunhalas—Bátaszék—Dombóvár ...	7,4
Felsőszolca—Sátoraljaújhely	7,8
Balatonszentgyörgy—Somogyuszob	8,0
Zalaegerszeg—Rédics	8,5
Fonyód—Kaposvár	10,0
Zalabér—Sárvár	10,0
Pustaszabolcs—Paks	10,0
Zalaegerszeg—Ukk	10,0
Kálkápolda—Kisújszállás	10,0
Kisterenye—Kálkápolda	10,0
Dunaföldvár—Solt	10,0
Tapolca—Ukk—Boba	10,3
Godisa—Komló	10,6
Uzsa—Uzsabánya	11,0
Dombóvár—Hajmáskér	12,0
Pécs—Bátaszék	12,0
Vámosgyörk—Gyöngyös	12,5
Rákospalota—Dorog—Esztergom	13,0
Tatabánya-alsó—Pápa	14,0
Kaposvár—Siófok	15,0
Vác—Drégelypalánk—Balassagyarmat ..	15,2
Zirc—Dudár	16,2
Aszód—Balassagyarmat	16,5
Füzesabony—Putnok	17,0
Rákospalota—Újpest—Veresegyháza— Vác	17,3
Győrszabadhegy—Veszprém-külső	20,0
Mór—Pusztavám	20,0

foglalt vonalak 62,2%-a, 10⁰/₀₀ és 16,5⁰/₀₀ közé esik 19 vonal, a vonalak 51,3%-a. Ezért célszerű a mellékvonalakra a mértékadó-maximális szakaszoknak 13⁰/₀₀-et — a VII.—VIII. terhelési szakaszt — alapul venni (6. táblázat).

Összefoglalva a fő-, mellék- és a körvasúti vonalak traktiós szakaszainak tehervonati értékelését megállapítható, hogy a tehervonatok továbbítására beszerzendő mozdonyok vonóerejét úgy célszerű megválasztani, hogy azok a tengelyszám és 80%-os rakományhasználatú tehervonatot a mértékadó-maximálisnak választott terhelési szakaszon üzembiztosan tudják vontatni.

3.4 A fő- és mellékvonalak traktiós szakaszainak szemelyonati értékelése és a jellemző terhelési szakasz meghatározása

A beszerzendő, személyszállító vonatokat továbbító járművek vonóerejét — a tehervonatokhoz hasonlóan — fővonalakon 8⁰/₀₀, mellékvonalakon 13⁰/₀₀, a maximális emelkedésű szakasz figyelembevételével célszerű megállapítani.

A nemzetközi gyorsvonatok 160—140 km/h, a belföldi gyors- és személyvonatok 120 km/h sebességét a traktiós szakaszok teljes hosszúságában — a nagyobb terhelési szakaszokon is — megvalósítani nem volna gazdaságos. Azonban üzemszerű szükségességgnek fogadható el, hogy a vonal hosszának mintegy 60%-án a célul kitűzött maximális sebességgel továbbíthassák a gyorsvonatokat. Ezért vizsgálataink szerint a teljes vonalhosszúság kisebb emelkedésű, 60%-ot kitevő részén előforduló legnagyobb terhelési szakaszt jellemző terhelési szakasznak választottuk ki.

A jellemző terhelési szakasz meghatározása érdekében a nemzetközi és belföldi fővonalakból a Bp. Déli pu.—Pécs, Bp. Déli pu.—Nagykanizsa, Bp. Nyugati pu.—Záhony és Bp. Déli pu.—Szombathely fővonalak terhelési szakaszait a 7. táblázatba foglaltam, kiszámítva e vonalakra a jellemző terhelési szakaszok %-os hosszát.

A táblázatból megállapítható, hogy vontatási szempontból Bp. Déli pu.—Pécs, Bp. Déli pu.—Nagykanizsa, Bp. Nyugati—Záhony főútvonalakon a páratlan, míg Bp. Déli pu.—Szombathely fővonalon a páros viszonylat terhelési szakaszai a kedvezőtlenebbek.

Megállapítható az is, hogy három fővonalnál a páros és egy fővonalnál a páratlan viszonylatban adódnak hosszabban a III. b., IV. és VI. terhelési szakaszok. Figyelemreméltóak a nagykanizsai vonalon összesen a 42,1%-ot kitevő III. b., a pécsi vonalon a 30,6%-ot kitevő IV. és a szombathelyi vonalon a 17,3 és 8,4%-ot kitevő IV. és VI. terhelési szakaszok.

A vizsgált négy fővonalon vontatási szempontból a traktiós szakaszok aszimmetrikusak, ezért a szükséges vonóerő meghatározása érdekében a nagyobb vontatási ellenállást jelentő viszonylatokat kell választani.

A vizsgálatot elvégezve, a síkvidéki Cegléd—Szeged, Szajol—Lökösháza, Bp. Keleti pu.—Kelebia és a dombvidéki Bp. Keleti pu.—Miskolc, Bp.

Keleti pu.—Hegyeshalom, Székesfehérvár—Tapolca vonalak terhelési szakaszaira a kapott eredmények alapján a Magyar Államvasutak fővonal hálózatára vonatkoztatva a középátlag: a II. b. terhelési szakasz, 3—5⁰/₀₀-es emelkedőkkel, amely a fővonal hálózat jellemző terhelési szakaszának tekinthető.

3.5 A mellékvonalak elemzése, a jellemző terhelési szakasz meghatározása

A törzshálózatra kidolgozott metodikával értékelve 6. táblázatba foglalt 37 mellékvonal traktiós szakaszait, a kapott eredmények alapján a III. b. terhelési szakasz, 5—7⁰/₀₀-es emelkedőkkel a mellékvonal hálózat jellemző terhelési szakaszának tekinthető.

4. A beszerzendő mozdonyok adhéziós vonóereje

4.1 A továbbítandó vonatok súlya

A mozdonyok adhéziós vonóerejének meghatározásához — többek között — ismerni kell a továbbítandó vonatok súlyát, a traktiós szakaszok jellemző és a mértékadó-maximális terhelési szakaszait. Számításba kell venni, hogy az 1971. év végére a Magyar Államvasutak teherkocsijainak több mint 67%-a 100/85 tonnás vonókészülékű, a többi 65 tonna teherbírású és az 1980—82. évvel kezdődően Európában bevezetésre kerül a 150 tonna teherbírású önműködő központi ütköző- és vonókészülék.

A beszerzendő mozdonyok vonóerejének meghatározását az állomási vágányok hasznosítható hossza alapján számított meglevő és beszerzendő korszerű két- és négytengelyű kocsik raksúlyának 80%-os kihasználásával célszerű végezni, figyelembe véve azt is, hogy már a jelenben is az építőanyagokból, az érc, műtrágya, szén, folyékony és szilárd vegyi árukból stb. a kocsik a raksúly határáig kihasználhatók.

A tehervonatok súlya, a raksúly 80%-os kihasználásával számolva, a törzshálózati, 150 tengelybefogadóképességű állomású fővonalakon:

négytengelyű kocsik esetén 3150 t
kettőtengelyű kocsik esetén 2312 t

A 120 tengelybefogadóképességű állomású fővonalakon a vonatok súlya:

négytengelyű kocsik esetén 2520 t
kettőtengelyű kocsik esetén 1836 t

A 60 tengelybefogadóképességű állomású mellékvonalakon a vonatok súlya:

négytengelyű kocsik esetén 1260 t
kettőtengelyű kocsik esetén 918 t

A két- és négytengelyű kocsikból vegyesen összeállított vonat súlya minden esetben a két érték közé esik.

Tekintettel arra, hogy a vasutak általános törekvése a nagyobb teherbírású, kettőnél több tengelyű járművek beszerzése, helyes, ha az állomási vágányok hosszából számított, négytengelyű teherkocsikból összeállított vonatsúlyokkal számolva: a törzshálózaton 3150 t, mellékvonalakon 1260 t súlyú vonatokat vesszük alapul [5].

7. táblázat

Viszonylat	Terhelési szakasz	Km	Vonalhossz %-a	Max terh. szakasz	Km	Vonalhossz %-a
Bp. Déli pu. — Pécs	I. a	33	14,4	IV.	70	30,6
	I. b	18	7,9			
	II. a	24	10,5			
	II. b	69	30,0			
			62,8			
A jellemző terhelési szakasz II. b						
Pécs — Bp. Déli pu.	I. a	—	—	IV.	39	17,1
	I. b	18	7,9			
	II. a	12	5,3			
	II. b	63	27,5			
	III. a	—	—			
	III. b	97	42,2			
		82,9				
A jellemző terhelési szakasz III. b						
Bp. Déli pu. — Nagykanizsa	I. a	114	51,7	III. b	70	31,8
	I. b	10	4,5			
	II. a	6	2,6			
			58,8			
A jellemző terhelési szakasz II. a						
Nagykanizsa — Bp. Déli pu.	I. a	26	11,6	III. b	93	42,1
	I. b	75	34,3			
	II. a	16	7,1			
	II. b	11	4,9			
			57,9			
A jellemző terhelési szakasz II. b						
Bp. Nyugati pu. — Záhony	I. a	158	47	III. b	11	3,0
	I. b	47	14			
			51			
A jellemző terhelési szakasz I. b						
Záhony — Bp. Nyugati pu.	I. a	132	40	III. b	5	1,0
	I. b	27	8			
	II. a	108	32			
			80			
A jellemző terhelési szakasz II. a						
Bp. Déli pu. — Szombathely	I. a	203	43,6	IV. VI.	41 20	17,3 8,4
	I. b	—	—			
	II. a	10	4,2			
	II. b	8	3,4			
	III. a	16	6,8			
			58,0			
A jellemző terhelési szakasz II. a						
Szombathely — Bp. Déli pu.	I. a	69	29,5	IV. VI.	12 16	0,5 6,8
	I. b	32	13,6			
	II. a	—	—			
	II. b	51	21,4			
			64,5			
A jellemző terhelési szakasz II. b						

4.2 A személyszállító vonatok maximális súlya

A fővonalakon, a nemzetközi és az idényjellegű (balatoni) forgalomban 20 négytengelyű kocsiból összeállított 1000 t súlyú, a belföldi személy- és gyorsvonatoknál az ingajáratban közlekedtetett 9 négytengelyű kocsiból összeállított 450 t súlyú vonatokat célszerű alapul venni.

A mellékvonalakon négy négytengelyű személy-, egy poggyász- és 2–3 gyorsan romló áruval rakott teherkocsival számolva a mellékvonali személyvonatok súlya biztonsággal 290–300 tonnára vehető [5].

5. Tapadási értékek

A korszerű Diesel- és villamos vontató járművek tapadási tényezőjét a gyárak általában a hajtott kerékpárok tengelynyomásainak 30–33%-ában szokták megadni.

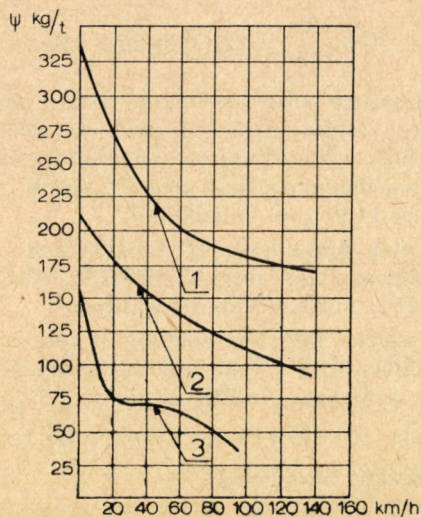
Kísérletek alkalmával mértek 35–45%-os tapadási tényezőket, ami homokolással, rövid átmeneti időre, indításkor 1–2 m/s² gyorsulás mellett érhető el. Ezek az eredmények az üzemi gyakorlatban azonban csak esetenként érhetőek el [11].

Az elérhető tapadási értékek a sín, a kerékbroncs, a pálya, a járműkerék-nyomás egyenlőség, az időjárás, a homokolás stb. tényezőkhöz felül még jelentősen függ a vontató jármű hajtóművétől és a futómű felépítésétől [12].

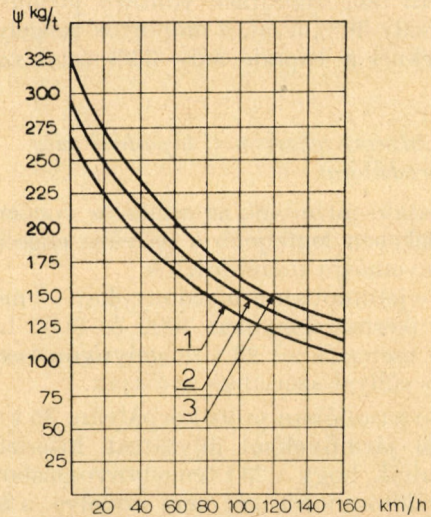
Az 1. ábrán a sebesség függvényében láthatók egy dinamikailag kiegyensúlyozott, egyenletes nyomatékú villamos hajtású mozdony mért tapadási értékei, amelyek az 1. és 2. sz. görbék közé esnek.

Az 1. sz. görbén a száraz, a 2. sz. görbén pedig a nedves sínre vonatkozó tapadási értékek láthatók. A 3. sz. görbén látható, hogy a hajtott kerékpárok megköszörülése esetén az adhéziós gördüléshez tartozó tapadási értékek 50–25%-ra csökkennek.

Az adhéziós vonóerő jobb kihasználása érdekében a mechanikus és elektromos berendezéseket továbbfejlesztették. Az újabb villamos és Diesel-mozdonyokat köszörülésgátló berendezéssel gyártják, illetve az ilyen berendezést a régebbi szállítási villamos mozdonyokra utólag felszerelik [13].



1. ábra



2. ábra

A szakirodalomban található empirikus képletek általában jól jellemzik a tapadási tényező változását a sebesség függvényében. Pl. a Peredi—Tetrel néven ismert képlettel számolva, a tapadási tényező a sebesség függvényében:

$$\psi = \frac{K}{1 + 0,01 V} \left[\frac{\text{kg}}{\text{t}} \right]$$

15–20 t tengelynyomás esetén átlagos, illetőleg kedvező tapadási viszonyokkal számolva a K értékei:

— tengelynyomás kiegyenlítő nélküli egyes tengelyhajtású villamos és Diesel-villamos vontató járműveknél:

$$K = 270 - 300$$

— kardánhajtású hidraulikus vagy mechanikus erőátvitelű Diesel-járműveknél, továbbá monomotor meghajtású villamos és Diesel — tehát csoportos tengelyhajtású — járműveknél:

$$K = 300 - 330.$$

Megszerkesztve Peredi—Tetrel képlete alapján a tengelynyomás kiegyenlítő nélküli egyes hajtású, valamint a csoportos tengelyhajtású vontató járművek számított tapadási tényezőit $K=270$, $K=300$, $K=330$ értékekkel, a sebesség függvényében a tapadási tényezőkre az 1., a 2. és a 3. sz. görbéket kapjuk (2. ábra).

A Ganz Villamossági Gyár „Tapadási kísérletek egyenirányítós mozdonyokon” c. közleménye szerint a hazai kísérletek azt bizonyították, hogy az egyes tengelyhajtású forgóváz tapadás szempontjából egyenértékű az egymotoros hajtású forgóvázal [15].

A vontató járművek vonóerejének meghatározásánál — az üzemvitel zavartalanságának elősegítése érdekében — nem kívánatos a legkedvezőbb viszonyok mellett elérhető tapadási vonóerő értékekkel számolni. Normál üzemi viszonyok mellett, a számítások és az üzemi tapasztalatok alapján,

az egyedi tengelyhajtású vontató járműveknél a tapadó súly 30%-ával, a csoportos tengelyhajtású járműveknél a tapadó súly 33%-ával számolhatunk.

5.1 A szükséges tehervonati tapadási súly

5.1.1 Törzshálózat

A vontató járművek az adhéziós vonóerő növelése érdekében legfeljebb a pályára engedélyezett tengelynyomásra méretezhetők.

A Szovjetunióban a mozdonyokat — még CoCo + CoCo ikermozdonyokat 4000 és 6000 LE teljesítmény esetén is — 23 t tengelynyomással, 276 t adhéziós súllyal szériában gyártják.

A Szovjetunióban próbakörpályán, 35 t tengelynyomású járművekkel folytatott kísérletnél azt tapasztalták, hogy a 23 t tengelynyomáshoz képest a sín szakítószilárdságát nem növelve, a sínkopás 198%-ra növekedett, ezért a mozdonyok tengelynyomását maximum 23 tonnára engedélyezik.

Az utóbbi 25 év alatt az Amerikai Egyesült Államokban 38 000 gőzmozdony pótlására — a teljes állagot selejtezve — mintegy 27 000 Diesel-mozdonyt szereztek be. A beszerzett mozdonyok teljesítménye csekély kivétellel 2000 LE és annál kisebb volt.

Felismerve a többmozdonyos vontatás költség-növelő hatását, kialakították és sorozatban gyártják a 3000 és 3600 LE teljesítményű mozdonyokat. Foglalkoznak az 5000—6000 LE teljesítményű mozdonyok gyártásával. Hangsúlyozzák, hogy a Diesel-mozdony egyetlen konkurenciája a gázturbinás mozdony. Gázturbinás mozdonyból az 1967. évben 31 mozdonyt tartottak üzemben, biztató eredménnyel [16].

Az 1967. évben 1000 hat hajtott kerékpárú 3000—3600 LE teljesítményű Diesel-mozdonyt szereztek be, átlag 244 000 USA dollár áron. Ugyanakkor 2000 db 1400—2000 LE teljesítményű még használható Diesel-mozdonyt selejteztek. A nagymértékű mozdonycserét kapacitásnövelés, költség- és munkaerő csökkentés érdekében hajtották végre, hangsúlyozva azt, hogy a vasutaknak meg kell szabadulniuk a kiskapacitású vonali Diesel-mozdonyoktól, mert ha ezt nem teszik, deficit helyzetbe kerülnek [17, 18].

Az amerikai vasutakra előzőleg is a nagy tengelynyomás volt jellemző, ennek ellenére az újonnan beszerzett nagy teljesítményű Diesel-mozdonyok tapadó súlyát a régebbi mozdonyokhoz képest nagymértékben növelték.

A nehéz tehervonatok vontatására alakították ki a nagy adhéziós súlyú, 6—8 hajtott tengelyű Diesel-mozdonyokat. Pl. a General Motors azonosan 109 t súllyal és méretekkel, 27,25 t tengelynyomással gyártja a négy hajtott kerékpárú GP 38 tip. 2000 LE és a GP 40 tip. 3000 LE teljesítményű Diesel-mozdonyokat, amely mozdonyok tapadó súlya ballasztok berakásával 124 tonnára, tengelynyomása 31 tonnára növelhető. Kialakította az azonos súlyú és méretű, 162 t súlyú, 27 t tengelynyomású, hat hajtott kerékpárú SD-38 tip. 2000 LE, SD-40 tip. 3000 LE, SD-45 tip. 3600 LE teljesítményű Diesel-mozdonyokat, amely mozdonyok

nyok tapadósúlya ballasztok berakásával 175 tonnára, tengelynyomása 29 tonnára növelhető.

A gazdaságtalan többmozdonyos vontatás csökkentése érdekében alakította ki a General Motors a BD-40 tip. 6000 LE teljesítményű, duplagépezetes, nyolc hajtott kerékpárú, 29 t tengelynyomású, 232 t súlyú Diesel-mozdonyt [19].

Európában jelenleg maximum 21,5 tonnára tervezik a mozdonyok tengelynyomását. A Magyar Államvasutak ez ideig legfeljebb 20 t tengelynyomású mozdonyokat szerzett be.

A vasútüzem zavartalansága megkívánja, hogy a fő- és mellékvonalak állomásainak vágányaira fogadható legnagyobb súlyú tehervonattal a mozdony a legnagyobb emelkedésű pályaszakaszon is el tudjon indulni.

A 150 tengelyes állomásra befogadható $G_v = 3150$ t súlyú vonattal, $e = 8\%$ emelkedővel, $w = 5$ kg/t (tehát viszonylag nagy) alapellenállással, $\Psi = 0,33$ tapadási tényezővel számolva, a szükséges indító vonóerő:

$$Z_i = G_v \cdot (e + w) \text{ [kg]}$$

$$Z_i = 3150 \cdot 13 = 40\,950 \text{ kg} = \text{kereken } 41 \text{ t.}$$

A szükséges tapadósúly:

$$G = \frac{Z_i}{\psi} \text{ [t]}$$

$$G = \frac{41}{0,33} = 124\,240 \text{ kg, kereken } 124 \text{ t.}$$

$\psi = 0,30$ esetén:

$$G = \frac{41}{0,30} = 136\,660 \text{ kg, kereken } 137 \text{ t.}$$

A 120 tengelyes állomásra befogadható $G_v = 2541$ t súlyú vonattal, $e = 8\%$ emelkedővel, $w = 5$ kg/t alapellenállással, $\Psi = 0,33$ -al számolva, a szükséges indító vonóerő:

$$Z_i = 2541 \cdot 13 = 33\,033 \text{ kg, kereken } 33 \text{ t.}$$

A szükséges tapadó súly:

$$G = \frac{33}{0,33} = 100\,000 \text{ kg} = 100 \text{ t.}$$

$\psi = 0,30$ esetén:

$$G = \frac{33}{0,30} = 110\,000 \text{ kg} = 110 \text{ t.}$$

A Budapestre befutó fővonalak közül Bp. Kelenföld—Nagykanizsa, Bp. Déli pu.—Szombathely és Szombathely—Nagykanizsa vonalakon vannak és távlatban is megmaradnak még 8%-osnál nagyobb, 8,3—10 és 14,9%-os emelkedők.

E vonalak állomásai 120 tengelyesek. 80%-os raksúlykihasználású, négytengelyű kocsikból maximum 2541 t súlyú vonat fogadható.

A 10, illetve 14%-os emelkedőkkel, $w = 5$ kg/t alapellenállással, $\Psi = 0,33$ tapadási tényezővel számolva, a szükséges indító vonóerő 10%-os esetén:

$$Z_i = 2541 \cdot 15 = 38\,115 \text{ kg, kereken } 38 \text{ t.}$$

A szükséges tapadósúly:

$$G = \frac{38}{0,33} = 115,2 \text{ t}$$

és $\psi = 0,30$ esetén:

$$G = \frac{38}{0,30} = 126,66 \text{ t.}$$

14‰ és $\Psi = 0,33$ esetén:

$$Z_i = 2541 \cdot 19 = 48\,279 \text{ kg, kereken } 48 \text{ t.}$$

A szükséges tapadósúly:

$$G = \frac{48}{0,33} = 145,45 \text{ t}$$

$\psi = 0,30$ esetén:

$$G = \frac{48}{0,30} = 160 \text{ t.}$$

Tehát a 150 és 120 tengelyes állomásokon képezhető 3150 és 2541 t súlyú vonatok indítási alappellenállását 5 kg/t-val számolva, az indító vonóerő 30 t feletti értékben adódik, sőt a 14 ‰-es emelkedőben megközelíti az 50 tonnát.

A 100/85 t szakításra méretezett vonókészülék azonban csak 30 tonnával terhelhető. A 30 t feletti igényeket, a 150 t szakításra méretezett és 50 tonnával terhelhető központi ütköző- és vonókészülék elégíti ki.

A Szombathely—Nagykanizsa vonalra számított 160 t tapadósúlyú hat hajtott kerékpárú mozdony esetében 26,6 t tengelynyomás adódnék. Európai viszonylatban a várható mozdony tengelynyomások a jövőben elérhetik a 23 tonnát.

A Szombathely—Nagykanizsa vonalon a számított 2541 t súlyú vonat tolóval, illetve a 150 tonnás vonókészülékű kocsiból összeállított vonat kétmozdonyos vontatással lenne továbbítható, ezért célszerű legfeljebb olyan súlyú vonatokat képezni, amelyeket a törzshálózat 150 tengelyes állomásai részére számított mozdonyokkal toló és előfogat nélkül lehet vontatni.

A törzshálózat 150 és 120 tengelyes állomású vonalaira számított legnagyobb — mértékadónak tekinthető — tapadósúly, a Szombathely—Nagykanizsa vonal kivételével, 137 és 110 tonnára adódott. Ezeket az igényeket kielégítenék hat hajtott kerékpárú, kereken 23 t tengelynyomású, 138 t súlyú, illetve 18,3 t tengelynyomású, 110 t súlyú mozdonyok.

A D 54. Utasítás 41. sz. táblázata szerint az engedélyezett tengelynyomás 125 km/h sebesség, 48,3 kg/fm súlyú sín esetén: vasbetonaljas pályán és 65 cm-es aljtávolságnál 25 t. talpfás pályán és 77 cm-es aljtávolságnál 23 t.

Tehát a Magyar Államvasutak meglévő 48,3 kg/fm súlyú sínű vonalain 23 t tengelynyomású mozdonyok 125 km/h sebességgel közlekedhetnek, így a szükséges kereken 138 t tapadósúlyú, hat hajtott kerékpárú mozdony az igényeket a jövőben is kielégíti.

A Szombathely—Nagykanizsa vonal 14‰-es emelkedőjű szakaszán, a számított 3150 t súlyú vonatok 8‰-es emelkedőjű vonalon 41 t vonóerővel megindítani tudó, kereken 138 t tapadó súlyú mozdonyal

$$G_v = \frac{Z_i}{e+w} = \frac{41\,000}{5+14} = 2157 \text{ t}$$

súlyú vonat továbbítható.

Az eddigi feltárások szerint a Magyar Államvasutak törzshálózatán csak ezen az egy helyen — a Pácsony—Oszkó közötti szakaszon — indokolt nagy súlyú és sűrű tehervonati forgalom esetén a tolószolgálat bevezetése.

5.12 Mellékvonali hálózat

A 60 tengelyes állomásra befogadható $G_v = 1260$ t súlyú vonattal, $e = 13‰$ -es emelkedővel, $w = 5$ kg/t alappellenállással és

$\Psi = 0,33$ -al számolva, a szükséges indító vonóerő:

$$Z_i = 1260 \cdot 18 = 22\,680 \text{ kg, kereken } 23 \text{ t.}$$

A szükséges tapadósúly:

$$G = \frac{23}{0,33} = 69,69, \text{ kereken } 70 \text{ t.}$$

$\psi = 0,30$ esetén:

$$G = \frac{23}{0,30} = 76,66, \text{ kereken } 77 \text{ t.}$$

A 60 tengelyes állomásokon képezhető 1260 t súlyú vonatok szükséges indító vonóereje tehát meghaladja a 21 tonnát.

A 65 tonnára méretezett vonókészülékek viszont csak 21 tonnával terhelhetők. A 100/85 t szakítószilárdságra méretezett, 30 tonnával terhelhető vonókészülék az igényeket még a jövőt illetően is biztonságosan kielégíti.

A mellékvonalakra számított kereken 70 és 77 t legnagyobb tapadási súlyt kielégítené négy hajtott kerékpárú, 17,5 és 19,25 t tengelynyomású mozdony. A számított tengelynyomások beilleszkednek a Magyar Államvasutak mellékvonalai felújítási tervébe, amely szerint a felújítás után a mellékvonalak 18—20 t tengelynyomással járhatók lesznek.

5.2. A szükséges személyvonati tapadási súly

A személyszállító vonatoknál mértékadónak tekinthető — a nemzetközi és idényjellegű belföldi forgalomban — legfeljebb 20 négytengelyű kocsiból álló 1000 t súlyú vonat.

A személyvonatok indításánál a tapadási súly megközelítően sem olyan jelentős, mint a nagy súlyú tehervonatoknál; 1000 t súlyú vonat 10—15‰-es emelkedőben $\Psi = 0,30$ tapadási tényezővel számolva 50—66 t tapadó súlyú mozdonyal elindítható.

A sebesség növekedésével azonban a vonóerő-szükséglet megközelítőleg négyzetesen növekszik. Az egy tengellyel fizikailag elérhető maximális vonóerőnek határt szab a tengelynyomás és a tapadási érték.

Az ismert képletek felhasználásával a tapadási érték a sebesség függvényében készített diagramokról leolvasható.

140—160 km/h sebességig a vasutaknak mért tapadási értékeik vannak. 200 km/h és azon felüli sebességekre mért tapadási értékek nincsenek Pl. a Curtis, Kniffler képletek alapján készített diagramokat interpolálva, 200 km/h sebességnél a tapadási tényező mintegy 0,19 500 km/h sebességnél 0,15 lehet.

A bécsi „Nagysebességű Szimpozionon” elhangzott előadás szerint Diesel-vontatással legfeljebb csak valamivel 200 km/h feletti sebesség érhető el.

Villamos mozdonyos vontatással a technika mai állása mellett legfeljebb 310 km/h sebesség realizálható, 125 t terheléssel. 310–500 km/h sebességek már csak olyan szerelvényekkel érhetőek el, amelyeknek minden tengelye hajtott [20].

Hazai vonatkozásban a hagyományos (ívbe nem beálló) járművekkel a gyorsvonatoknál a 140–160 km/h sebesség elérése reálisnak tekinthető.

A korszerű járművekből összeállított zárt személyszállító vonatok vontatási ellenállását mozdonyos vontatás esetén az utóbbi időben végzett kutatásai és mérései alapján pl. az Olasz Államvasutak az alábbi képlettel számolják [21].

$$w_0 = 2,2 + 3 \left(\frac{V}{100} \right)^2 + e \text{ [kg/t]}$$

Ebből számítva, a 8. táblázat tartalmazza a fajlagos vontatási ellenállást ív nélküli pályán, ‰-enként 1 kg-ot hozzáadva.

8. táblázat

v=km/h	e=0‰	e=3‰	e=5‰	e=8‰	e=12‰
0	2,20	5,40	7,20	10,20	14,20
25	2,39	5,39	7,39	10,39	14,39
50	2,95	5,95	7,95	10,95	14,95
75	3,89	6,89	8,89	11,89	15,89
100	5,20	8,20	10,20	13,20	17,20
125	6,89	9,89	11,89	14,89	18,89
140	8,08	11,08	13,08	16,08	20,08
150	8,95	11,95	13,95	16,95	20,95
160	9,88	12,88	14,88	17,88	21,88
175	11,38	14,38	16,38	19,38	23,38
200	14,20	17,20	19,20	22,20	26,20
225	17,40	20,40	22,40	25,40	29,40
250	20,95	23,95	25,95	28,95	32,95

A maximális igénynek tekinthető $G=1000$ t súlyú gyorsvonatot, az általánosnak felvehető $e=3$ ‰ emelkedőn, 160 km/h sebesség esetén a Parodi–Tertel képlettel, $K=300$ értéknek 160 km/h sebességnél megfelelő $\Psi=115,3$ tapadási tényezővel számolva, a szükséges tapadó súly:

$$G = \frac{w \cdot G_v}{\psi} \cdot 1000 = \frac{12,88 \cdot 1000}{115,3} \cdot 1000 = 111\ 100 \text{ kg.}$$

140 km/h és $\psi=12,5$ esetén

$$G = \frac{11,08 \cdot 1000}{12,5} \cdot 1000 = 88\ 600 \text{ kg.}$$

Összefoglalás

A beszerzendő vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározása céljából az előző tanulmányban [5] vizsgáltuk és meghatároztuk az állomási vágányok befogadóképességét, a képezhető teher- és személyvonatok súlyát, sebességét, a vonókészülékek teherbírását.

A Magyar Államvasutak vonalhálózatának 53%-a járható 20–23 t tengelynyomással. Előrelátható-

lag az 1980–1985. években egyszerűsített pályafelújítással elérhető lesz a megmaradó kis tengelynyomású vonalakon a 18–20 t tengelynyomás.

A nemzetközi és belföldi gyorsvonatok 160–140 km/h sebességi igényét kielégítik a 160 és 100 km/h két végsebességű, a fővonalai személyvonatok 100 km/h, a tehervonatok 80 km/h igényét a 120 és 80 km/h két végsebességű, a mellékvonalai személyvonatok 80 km/h és a tehervonatok, valamint az átállítás és a tolatás 60 km/h igényét a 80 és 40 km/h két végsebességű, többcélúan felhasználható mozdonyok.

A törzshálózaton a mértékadó-maximálisnak választott IV. terhelési szakaszokon 8‰-es az emelkedő. A tengelyszám, 80‰ raksúlykihasználású négytengelyű kocsiból álló, 3150 t súlyú tehervonatot 124 t tapadó súlyú mozdonyal lehet megindítani és gyorsítani.

A mellékvonalakon a 60 tengelybefogadóképességű állomásokon képezhető 1260 t súlyú tehervonatot, a mértékadó-maximális terhelési szakaszok választott VII–VIII. terhelési szakaszokon, 13‰-es emelkedőn 70 t tapadó súlyú mozdony képes indítani.

Annak érdekében, hogy a gyors- és személyvonatok a fő- és mellékvonalak trakciós szakaszai hosszának 60%-án a célul kitűzött sebességgel vonatlatók legyenek, meghatároztuk a jellemző terhelési szakaszokat, amely a fővonalon II. b., 3–5‰-es emelkedőkkel, a mellékvonalon III. b., 5–7‰-es emelkedőkkel.

I R O D A L O M

- [1] Dr. Csanádi György: Közlekedéspolitikai, Bp. 1969. Tankönyvkiadó.
- [2] Rödönyi Károly: A vasúti közlekedés fejlesztésének tudományos problémái, „A közlekedésfejlesztés új irányainak tudományos alapjai” c. MTA szimpozion előadása, Bp. 1968.
- [3] Dr. Mészáros Károly: A vasúti vontatás korszerűsítése, a Budapest–Nyíregyháza-i vonal villamosítása, Közlekedéstudományi Szemle, 1971. évi 5. sz.
- [4] Dr. Harmati Sándor: A vasúti vontatás fejlődési irányzatainak vizsgálata, Közlekedéstudományi Szemle, 1971. évi 12. sz.
- [5] Dr. Harmati Sándor: Módszer a korszerű vasúti vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározására, Közlekedéstudományi Szemle, 1972. évi 7. sz.
- [6] Buza Kiss Lajos: A vasúti járműkerék-átmérő, a keréknyomás, sebesség és sínzilárdság összefüggése, Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 11. sz.
- [7] Dieselhydraulische Lokomotive Baureihe Sr 12 der Finnischen Staatbahnen, Glasers Annalen, 1966, évi 6. sz.
- [8] Die XIX. tagung der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung (AICCF) in Paris, Glasers Annalen, 1966. évi 10. sz.
- [9] Friedrich, K.: Das Diesellokomotiven Typenprogramm der Deutschen Bundesbahn, Der Eisenbahningenieur, 1963. évi 2. sz.
- [10] Elektro-Diesellokomotive der Britischen Eisenbahnen, Glasers Annalen, 1966. évi 6. sz.

- [11] *Dolganov, A. N.* : Die experimentelle Bewertung des Einflusses der Fahrzeugkonstruktion auf den Ausnützungsgrad des Reibungsgewichtes der Lokomotive, Monatschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung, 1969. évi 1. sz.
- [12] *Pápay István* : Vasúti közlekedésdinamika, Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa, Közl. 32. sz.
- [13] *Gaude, M.—Senac, G.* : Neue Perspektiven auf dem Gebiet der Haftreibung der dieselelektrischen Triebfahrzeuge, Monatschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung, 1968. évi 6. sz.
- [14] *Kovács Kálmán* : Tapadási kísérletek egyenirányított mozdonyokon, Ganz Villamossági Közlemények, 1967. évi 6. sz.
- [15] *Evans, R. K.* : The US Diesel Industry: technology and prospects, Modern Railways, 1968. évi 12. sz.
- [16] *Miller, E. L.—Hamutov, Sz. A.* : Gazoturbinája tyaga na zseleznih doroga SzSa, Zseleznodorozsnij Transzport, 1967. évi 2. sz.
- [17] Diesellokomotiven revolutioneren amerikanischen Schinenverkehr, Die Bundesbahn, 1968. évi 8. sz.
- [18] New dimensions in motive power form Elektro-Motive, a General Motors prospektus.
- [19] *Gladigau, A.* : Elektrische Triebfahrzeuge für hohe Fahrgeschwindigkeiten, Monatschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung, 1968. évi 5. sz.
- [20] *Giovanardi, G.* : Erforderliche Zugkräfte, Triebwagenzüge und bespannte Züge, Zuglast je Lokomotive, Monatschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung, 1968. évi 6. sz.

(Folytatás a 395. oldalról)

Előadó: *Kovács Vendel* (MÁV Dunakeszi Járműjavító Üzem)

Hozzászóló: *Szombati Zoltán* (MÁV Északi Járműjavító Ü.)

A kétnapos konferencia munkájának elemzése, következtetések levonás: *Bakó Károly* (MÁV Dunakeszi Járműjavító Ü.)

Jún. 8. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: A teljes vastagságú aszfaltpálya-szerkezetek technológiai értékelése.

Előadó: *Simon Miklós* (KÖTUKI)

Jún. 9. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: A város áruszállítás kérdései.

Előadó: *Dr. Lüttner Judit* (BSZV)

Jún. 12. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: Vasúti magasépítmények fenntartási helyzete és gazdaságossági kérdései a Bp. MÁV Ig. területén.

Előadó: *Kondor Gyula* (MÁV Bp. Ig. II. o.)

Jún. 13. A Közlekedéstudományi Egyesület és a Lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikus Egyesülete elnökségeinek tanácskozása.

Jún. 13. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Átviteltechnikai Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési Tagozata Távközlési Szakosztályának közös rendezésében előadás. Beszámoló a zürichi Integrált Hálózati Szemináriumról.

Előadók: *Bakos Gyula* (TKI), *Lajkó Sándor* (TRT), *Ványai Péter* (TKI)

Jún. 14. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: Szigetelt sínszakaszok gyakorlati kialakítása, figyelemmel a biztonsági előírásokra.

Előadó: *Mosoczy Endre* (MÁV Bp. Ig. V. o.)

Jún. 16. A Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: A korszerű vasúti pálya karbantartásának lehetősége a sínhőmérséklet függvényében.

Előadó: *Dr. Kecskés Sándor* (BME)

Jún. 19. Az Anyagellátási Szakcsoport rendezésében előadás: A MÁV anyaggazdálkodás rendszere és helyzete az új szervezésben.

Előadó: *Horváth Alajos* (KPM Vasúti Főo. 12. Szako.)

Jún. 19. A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás: Önhordó légkabelek alkalmazása a postai hálózatban.

Előadó: *Szabó Kálmán* (PVIg)

Jún. 20. A Közlekedéstudományi Egyesület és a Közlekedési és Szállítási Dolgozók Szakszervezete közös rendezésében tanácskozás: A munka- és üzemszervezés aktuális kérdései, különös tekintettel a közúti közlekedésre.

Előadó és vitavezető: *Dr. Kádas Kálmán* (BME)

Jún. 21. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Vonatszám-jelentő berendezések.

Előadó: *Kandikó Endre* (MÁVVTI)

Jún. 21. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Útpadkák és árkok karbantartásának gépesítése.

Előadó: *Szente Béla* (Közúti Gépállító V.)

Jún. 22. A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: A negatív impedanciájú erősítők postai alkalmazásával kapcsolatos vizsgálatok eredményei.

Előadó: *Kajli István* (PKI)

Jún. 22. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Talajfizikai kutatások a BMÉ Geotechnika Tanszéken.

Bevezetőt mondott: *Dr. Kézdi Árpád* (BME)

Jún. 22. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: Rendezőpályaudvari folyamatok számítógépes automatizálása. (Beszámoló egy szovjet tanulmányútról.)

Előadó: *Somogyi Imre* (MÁV Bp. Ig. Kib. Csop.)

Jún. 23. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében előadás: Függesztett feszítettbeton hídszerkezetek; beszámoló az 1972. évi FIP-napokról, valamint a kapcsolódó tanulmányútról.

Előadók: *Dr. Tassi Géza* (BME), *Dalmay Dénes* (BME)

Jún. 26. A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A vízbalesetek elemzése és a kapcsolatos rendészeti feladatok.

Előadó: *Pál Gábor* (BM)

Hozzászóló: *Végi Albert* r. hadnagy.

Jún. 28. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: A korszerű takarítástechnika területén elért eredmények és a további feladatok.

Előadó: *Bálázs István* (MÁV Bp. Ig. III. o.)

Jún. 29—30. A Közlekedéstudományi Egyesület *Országos Vezetőségi Vándorgyűlése* Székesfehérvárott.

Jún. 29. Elnöki megnyitó: *Both Vilmos*, a Székesfehérvári VOLÁN 14. sz. Vállalat igazgatója

Tájékoztató az aktuális közlekedési problémákról.

Előadó: *Csermendy László* (KPM Közúti Főo.)

Fejér megye közlekedésének helyzete, problémái és fejlesztési tervei.

Előadó: *Auszmann László*, a Fejér megyei Tanács ÉKO vezetője.

Hozzászólók: *Tóth János*, a MÁV Budapesti Vasút-igazgatóság vezetője, *Both Vilmos*, a Volán 14. sz. V. igazgatója, *Benke Márton*, a KPM Fejér megyei Közúti Ig. vezetője.

Beszámoló a KTE Székesfehérvári Szervezetének tevékenységéről.

Előadó: *Mezei István*, a KTE Székesfehérvári Szervezetének titkára.

Jún. 30. A területi titkárok értekezlete.

Solymos János

Az autószervez-állomások minősítő jellemzői

FORRÓ JÓZSEF

A karbantartó-javító hálózat jelenlegi helyzete

Az általános népgazdasági és közlekedéspolitikai célkitűzésekből fakadó gyors motorizációs fejlődés arra kötelez, hogy ennek az ütemnek megfelelően alakítsuk ki a funkcionális igények kielégítéséhez szükséges tárgyi és személyi feltételeket, a közlekedés infrastruktúráját. Ennek egyik döntő fontosságú része a *karbantartó-javító hálózat* kiépítése, ugyanis a kulturált, biztonságos, korszerű és gazdaságos közúti közlekedés elengedhetetlen feltétele a gépjárművek szakszerű karbantartása és kellő gyakoriságú ápolása.

Hazánk szervizhálózata (vagyis a közforgalmú, szolgáltató karbantartó hálózat) az elmúlt években — ha nem is a megkívánt ütemben — intenzíven fejlődött. Több új állomás létesült, és a szolgáltató jellegű karbantartásban a korábban csak a saját gépjárműparkjukat javító szervek illetve objektumok is bekapcsolódtak. Jelenleg is több állomás van épülőben és a közeljövőben jelentősen nő az új karbantartó létesítmények száma.

A valóban jelentős fejlődés ellenére karbantartó-javító hálózatunk nem tudott — sem mennyiségi, sem minőségi szempontból — lépést tartani a motorizáció hazai ütemével.

Jelenlegi karbantartó hálózatunk kapacitása országos átlagban sem elegendő, a kapacitások területi megoszlása pedig különösen kedvezőtlen. A közúti közlekedés rohamos fejlődésével együttjáró gépjárműállomány-növekedés viszont már jelenleg is jelentős karbantartási igénnyel lép fel.

Ezt igazolja a KÖTUKI-nak — az ország szerviz hálózatának minden állomására kiterjedő — 1971. évi felmérése is.

A minősítő jellemzők

Egy adott karbantartó üzem, vagy szervizhálózat mennyiségi jellemzésére általánosan (helytelenül) a *névleges produktív órákapacitás* használatos.

Ez a nagyságrendi jellemző nem ad képet az állomás valódi nagyságáról (annak képzetét sem kelti fel); egy kisebb és egy nagyobb állomás ugyanannyi munkaórát teljesíthet a műszakok számának megfelelő variálásával, vagy egyes szolgáltatások időszakos üzemeltetésével. Jelenleg azonban nem kvantitatív, hanem kvalitatív jellemzéssel kívánunk foglalkozni, annál is inkább, mivel az ATUKI 1967-ben már kidolgozott egy — véleményünk szerint megfelelő, esetleg finomításra szoruló — nagyságrendi jellemzőt.

A mennyiségi jellemzésen túl szükség van olyan *minősítő jellemzőkre* is, amelyek alapján a szerviz-állomások értékelhetők. (A minősítő jellemzők egy része természetesen befolyásolja az üzem kapacitását is.)

A minősítő jellemzőknek magukba kell foglalniuk a szervizállomás leglényegesebb tulajdonságait, azokat a követelményeket, amelyeket az üze-

metető és a korszerű, gazdaságos munkavégzés állít a szervizállomások elé.

A minősítő jellemzők (a KÖTUKI-nál a szerviz-állomások műszaki-technológiai és egyéb kérdéseivel összefüggő, több éve folyó kutatások alapján) a következők:

1. A településen belüli elhelyezkedés, megközelíthetőség.
2. Az épület állapota.
3. Az épületgépészet.
4. A belső közlekedés.
5. A bővíthetőség.
6. A szerviz-állomás belső arányai.
7. A technológiai folyamat.
8. A műszaki színvonal és a szakmai képzettség.
9. A szolgáltatások színvonala.
10. A szociális és munkakörülmények.

Az egyes minősítő jellemzők ismertetése

Célszerű a minősítő jellemzőket sorbavéve ismertetni azok belső tartalmát, szempontjait, a bennük megfogalmazott követelményeket.

1. A településen belüli elhelyezkedés, megközelíthetőség

Ennél a jellemzőnél követelmény a vonzáskörzettel, a környezettel való összhang (építészeti és településszerkezeti szempontból egyaránt); a jó (esetenként több irányból biztosított) megközelíthetőség; a megfelelő minőségű hozzávezető út; az útbaigazító táblák megléte, és a forgalmas utaktól, főútvonalaktól való távolság hossza.

2. Az épület állapota

Az épület állapota, állaga a jelenlegi üzemeltetés de különösen az állomás távlatban való figyelembevehetősége szempontjából fontos.

3. Az épületgépészet

Az épületgépészet korszerűsége, vagy korszerűtlensége befolyásolja a szerviz-állomáson végzett munka minőségét, hatékonyságát és az ott dolgozók munkakörülményeit.

Csak felsorolva a minősítés szempontjait:

- a fűtés korszerűsége, gazdaságossága,
- mesterséges szellőzés megléte, módja,
- a természetes és mesterséges világítás milyensége,
- az elektromos és sűrített levegő hálózat kiépítettsége,
- az ipari víz biztosításának módja, tisztítása, ülepítése.

4. A belső közlekedés

Ennél a jellemzőnél a telepen belüli közlekedést, a közlekedő utak (és az udvar) burkolatát, a parkolási, várakozási („felállási”) helyek nagyságát, számát kell figyelembe venni.

5. A bővíthetőség

Az országos kapacitáshiány csökkentése érdekében szükség van az erre alkalmas állomások bővítésére, mert így viszonylag rövidebb átfutási idővel és kisebb fajlagos beruházási költséggel lehet kapacitásnövelést elérni.

Ismerve a szerviz-állomások jelenlegi kedvezőtlen területi eloszlását, nem minden esetben a meglévő üzemek bővítése a legjobb megoldás.

Mindezeket figyelembe véve az állomások bővíthetősége — a közeljövőben feltétlenül, de később is — követelmény.

6. A szerviz-állomás belső arányai

A szerviz-állomás nagyságrendjének és tevékenységi körének megfelelő, optimális belső (területi és létszám) arányok nélkül az üzem tervezett, illetve megkívánt teljesítőképessége nem biztosítható. A különböző munkaállások számát, a műhelyek, raktár, ügyfélváró stb. nagyságát, az üzemben (annak egyes területein) dolgozók létszámát az állomás kapacitásához és funkcióihoz illesztett — optimális belső arányokat biztosító — tervezéssel kell megállapítani.

7. A technológiai folyamat

Az alapvető szempontok:

- a munkahelyek egymáshoz viszonyított elrendezése a funkció-kapcsolat szorosságának megfelelően,
- a munkaállások megközelíthetősége,
- a közlekedési távolságok,
- a munkahelyek és az egyéb területek célszerű funkció-kapcsolata.

8. A műszaki színvonal és a szakmai képzettség

A korszerű műszaki színvonal és a megfelelő szintű és képzettségű szakemberek szükségességét, fontosságát felesleges részletezni.

9. A szolgáltatások színvonala

A szolgáltatást igénybe vevő autótulajdonos (üzemeltető szerv vagy egyén) számára a szolgáltatások színvonala objektív és szubjektív tényezőkből tevődik össze. Az objektív tényezőket (a végzett munka minősége, a várakozási idő, az állomás megközelítési távolsága) alapvetően az előző jellemzők határozzák meg. Ezért ennél a jellemzőnél elsősorban a szubjektív tényezőket (az ügyféllel való „bárásmód”, az ügyfélfogadás, az „esztétikai benyomások”), vagyis a kiszolgálás kulturáltságát kell figyelembe venni.

10. A szociális és munkakörülmények

A szociális és munkakörülmények egyes összetevői szintén jelentkeznek már az előző jellemzőknél is. Az épületek állaga, az épületgépészet (fűtés, szellőzés, világítás stb.), a műszaki színvonal, a belső arányok a dolgozók munkakörülményeit is befolyásolják. A befolyásoló tényezőkön túl a szociá-

lis helyiségek meglétét, nagyságát, az állomás egészségügyi, munka- és balesetvédelmi helyzetét kell értékelni.

A minősítő jellemzők értékei

A szerviz-állomások, az országos karbantartó-javító hálózat konkrét értékelhetősége céljából ún. *minősítő számot* alakítottunk ki. A minősítő számot az ismertetett jellemzők egyedi értékeinek összege adja. Az egyes jellemzőket fontosságuk mértékében, eltérő súllyal vettük figyelembe.

Legfontosabbnak — ami az *1. táblázatban* szereplő maximális értékekből is látszik — a belső arányokat, a technológiai folyamatot, az elrendezést és a műszaki színvonalat, szakmai képzettségét kell tekintenünk, mivel alapvetően ezek a jellemzők határozzák meg a szerviz-állomás működésének színvonalát. A három egyenértékű jellemző körül a műszaki színvonalat azért választottuk kisebb értékűre, mert ennek fejlesztése, megváltoztatása a másik kettőnél könnyebben megvalósítható.

A 9. és 10. jellemzők jelentőségüknél kisebb értékét az indokolja, hogy egyes összetevőiket a többi jellemzők magukban foglalják. A többi jellemző értékét az egyes jellemzőknél elmondott szempontok indokolják.

A jellemzők alapján összesített minősítés maximális értékét, egy ideális („100%-os”) szerviz-állomás minősítő számát 100-as értéknek választottuk.

A jellemzőket és ezek maximális értékeit az *1. táblázatban* mutatjuk be.

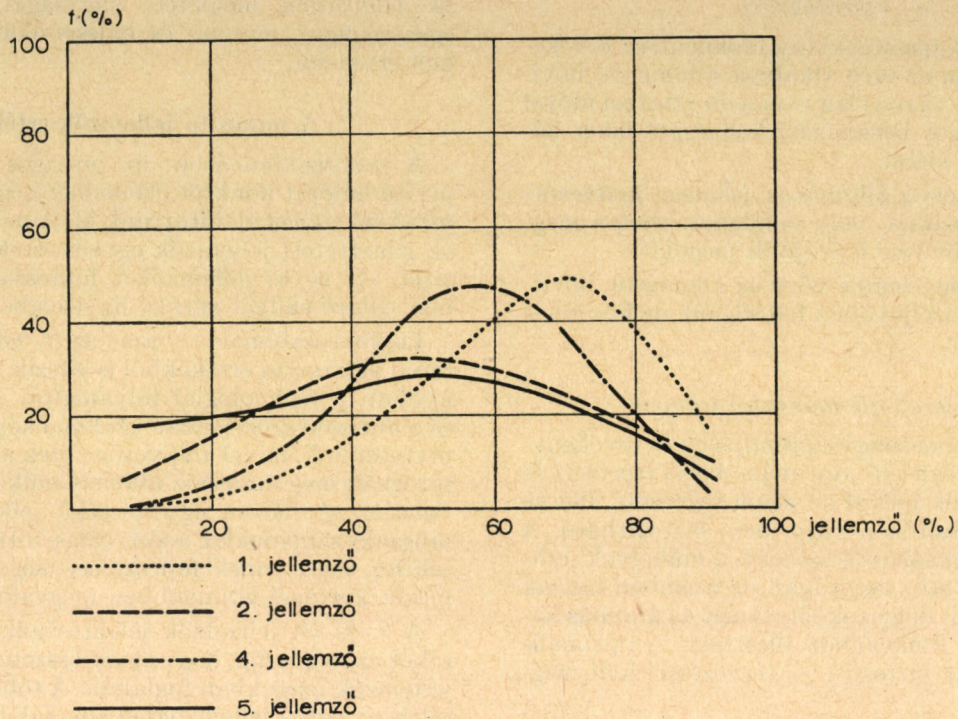
1. táblázat

A j e l l e m z ő k		
sor-száma	megnevezése	maximális értéke
1.	A településen belüli elhelyezkedés, megközelíthetőség	5
2.	Az épület állapota	10
3.	Épületgépészet	10
4.	Belső közlekedés	5
5.	Bővíthetőség	5
6.	Belső arányok	20
7.	Technológiai folyamat	20
8.	Műszaki színvonal, szakmai képzettség	15
9.	A szolgáltatások színvonala	5
10.	Szociális és munkakörülmények	5
	Összesen:	100

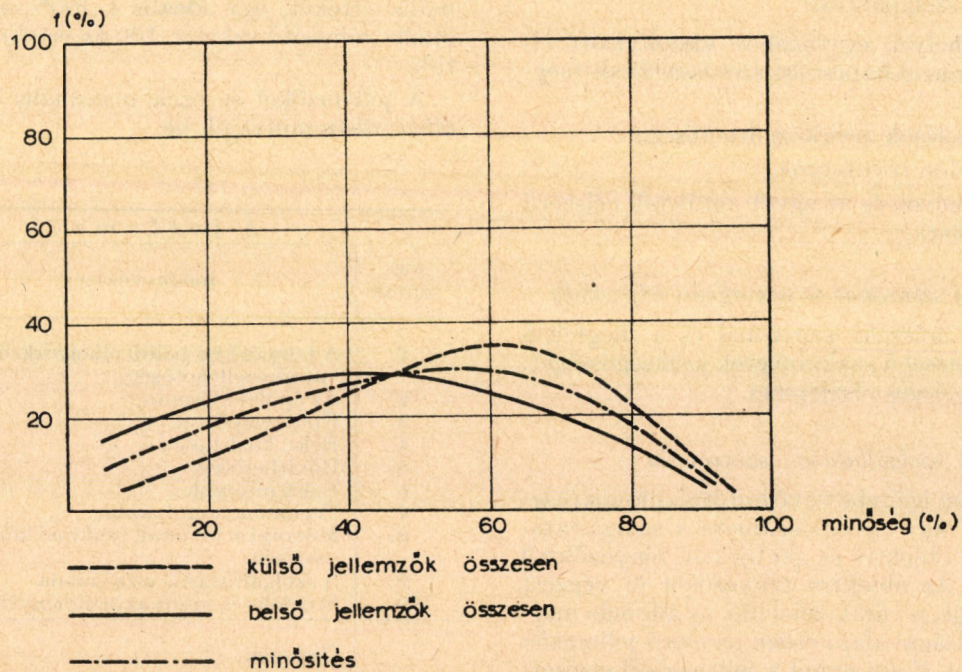
A hazai autószerkez-állomások minősítése

A KÖTUKI által 1971-ben elvégzett, az ország szerviz-hálózatának minden állomására kiterjedő felmérése alapján a hazai karbantartó-javító hálózat — a minősítő jellemzők szerint — értékelhető. A minősítést összefoglalóan diagramokban ábrázoltuk.

Az *1. ábrán* az 1., 2., 4. és 5. jellemzőt mutatjuk be. Ezeket összefoglalóan külső befolyásoló tényezőkként lehet kezelni. Ugyanúgy a *2. ábrán* külön



1. ábra. A szerviz-állomások számának megoszlása az 1., 2., 4. és 5. jellemző függvényében



2. ábra. A szerviz-állomások számának megoszlása a 3., 6., 7., 8., 9. és 10. jellemző függvényében

ábrázoltuk a 3., 6., 7., 8., 9. és 10. jellemzőt, mint belső tényezőket. A 3. ábra tartalmazza az 1. és 2. ábrán szereplő jellemzők összesítését és a tíz jellemző alapján a szervizállomások minőségének megoszlását.

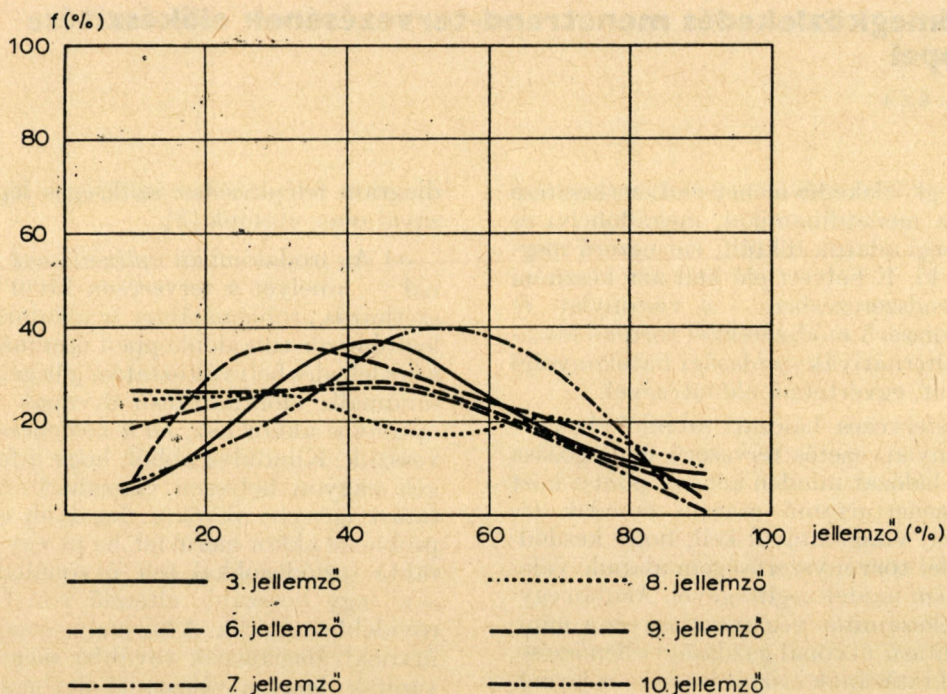
Az 1. ábrát vizsgálva, a következő megállapítások tehetők:

— az 1. és 4. jellemző várható értéke a közepes szint felett van és szórása viszonylag kedvező.

— a 2. és 5. jellemző nagy szórása és a várható

érték helye a szerviz-állomások — e minősítők szerinti — jelentős különbözőségét mutatja.

A 2. ábrából látható, hogy éppen a legfontosabb jellemzők (6., 7., 8.) eloszlása a legkedvezőtlenebb; az alacsony értékeknél is nagy előfordulási gyakoriságok vannak. (A 8. jellemző bimodális alakulásának oka az, hogy két fő értékelési szempontot foglal magába). Figyelmet érdemel még a 9. jellemző várható értékének sajnálatosan alacsony értékénél való jelentkezése.



3. ábra. A szerviz-állomások számának megoszlása minőségük függvényében

A 3. ábrán — a külső és belső tényezők burkoló görbéje alapján — a szerviz-állomások minőségének nem túlságosan kedvező képet mutató eloszlását látjuk.

Összefoglalás

Hazánk szerviz-hálózata mind minőségi (amint ez a diagramokból is leolvasható), mind mennyiségi szempontból jelentős *fejlesztésre* szorul. Az új állomások tervezését, telepítését a minősítő jellemzőkben megfogalmazott követelmények, szempontok figyelembevételével célszerű végrehajtani és — mivel a minősítő jellemzők egy része befolyásolja a szerviz-állomások kapacitását — a karbantartó-javító hálózat minőségi értékelése alkalmas a *belső tartályok* feltárására is.

A karbantartó-javító hálózat fejlesztését tehát egyrészt a *jelenlegi állomások* extenzív fejlesztésével, korszerűsítésével, maximális kihasználásával;

másrészt — technológiailag és építészetiileg megalapozott tervek (elsősorban títustervek) szerint készülő, új építési megoldásokat alkalmazó, rövid idő alatt megvalósuló — *új állomások* létesítésével kell megoldani.

A karbantartó hálózat e kétirányú, párhuzamos fejlesztését úgy kell megoldani, hogy az ne csak országos átlagban, hanem területenként is, és a jelenleginél magasabb színvonalon elégtse ki az igényeket.

I R O D A L O M

Dr. Tózsér István: A motorizáció IV. ötéves tervének irányvonala Magyarországon, előadás az Autójavító-ipari Szimpóziumon, Bp. 1971.

Dr. Nádasi Antal — Forró József: A szervizhálózat típus-állomásainak technológiai tervezése, az ATUKI 07067127/2. sz. jelentése.

Forró József: A hazai szervizhálózat értékelése, a KÖTUKI 241-71-01-06. sz. jelentése.

A városi tömegközlekedés menetrend-tervezésének előkészítése számítógéppel

DR. GYULAI GÉZA

A városi tömegközlekedés menetrend szerkesztése helyesen nem a menetdinamikai, megállóhelyi és befogadóképességi adatok diktált, rutinszerű megadásából indul ki. E helyett elő kell készíteni — üzemtani rendszerezésben — a viszonylat- és járműadatok korszerű módszerekkel történő kiszámításával, az alternatívák gazdasági hatékonysági alapon átgondolt, egyértelmű eldöntésével.

A közlekedéstervezés hálózati szemléletben — először a viszonylatvezetés tervszerű feldolgozása érdekében — a hálózat minden két-két pontja közt a minimális menettartamú utazási vonalak (és azok szórásának) vizsgálatával kell, hogy kezdődjék, a gráfelmélet törvényszerűségein alapuló valamely *hálótechnikai* modell segítségével. Azután egyszerű szélsőértékszámítás végigvezetésével a minimális időráfordítású útvonal gazdasági ellenőrzése, az átszállás beiktatásának tisztázása és — a járműnem játékelméleti eldöntése után — a közlekedetendő szerelvények optimális befogadóképességének számítása következik. Az operációkutatás (OK) modelljei kerülnek alkalmazásra a végállomások kiépítésének és a viszonylatok járművel való ellátásának komplex problémájában.

Végül az így *előkészítésképpen* kiszámított adatok alapján következhet a fordulódó számítása egyrészt *stochasztikus* szemléletben, mert — az utca növekvő forgalmában — a zavartényezők felmerülése kielégíti a véletlen tömegszerűség kritériumát, másrészt pedig indokolt lévén délután már *óránként változtatni a fordulódót* (évi 29 580 menetrend készítése szükséges): *számítógép* igénybevétele szükséges ott, ahol tömeges számítás vagy döntés merül fel.

I.

A menetrendszerkesztés előkészítésének felsorolt lépéseit áttekintve — komplikált hálózaton — indokoltnak találtuk *Algol nyelvű gépi programok* kidolgozását az optimális útvonal felkutatására, ezután a végállomás *S* „csatornaszámaival” kapcsolatban (ez a vágányok száma a sorbanállási modell szerint), az ún. globális költségfüggvényre, végül programokat a járműellátás összetevőire és a fordulódó fentemlített számításaira, az oly fontos járműtartalék indokoltságának hatékonysági eldöntése mellett. Ebben a felsorolásban feltételeztük *szubrutinok* ismeretét, ismét a járműellátásban felmerülő Monte Carlo szimulációra [1], a kevert stratégia lineáris egyenletrendszerének megoldására, a vezénység lineáris programozására, és a Chi^2 illeszkedésvizsgálatra.

A következőkben bemutatjuk a közlekedéstervezésre jellemző főbb lépések közül az *optimális útvonal* és a — fordulódó valószínűségelméleti számításához csatlakozó — *optimális tartalékképzés* gépi programját. A járműfajta gazdasági eldöntésére alkalmas *játékelméleti modell* szintén elkészült programjára — hosszadalmassága miatt — a blokk-

diagram felépítéséhez szükséges lépések felsorolásával csak utalunk [3].

a) Az irodalomban *optimálisnak* nevezett útvonal — amelyet a tervezésen kívül pl. a csúcsidőszéthúzás problémájában is alkalmazni sikerült — legtöbbször tulajdonképpen minimális ráfordítású, a közlekedés helyváltoztatási jellegének megfelelően minimális időráfordítású útvonal, amely valóban optimális akkor lesz, ha a költségeket is figyelembe vesszük. Kiindulva abból, hogy a felmerült költségek nagyon helyesen visszahárítandók a szolgáltatást igénybe vevőkre (legalább is elvben), ez a probléma akkor merül fel, ha pl. egy belvárosi, időrabló torlódásokkal teli útvonallal „párhuzamosan” egy hosszabb, elterelő vonal menettartama rövidebbre adódik. A bármely szempontból történt útvonalválasztásnak továbbá még oly *feltételei* is vannak, hogy a választott útvonal a legrövidebb útvonal hosszúságának 1,5-szeresénél (*Bényei*), illetve a minimális menettartamú vonal 1,2-szeres menettartamánál (*Nebelung*) nagyobb ne legyen [2].

Eltekintve *Sollin* és *Hasse* algoritmusaitól, az optimális útvonal meghatározásának legtöbb módszere — hálózati szemléletben vagy mátrix útján — pl. a közismert *Moore* módszeréhez hasonló, melynek alapja — a dinamikus programozás elvére támaszkodva — az a gráfelméleti törvény, hogy a minimális hosszúságú út csak minimális hosszúságú részutakból állhat [5].

Ehelyett az optimális útvonal gépi programját azon az alapon dolgoztuk fel, hogy tulajdonképpen a „kritikus út” [4] — amelynek ismeretét feltételezzük — *duál* feladatként fogható fel, mert a leghosszabb átfutás helyett itt a *célfüggvény* a legrövidebb menettartamú útvonalnak és utasszámának szorzata. Egyúttal bekapcsoljuk a programba az említett *I* idő, *T* hossz és *K* költségfeltételek ellenőrzését és a kapacitáskorlátokat, valamint megkapjuk a C_n csomópontok sorrendjét is. E feldolgozás előnye, hogy a relációjelek és szélsőérték fogalmak megfordításával [6] értelemszerűen alkalmazható a közlekedésépítésben vagy egyéb munkaszervezésben.

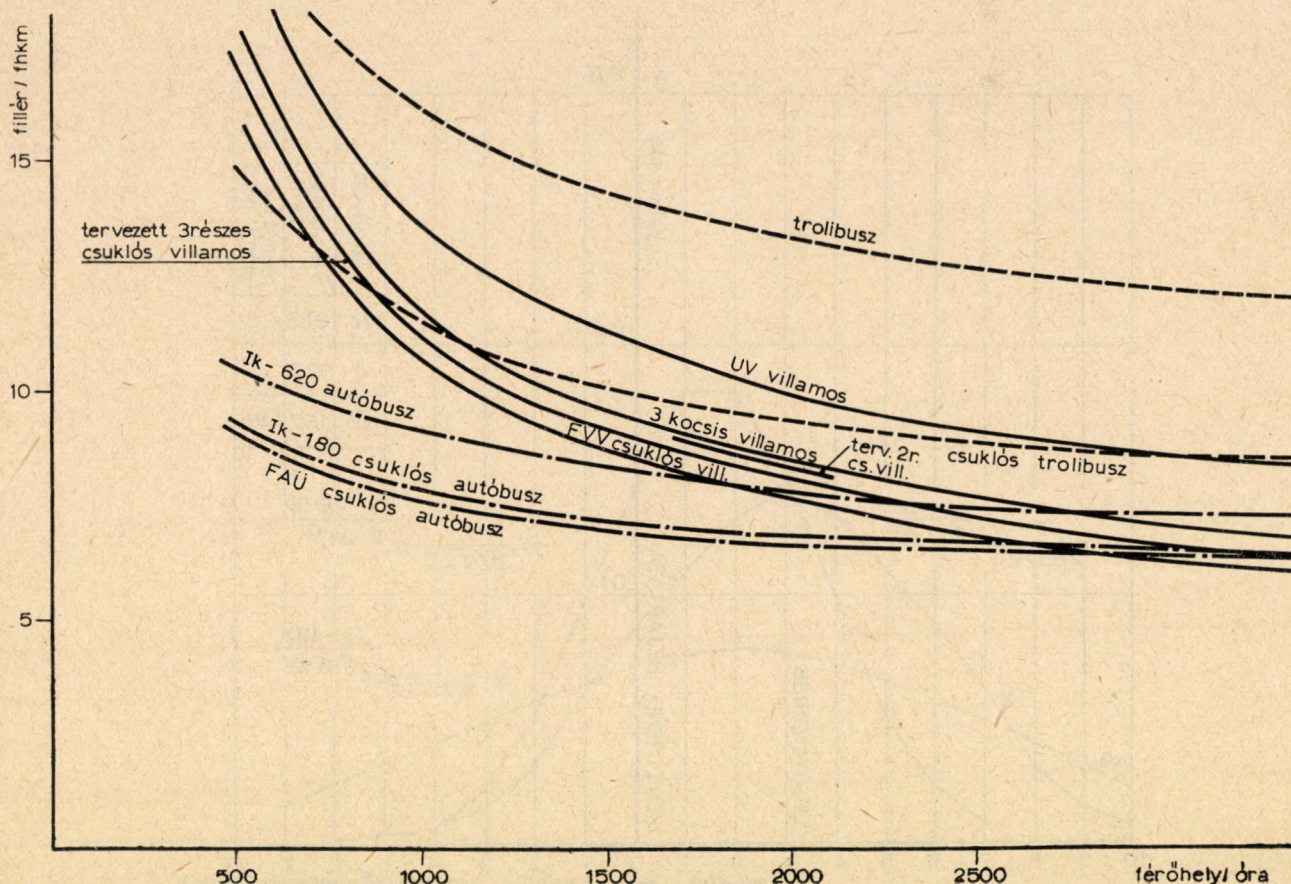
A *program felépítése során eljárást* (procedure) alkalmazunk a minimumkeresés tárgyat képező „*A*” értékek behívására, az *S* minimum és a *C* csomópontsorrend beadagolására. A program szerkezete ezután olyan, hogy először feldolgozza a minimális ráfordítású útvonalat (ebben *v* az *i* pontig göngyöltett szóbanforgó mennyiség és *sz* vonatkozik a számlálórekeszre), majd a csomópontsorrend és az időben minimális útvonal T_i hosszának meghatározása és kinyomtatása (itt *a* és *b* a minimális ráfordítású útvonal szomszédos csomópontjait jelöli), és végül az említett *feltételekkel* való egybevetés következik. Legyen tehát egyrészt $T_i < 1,5 T_{\min}$, másrészt társadalmi szinten az I_{\min} út-

vonali üzemelési és amortizációs költsége az utasok utazási időegyenértékével együtt ne legyen nagyobb, mint a K_{\min} jelű útvonal ugyanilyen költségösszege, a program végül jelez, ha valamelyik szakaszon a kapacitás kisebb, mint az elszállítandó U utasszám. Hasonló módon lehet egyéb feltételeket is figyelembe venni.

Az optimális útvonal Algol-nyelvű gépi programja (menettartama I_{\min} , csomópontsorrendje C_i)

```
BEGIN INTEGER n, I_min, T_min, K_min, a, b, T_i,
  U; read (n, U);
BEGIN INTEGER ARRAY KAPAC I, T, K
  [1 : n-1, 1 : n], C_i, C_t, C_k [1 : n];
COMMENT Itt kezdődik a min. ráfordítású útvo-
nal;
PROCEDURE minimum (A, B, S_min, n);
INTEGER ARRAY A, B;
INTEGER S_min, n;
BEGIN INTEGER j, i, sz;
INTEGER ARRAY v, S [1 : n];
  v (1) := 0;
FOR j := 2 STEP 1 UNTIL n DO BEGIN
  FOR i := 1 STEP 1 UNTIL j-1 DO
    S [i] := v [i] + A [i, j];
  S_min := 105
```

```
FOR i := 1 STEP 1 UNTIL j-1 DO
  IF S [i] < S_min THEN S_min := S [i];
  v [j] := S_min END;
COMMENT Csomópontsorrend meghatározása;
sz := 1;
B [1] := n;
FOR i := 2 STEP 1 UNTIL n DO B [i] := 0;
i := n;
L1 : j := i;
FOR i := j-1 STEP -1 UNTIL 1 DO
  IF v [j] - v [i] - A [i, j] = 0 ; THEN BEGIN
  sz := sz + 1;
  B [sz] := i GO TO L2 end;
  L2 : IF i > 1 THEN GO TO L1 END;
read (I, T, K);
minimum (I, C_i, I_min, n);
minimum (T, C_t, T_min, n);
minimum (K, C_k, K_min, n);
COMMENT Az időben min útvonal T_i hosszának
meghatározása,
T_i := 0
FOR i := 2 STEP 1 UNTIL n DO
  IF C_i [i] ≠ 0 THEN BEGIN
  a := C_i [i-1];
  b := C_i [i];
  T_i := T_i + T [a, b] END;
print (C_i, C_t, C_k, T_i, I_min, T_min, K_min);
```



1. ábra. Járműtípusok férőhelykm-költsége

COMMENT A feltételek ellenőrzése;
 FOR $i := 2$ STEP 1 UNTIL n DO
 IF $C_i[i] \approx 0$ THEN BEGIN
 $a := C_i[i-1]$;
 $b := C_i[i]$;
 IF $Kapac[a, b] < U$ THEN print Bajvan END;
 IF $1.5 \times T_{\min} < T_i$ THEN print Bajvan; END;
 END;

b) Az így meghatározott útvonal utasszáma dönti el, hogy közvetlen viszonylat rendszeresítése indokolt-e, amelynek hosszát és a szerelvények optimális befogadóképességét gazdasági okfejtés határozza be, de ez nem iteratív jellegű lévén, számítógép beiktatását nem indokolja.

Ezután az így megtervezett viszonylat járművekkel való ellátása következik. Ezen belül a járműnem gazdasági eldöntése a játékelméleti modell segítségével történik és kisebb gépi program szolgálja egyrészt a vonali meghibásodások által indokolt műszaki tartalék korrelációs számítását, másrészt a selejtezés időpontjának meghatározásához szükséges pótlási modellt.

A stratégiai játékok elméletének jövedelmezőségi mátrixa úgy épül fel, hogy vízszintes sorai (A_i) a járműfajta, oszlopai (B_j) pedig a fejlődést, alkalmazást befolyásoló tényezők [7]. A megoldást levezető Algol-nyelvű program elég hosszú, azért helyette álljon itt csupán a blokkdiagram feldolgozásának sorrendje.

1. Read $m n$ (a mátrix sorai és oszlopai).

2. Tiszta stratégia v nyeregpontjának keresése.
 3. A befolyásoló tényezők p valószínűségének feltételezése.

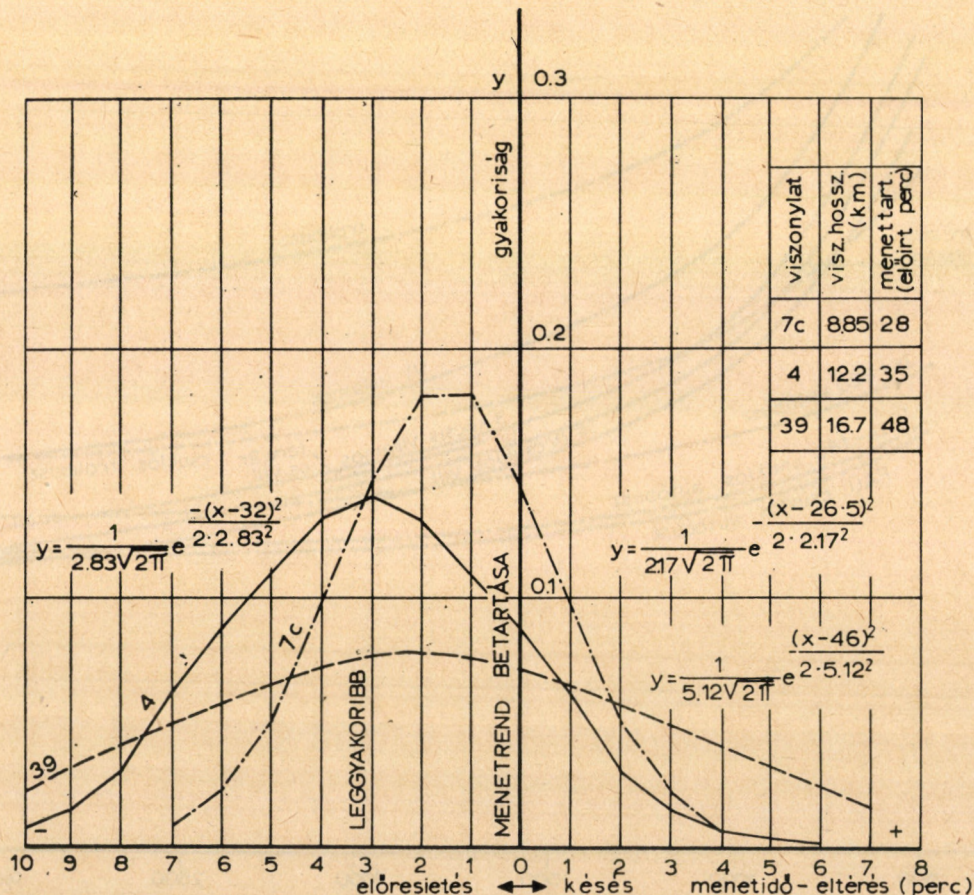
4. Ha nincs nyeregpont, a kevert stratégia dominanciáinak kiküszöbölése.

5. Ellenőrzése annak, hogy négyzetes mátrix maradt-e ($n=m$)

6. Lineáris egyenletrendszer megoldása pl. egyenlő együtthatók módszerével.

7. A stratégiák x, y valószínűségének és — átvitt értelemben — a játék v értékének kinyomtatása.

c) A fordulódőre — chi quadrát illeszkedésvizsgálattal verifikálva — normális eloszlás adódott a központi határeloszlás tételére, a fordulódő összetevőire, de a sebességeloszlásra tekintettel is (2. ábra) és csak a ritka közlekedésű viszonylatoknál találtunk Poisson-eloszlást, mint a ritka események valószínűségét. Ennek ismeretében felmerül a kérdés, mekkora valószínűséggel fordul elő a Δ hiba, amely a Gauss-görbe egyik oldalán mint késés jelentkezik és a kettő közt a kapcsolatot az ismert t „megbízhatósági együttható” valósítja meg a $\Delta = t\sigma$ képlet szerint. Az indítási sűrűség ismeretében így számítható a teljes menetkimaradás valószínűsége is. Hogy milyen valószínűség mellett lehet tartalékkocsi rendszeresítését „követelni” a végállomáson az ilyen késések kiküszöbölésére: az utasvárakozásnak a csúcsidő folyamán hatványozódó időgyenértékét kell a tartalékkocsi amorti-



2. ábra. Autóbusz-viszonylatok menettartam-eloszlása csúcsidőben (norm. eloszlás)

zációnál szembeállítani. Itt mutatkozik meg egyébként a *csomópontok* egyik előnye: egy tartalékkocsi több viszonylatot is kiszolgálhat, mert a valószínűségek szorzástétele alapján igen kicsi az ilyen méretű zavar egyidejűségének valószínűsége.

Annak Δt késésnek a határértéke, amikor éppen egyenlő a tartalékkocsi k_j amortizációja az óránkénti E utaskésés miatti idővesztésének egyenértékével:

$$\Delta t = \Delta t (1 + \gamma)^N \frac{8 \cdot k_j}{E \cdot k_u}, \quad \gamma = \frac{H}{t},$$

ahol Δt (a gépi programban dt) a megállóhelyenkénti késés, H a megállóhelyenkénti tartózkodás és t a megállóköz tervszerinti menetideje.

Végül a harmadik kérdés, hogy milyen mértékben szabad a *forduloidót megnövelni* azért, hogy eképpen, a késések csökkentésével megszabaduljunk a tartalékkocsi beállításának indokoltságától. A forduloidó növelésével arányosan növekszik ugyanis a *vonalon* szükséges kocsiszám és ha a forduloidó előbb említett növelése nagyobb a követési sűrűségnél, akkor az egynél több vonali kocsi beállításával jár, e forduloidó ilyen mértékű növelése tehát nem indokolt.

Ha ugyanis a pillanatnyilag megállapított forduloidó olyan, hogy a létrejövő késés a legutóbbi gazdasági egyenlőtlenség szerint tartalékkocsi beállítását indokolja, növeljük oly q_0 -val a forduloidót (így a késés is ennyivel csökken), hogy az előbbi egyenlőség ismét létrejőjön:

$$\Delta_0 = (\Delta t - q_0)(1 + \gamma)^N = \frac{8 \cdot k_j}{E \cdot k_u}$$

Ebből a képletből q_0 -t (a programban kuo) és a delta késést is ki lehet számítani és ez adja meg a kívánatos forduloidót, annak határértékét, ha $q_0 = s$.

Az elmondottak *gépi programozása* 3 részben történik, de először chi^2 próbával verifikálni kell a normális eloszlást és ezzel közben a körülfutási idő \bar{x} várható értékét (a programban xv) és szigma szórást is megkaptuk. Ezután megadjuk az s sűrűséget, v előírt végállomási várakozási időt és a kérdéselt xt tényleges körülfutási időt; ennek valószínűségét határozzuk meg *első kérdésként*. Utána a tartalék beállításának gazdasági határértékéhez — mint *második kérdéshez* — E, t, H, kj, ku betáplálásával megkapjuk a késésértéket, mely *határérték a tartalékkocsi* beállítására, és az ehhez tartozó valószínűséget. Végül a *harmadik kérdés* Δt megállóhelyenkénti késés (a programban dt) és a forduló N megállóhelyszámának betáplálása után q_0 fordulónövelés kiszámítása, amely megadja azt a határértéket, amelyen túl növelve a forduloidót, helyette inkább tartalékkocsi beállítása hatékony.

A még hiányzó *jelölések a programhoz*, először a chi^2 táblázat fejrovatához (magát a chi^2 próbát, mint szubrutint, nem közöljük):

x osztályközép, n az osztályok száma

i a táblázatok sora

f a gyakoriság, szf a gyakoriságok összege

$szfx$ szumma fx

$fdn = fd^2$, $d = x - \bar{x}$, $szfdn$ szumma fd^2

a és b segédrekeszek

p kumulált valószínűségek különbsége

$u = d/\text{szigma}$

Tabl normális $eo.$ kumulált eloszlásfüggvényének táblázata

Tab² a chi^2 eloszlás táblázata 5% szinten

chi -vel jelöljük a chi quadrátot;

a 3 kérdés számításához még

tl megbízhatósági koefficiens

vall xt késés valószínűsége

val2 valosz. határ tartalék gazdaságos alkalmazásához.

A *deklaráció* az egész programra vonatkozik:

BEGIN INTEGER n, i, a, b, E ;

REAL $szf, szfx, xv, szfdn, szigma, chi, kj, ku, s, t$;

REAL $xt, tl, vall, val^2, dt, H, N, kuo$;

read ($n, E, kj, ku, s, xt, dt, t, H, kuo, N$);

BEGIN ARRAY x, p [0 : n], fx, fdn, d, u, pn [1 : n];

ARRAY tabl [0 : 380], Tab² [1 : 24];

INTEGER ARRAY f [1 : n];

read ($f, x, p, \text{Tabl}, \text{Tab}^2$);

(A 3 kérdés programja a chi^2 próba után:)

COMMENT tehát normális eloszlású, következik xt késés valószínűsége;

$tl := (xt - xv) / \text{szigma} \times 100$;

vall := 1 - Tabl [tl];

COMMENT ha $xt - xv = s + v$, akkor a teljes menetkimaradás valószínűségét kaptuk, következik a tartalékkocsi rendszeresítésének valószínűségi határa;

$tl := 8 \times kj / (E \times ku \times \text{szigma}) \times 100$;

val2 := 1 - Tabl [tl];

IF vall < val2 THEN BEGIN print nem kell tartalék; GO TO L3 END;

COMMENT Következik a forduloidó növelésének határértéke;

$kuo := dt - 8 \times kj / [E \times ku \times (1 + H/t) \uparrow N]$;

IF $kuo > s$ THEN print Nem szabad Fit növelni ELSE Szabad Fit növelni;

L3 END

END;

II.

A bevezetésben említettük, hogy a tömegközlekedés tervezési lépéseit végig kell, hogy kísérje a korszerű matematikai és ökonometriai szemlélet, amely utóbbi eldönti a felmerülő alternatívákat. Az I. fejezetben látható volt, hogy az optimális útvonalnak a költségeket figyelembe vevő megválasztása ($G1$) után szorosan egybekapcsolható gazdasági hatékonysági gondolatmenet egyértelműen számíthatóvá teszi az optimális viszonylathoz — a hosszú viszonylat zavartényezőit figyelembe véve — és eldönti az átszállás beiktatásának indokoltságát ($G2$). A szerelvények befogadóképességét ($G6$) sem lehet tetszés szerint megadni. E gondolatcsoport után a megtervezett viszonylat részére a végállomás helyét kell kijelölni, minimális rágya-

loglással ($G3$) és az optimális vágány-(kocsiállás) számot a sorbaállási modell ún. globális költség-függvényének alkalmazásával ($G4$). A viszonylatok kocsikkal való ellátása komplex probléma: először a játékelméleti mátrix nyeregpontja megadta a gazdaságilag legmegfelelőbb járműfajtát ($G5$) és a meghibásodások, javítások által indokolt jármű-állag számítása után a selejtezés optimális időpontjának kiszámítása következett ($G7$). Befejezésül — mintegy a menetrend mellékleteként — az optimális tartalékszükségletet számítottuk ($G9$), valamint — lineáris programozással — a kocsik és személyzet vezérlését ($G10$).

Nem helyes azonban a G részoptimumok számításánál megállni és határozni, hanem — amelyeket csak lehet — *komplex optimumba* kell szintetizálni, egybefoglalni a *dinamikus programozás* módszerével, mindvégig a betűjelzések azonosításával. De a dinamikus programozás sajátosságai szerint az egyes U_m irányítások során egymástól függésben levő x_k paramétereket (indexük egyezik a G részoptimumok indexével) a *függés sorrendjébe* kell szedni — szakítva az eddigi üzemteni, tervezési sorrenddel — és attól elkülönítve a független (díj-szabás), vagy *külön irányításba* tartozókat (végállomás allokációja, $G3$). A dinamikus programozás e célból visszafelé indulva fázisonként (lépésenként) keresi az optimális alpolitikákat és közben — ahogy látni fogjuk — iterációs kapcsolatok és elágazások is előfordulnak [9]. Ezután sikerült onnan, ahonnan a legtöbb függés kiindul (ez a járműfajta eldöntése) egy hosszú operációsorozatot egybekapcsolni és $m=7$ irányítással és $k=9$ változó közbejöttével a végállomás belső elrendezéséig eljutni. Ezeknek a dinamikus programozás szerinti odavissza történő optimalizálása után következik a négy elágazás optimalizálása, mely nem hat vissza a fő operációra.

Mellőzve a számítás részletezését, induláskor be kell adagolni a vonali, utasforgalmi, egységköltség,

jármű, valamint megállóhelyi adatokat, a pontosági és kamatértékeket és akkor az operáció lépései az alábbiak lesznek, az iterációt is szemléltetve ($U2$):

járműfajta	$x5$	ELÁG: opt. útvonal-
	U_1	ra $x1$
optimális pótlás	$x7$	U_2
ismét járműfajta	$x5$	U_3
optimális férőhely	$x6$	ELÁG. opt. utv. $x1$
fordulódó	$x8$	ELÁG. javban levő
	U_5	kocsik, selejt $x7$
opt. járműtartalék	$x9$	ELÁG. vezérlések
	U_6	$x10$
végáll. vágányszáma	$x4$	U_7
átszállás eldöntése	$x2$	

Így a komplex hatékonyság dinamikus modellje lesz:

$W_{opt} = W/U1 U2 U3 U4 U5 U6 U7 (x1 x2 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10) / \rightarrow \min.$

IRODALOM

- [1] Csiki K. (szerk.): Gépjárműközlekedési üzemgazdaságtan, Bp. 1966. Műszaki K.
- [2] Nagytávlatú városi közlekedésfejlesztés tervezése Bp. 1967. KTE.
- [3] Gyulai G.: Az operációkutatás szerepe a városi tömegközlekedés tervezésében, Közlekedéstudományi Szemle, 1969 évi 12. sz.
- [4] Kádár—Németh—Szabó: Kritikus út, módszerek és algoritmusok, Bp. 1967 MTEsz
- [5] Richter R.: Kapacitáskorlátozás nélküli optimális irányítású útvonal, Bp. 1964. a KTE konferenciáján tartott előadás.
- [6] Ágoston—Tarnai: Számítógépek, Bp. 1971. Tankönyvkiadó.
- [7] Szántó E.: Modern matematikai módszerek az anyagmozgatásban, Miskolc, 1969, műszaki konferencia különlényomata.
- [8] Kindler J.: Matematikai statisztika, Bp. 1965. Tankönyvkiadó.
- [9] Vecsel E.: A dinamikus programozás elemei, Bp. 1969. Közgazd. és Jogi Könyvkiadó.

Hirdessen a

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

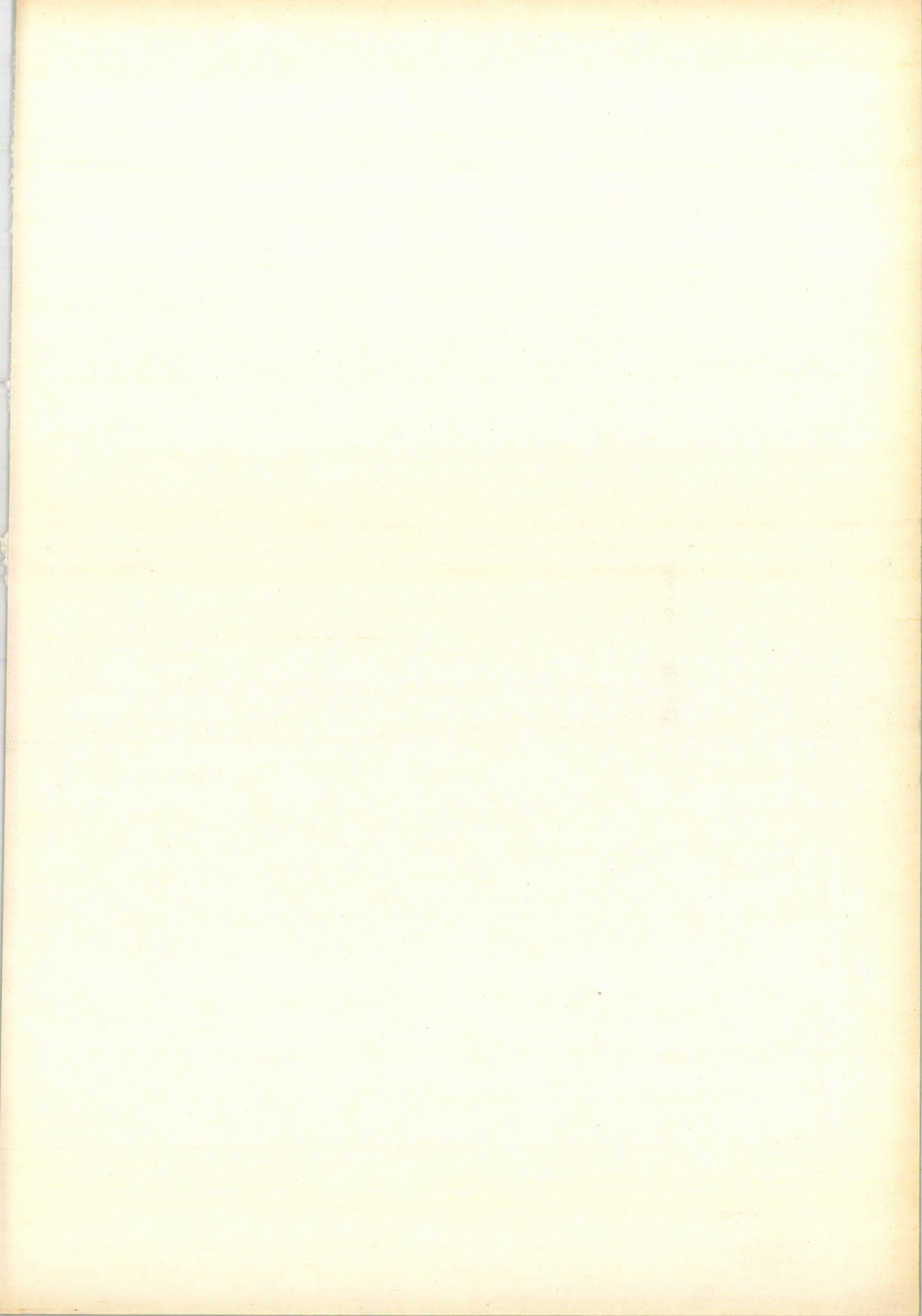
Telefon: 221-285

R É S U M É

- Dr. Károly Mészáros: Niveau du transport des voyageurs par le chemin de fer* 385
- La Section de l'Économie des Communications de l'Union des Sciences des Communications a tenu une enquête générale au mois de mai 1972 sur les problèmes de qualité du transport public des voyageurs à grande distance. L'auteur, Adjoint au Ministre des Communications et des Postes de la Hongrie, Directeur Général de la MÁV, traite dans cette conférence la situation actuelle, les perspectives, les tâches techniques, économiques et d'organisation du transport des voyageurs par chemin de fer en premier lieu au point de vue de l'augmentation du niveau.
- László Pintér—Dr. László Rózsa: Possibilité de suppression de la ligne de tramway sur la rue Rákóczi lors de l'ouverture de la nouvelle section du Métro* 396
- L'étude fait des propositions sur la base des enquêtes de trafic appropriées et des pronostics concernant la suppression de la ligne de tramway qui mène sur la rue Rákóczi constituant l'axe le plus important d'est-ouest de Budapest et dont les conditions de trafic seront modifiées d'une façon essentielle par la nouvelle section de ligne du Métro qui sera ouverte à la fin de 1972.
- Dr. Endre Kerkápolyi: 20 ans de travail de la Chaire de Construction de chemin de fer de l'Université Technique de Budapest* 408
- La Chaire de Construction des chemins de fer indépendante fondée en 1951 a obtenu des résultats importants non seulement sur le domaine du développement de l'enseignement supérieur technique, mais aussi sur le domaine du travail de recherches scientifiques et de l'activité des experts et des constructeurs demandant une préparation scientifique appropriée. Cet article donne un aperçu d'ensemble sur l'activité de deux décennies de cette chaire.
- Dr. Sándor Harmati: Détermination des principaux paramètres des véhicules moteurs de ligne ferroviaires modernes au point de vue des sections de charge de la voie, de la vitesse de la locomotive et du poids d'adhésion* 413
- L'auteur traite dans cet article, en continuant son étude précédente, les questions caractéristiques de la charge par essieu, de la vitesse des locomotives, de l'effort de traction d'adhésion et des rampes caractéristiques et maximales des sections de traction dans les conditions de la Hongrie en faisant des propositions concrètes concernant les paramètres respectifs des locomotives Diesel et électriques à acquérir.
- József Forró: Paramètres de qualification des stations-services* 424
- L'étude démontre sur la base de l'enquête effectuée dans l'Institut des Recherches Scientifiques des Circulations Routières les facteurs les plus essentiels s'adaptant à la qualification des stations-services ainsi que l'image chiffrée, élaborée sur la base de ceux-ci concernant la situation en Hongrie qui fournit des points d'appui importants au développement.
- Dr. Géza Gyulai: Préparation de l'établissement de l'horaire de la circulation de masse urbaine par le moyen des calculatrices* 428
- L'établissement de l'horaire doit être préparé — d'une façon appropriée — dans la circulation de masse urbaine par le calcul des données des relations et des véhicules en utilisant des méthodes modernes ainsi que par le choix de l'efficacité économique des variantes. L'auteur présente les étapes méthodologiques et les schémas de la programmation de ce travail multiple sur des calculatrices électroniques.
- Nouvelles d'association* 395
- Revue de livres* 412

S U M M A R Y

<i>Dr. Károly Mészáros: Qualitative Level of the Railway Passenger Transport</i>	385
<p>The Transport Economics Department of the Association of Transport Sciences arranged in May 1972 a national conference on the qualitative problems of the public long-distance passenger transport. The author — who is Deputy Minister of Transport and Communication, General Manager of the MAV — treats in his paper the present situation, the prospects, the technical, organizational and economical tasks of passenger transport by rail, mainly from the aspect of the increasing of the qualitative level.</p>	
<i>László Pintér—Dr. László Rózsa: Possibility of the Closing of the Tramway Line on the Rákóczi Street at the Opening of the New Section of the Metro</i>	396
<p>On the basis of the corresponding traffic survey and prognoses the study suggests the closing of the tramway line that runs along the Rákóczi Street forming Budapest's most important Est-West axis and the traffic conditions of which are altered essentially by the new underground line section to be opened at the end of 1972.</p>	
<i>Dr. Endre Kerkápoly: The Twenty-Year Activity of the Railway Construction Professorate of the Budapest University of Technical Sciences</i>	408
<p>The independent Railway Construction Professorate founded in 1951 has reached important results not only on the scope of the progress of the higher technical forming but on the field of scientific research work and expert and designing activity requiring advanced scientific erudition, too. The item gives an overall picture of the activity of the Professorate in the past two decades.</p>	
<i>Dr. Sándor Harmati: Specification of the Essential Parameters of Modern Main-Line Tractive Units with Respect to the Haulage Capacity on Different Line Sections, to the Locomotive Speed and to the Adhesion Weight</i>	413
<p>As a continuation of his former study the author elaborates — in Hungarian concern — the problems of the axle load, of the locomotive speed, of the tractive effort in relation to adhesion and of the maximum and ruling gradients of the sections. He makes concrete suggestions concerning the parameters of the Diesel and electric locomotives to be purchased.</p>	
<i>József Forró: Qualificatory Characteristics of Automobile Service Stations</i>	424
<p>On the basis of a survey carried out by the Road Transport Scientific Research Institute the study shows the main factors being most suitable for the qualification of service stations together with a picture that is elaborated, following the former, numerically for the conditions in Hungary and offers important proofs of the development.</p>	
<i>Dr. Géza Gyulai: Preparation by Computer of the Scheduling of Time-Tables for Urban Mass Transport</i>	428
<p>The scheduling of time-tables in urban mass transport systems should be prepared — in the right way — by the use of up-to-date methods for the calculation of vehicle and service data and by decisions based on the economic efficiency of the variants. The author shows the methodological steps and sketches of the programming for electronic computers of that complex job.</p>	
<i>Association news</i>	395
<i>Book review</i>	412



A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

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

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

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

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

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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