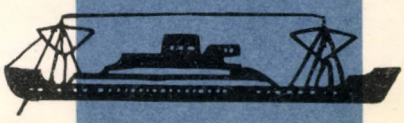
KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



MTA Közgazdaságtudományi Intézet
1979 NOV 30
Könyvtára

10 SZÁM
XXIX. ÉVFOLYAM

1979.
OKTÓBER

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A Közlekedéstudományi Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научного Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS
Organe de la Société Scientfique des Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztő bizottság:
DR. CZÉRE BÉLA
felelős szerkesztő

PETRIK OTTÓ
szerkesztő

Dr. Bajusz Rezső, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács István, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy Ervin, Piroska István, dr. Szabó Dezső, Szini Béla, Szücs Zoltán, dr. Tőzsér István, dr. Turányi István, Urbán Lajos, dr. Vilmos Endre

XXIX. ÉVFOLYAM 10. SZÁM 1979. OKTÓBER

TARTALOM

Párdányi Géza: Összefüggések és számítási eredmények a VI. ötéves tervidőszak szállítási teljesítményeinek tervezéséhez 417

Dr. Faller, Peter: A vasúti mellékvonalak szerepe a jövőben 425

„100 éves a villamos" — Emlékülés és kiállítás a Közlekedési Múzeumban 432

Dr. Medveczki Ágnes: A villamosvasút megszületése 436

Dr. Szabó Dezső: A városi villamosvasutak fejlődésének néhány lépése 442

Bárd István: A magyarországi kikötőfejlesztés helyzete és távlatai — Szakmai tanácskozás Szekszárdon 449

Dr. Kovács Zoltán: A legkisebb görbületeltérésű kétsugarú vasúti ívek előnyei és gyors tervezési eljárásuk 452

Nemzetközi Szemle:

Dr. Sidó Ferenc: Tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásár, 1979 . 462

Egyesületi hírek 424, 451

E számunk szerzői:

Párdányi Géza, okl. közlekedésmérnök, főelőadó a KPM Tervgazdasági főosztályán; *Dr. Peter Faller*, a bécsi Közgazdasági Egyetem tanára; *Dr. Medveczki Ágnes*, okl. történész, a Közlekedési Múzeum főmunkatársa; *Dr. Szabó Dezső*, a közlekedéstudományok kandidátusa, c. egyetemi tanár; *Bárd István*, okl. gépészmérnök és gazdasági mérnök, a MAHART Kutatási-Fejlesztési Iroda vezetője; *Dr. Kovács Zoltán*, okl. mérnök és szakmérnök, a Pest Megyei Tanácsi Tervező V. osztályvezetője; *Dr. Sidó Ferenc*, okl. gépészmérnök, a Közúti Közlekedési Tud. Kutató Intézet főmunkatársa.

РЕЗЮМЕ

Стр

Геза Пардани: **Связи и результаты расчётов к планированию перевозочной работы периода 6. пятилетнего плана** 417

На основе венгерских кронологических данных в статье рассматриваются пассажирские и грузовые перевозные работы с помощью пяти типов функций.
Статья сообщает их экстраполированные величины, а также рассеяние и индекс корреляции. Наконец излагает дальнейшие задачи плановых работ.

Д-р Петер Фаллер: **Роль второстепенных железнодорожных линий в будущем** 425

В статье сообщается материал доклада, прочитанного автором в 1978 году в г. Будапешт. В ней характеризуется проблематика темы, излагаются результаты исследований, проведённых в Австрии, далее указывается на ожидаемые последствия в случае их ликвидации или дальнейшей эксплуатации.

„100 лет трамваю" — Юбилейное заседание и выставка в Музее Транспорта 432

18-го мая 1979 года по случаю мирового дня музеев были организованы юбилейное заседание и выставка в Музее Транспорта в г. Будапешт по случаю столетнего создания электрической железной дороги системы Сименса. В статье даётся отчёт об этих событиях.

Д-р Агнеш Медвецки: **Создание городской электрической железной дороги** 436

В статье — на основе доклада автора — даётся обзор об экспериментах электрической железной дороги в Европе и Америке, о создании системы Сименса, о строительстве первых электрических железных дорог за рубежом и в Венгрии.

Д-р Дежё Сабо: **Некоторые шаги развития городских электрических железных дорог** 442

Автор коротко излагает первые технические решения тяги городских железных дорог, а в дальнейшем занимается решениями развития электрической тяги и токосъёма, историей создания городской железной дороги скоростного движения, перспективами (трёхфазной) системы переменного тока.

Иштван Бард: **Положение и перспективы развития портов Венгрии, совещание специалистов в г. Сексард** 449

Статья даёт отчёт о докладах и выступлениях совещиния, проведённого в мае 1979 года, а также сообщает решение, рекомендованное вниманию компетентных лиц и Научного Общества Транспорта.

Д-р Золтан Ковач: **Выгоды двухрадиусных кривых с минимальным отклонением изгиба и метод их быстрого проектирования** 452

Отчёт указывает на выгоды, обеспечивающие минимум разницы изгиба при проектировании двухрадиюсных кривых формы корзины и изгиба противоположного направления. Представляется возможность комбинированного применения касающихся графиконов и расчётных формул с которыми предоставляется помощь специалистам — конструкторам и трассировщикам.

Международный Обзор:

Д-р Ференц Шидо: **Весенняя Ярмарка 1979 года в Будапеште** 462

В статье кроме общей оценки ярмарки даётся обзор о самых важнейших экспонатах отраслей «транспортной промышленности и транспортирования материалов» о транспортных средсвах шоссейных и железных дорог о водных и воздушных транспортных средствах и о другом оборудовании.

Деятельность Общества 424, 451

ZUSAMMENFASSUNG

Seite

Géza Párdányi: **Zusammenhänge und Rechnungsergebnisse zur Planung der Transportleistungen der VI. Fünfjahrplanperiode** 417

Die Studie untersucht die Gestaltung der Personen- und Güterbeförderungsleistungen aufgrund der in Zeitreihen geordneten ungarischen Angaben mit fünf Sorten von Funktionstypen. Sie teilt den extrapolierten Wert derselben, die Streuung sowie den Korrelationsindex mit. Schliesslich legt der Verfasser die weiteren Aufgaben der Planungsarbeit dar.

Dr. Peter Faller: **Die Rolle der Nebenbahnen in der Zukunft** 425

Der Artikel enthält das Material des 1978 vom Verfasser in Budapest abgehaltenen Vortrags. Er behandelt die Problematik des Themas, schildert die Ergebnisse der in Österreich durchgeführten Untersuchungen, weist auf die voraussichtlichen Folgen der Liquidierung bzw. der Beibehaltung dieser Linien hin.

„100 Jahre Strassenbahn" — Gedenksitzung und Ausstellung im Verkehrsmuseum 432

Im Budapester Verkehrsmuseum sind am Museums-Welttag, dem 18. Mai 1979, eine Gedenksitzung und Kabinettausstellung über das Zentenarium der Siemens-schen elektrischen Strassenbahn veranstaltet worden. Der Artikel berichtet über diese Veranstaltungen.

Dr. Ágnes Medveczki: **Geburt der elektrischen Strassenbahn** 436

Der Artikel gibt — aufgrund des Vortrags des Verfassers — Überlick über die frühen Versuche der elektrischen Strassenbahn in Europa und Amerika, über die Entwicklung des Siemens-Systems, über den Bau der ersten elektrischen Strassenbahnen im Ausland und in Ungarn.

Dr. Dezső Szabó: **Einige Schritte der Entwicklung der städtischen elektrischen Strassenbahnen** 442

Der Verfasser schildert kurz die frühen Zugkraftlösungen der städtischen Strassenbahnen, dann befasst er sich mit der Geschichte der Entwicklung der elektrischen Zugförderung, der Lösungen der Stromabnahme, der Ausgestaltung der Schnellbahnen sowie mit den Perspektiven des Drehstromsystems (Dreiphasenstromsystems).

István Bárd: **Lage und Perspektiven der Hafenentwicklung-Fachberatung in Szekszárd** 449

Der Artikel berichtet über die Vorträge und die Beiträge der in Mai 1979 abgehaltenen Beratung und weist auf den Beschluss hin, auf den die Aufmerksamkeit des Verkehrswissenschaftlichen Vereins und dadurch der zuständigen Stellen gelenkt wurde.

Dr. Zoltán Kovács: **Vorteile der Eisenbahnbögen mit zwei Halbmessern, der kleinsten Krümmungsabweichung und das Verfahren zur schnellen Projektierung derselben** 452

Die Studie weist bei der Projektierung der Korb- und Gegenbögen mit zwei Halbmessern der Gleise auf die Vorteile der das Minimum der Krümmungsdifferenz sichernden Lösungen. Sie führt die kombinierte Verwendungsmöglichkeit der Grafikonen und der Berechnungsformeln vor, womit der Verfasser den Projektierungs- und Absteckexperten Hilfe zu gewähren wünscht.

Internationale Rundschau :

Dr. Ferenc Sidó: **Budapester Internationale Frühjahrsmesse 1979** 462

Der Artikel gibt Überblick neben der allgemeinen Auswertung der Messe über die wichtigsten Exponate der Fachgruppe „Fahrzeugindustrie, Materialbeförderung" über die Strassen-, Eisenbahn-,Wasser- und Luftfahrzeuge und andere Anlagen.

Vereinsnachrichten 424, 451

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XXIX. ÉVFOLYAM 10. SZÁM 1979. OKTÓBER

Összefüggések és számítási eredmények a VI. ötéves tervidőszak szállítási teljesítményeinek tervezéséhez

PÁRDÁNYI GÉZA

A tervezőmunka színvonalának emelése érdekében egyre kevésbé lehet megelégedni a szokásos elemző, vizsgálati módszerek eredményeivel. Az a tény, hogy a tervezőmunka további javítását központi előírások is megkívánják, valamint az, hogy a számítógépek tervezésébe való bevonása az eddigieknél nagyobb mennyiségű adat feldolgozását, rendszerezését, tárolását teszi lehetővé, egyre inkább arra készteti a tervezési kérdésekkel foglalkozókat, hogy a különböző időtávú tervek készítésében a számítógépek biztosította lehetőségek kihasználásával, a tervezőmunka színvonalának emelését a variációképzés és a sávos tervezés elterjesztésével biztosítsák.

Ahhoz, hogy a tervező szervek megfelelő alapokról, adatokból kiindulva végezhessék munkájukat, a tervezés információbázisának kialakításán túl szükséges annak a lehetőségét is biztosítani, hogy a rendszerint idősorokban rendelkezésre álló számszerűségeket legjobban közelítő matematikai helyettesítő függvények meghatározásra kerüljenek.

Természetesen nemcsak a jelenséget leíró, a hozzá leginkább illeszkedő függvénykapcsolat felírása a cél, hanem az, hogy az illeszkedés jóságának ismeretében a különböző típusú függvények felhasználásával extrapolált értékek kerüljenek kiszámításra. E számított értékek még több, nem számszerűsíthető információ, hatás, egyéb eredmény alapján felülvizsgálatra szorulnak, s csak ezekkel való összevetés, korrigálás után emelkedhetnek a számított értékek a „tervszám" rangjára.

Jelenleg folynak azok a munkák, amelyek a népgazdaság VI. ötéves tervének megalapozásához szolgáltatnak ágazati anyagokat, ágazati koncepciókat. Folyamatban van a szállítás és hírközlés VI. ötéves tervkoncepcióját megalapozó munka is. Ennek keretében különböző műszaki-gazdasági részkoncepciók, tanulmányok készülnek, amelyek részletes számítási anyagokat tartalmaznak. E munkáktól függetlenül készültek el azok a számítások, amelyek a szállítási teljesítmények idősorainak elemzéséből kiindulva adnak számított értékeket 1990-ig. E számítások a tervezőmunka megjavítását is célozva, számítógép igénybevételével készültek. A számítások módszeréről és a VI. ötéves tervidőszak éveire vonatkozó előrejelzések eddigi eredményeiről kívánunk a továbbiakban ismertetést adni.

Már itt meg kell jegyezni, hogy e teljesítmények nem tervszámok, hanem a bázisidőszak tendenciáit továbbvivő számítások eredményei. Egyeztetésük, korrigálásuk — még a számítási rendszeren belüli számszerű egyeztetésük is — a következő időszak feladatai között szerepel. Ennek ellenére érdeklődésre tarthatnak számot, segítségül szolgálva a nemcsak a számszerű információkat figyelembe vevő, egyeztetett, pontosított szállítási teljesítmények kimunkálásához.

A nem számszerűsíthető hatásokkal és általában a szállítási teljesítmények alakulására befolyást gyakorló szociálpolitikai, iparpolitikai, termelésiszerkezet-változási stb. kérdésekkel ebben az írásban nem foglalkozunk. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a fejlődési tendenciát követő számszerűségnek a tervszám kialakításában prioritása van. A számszerűségek és a tendencia a tervezés egyik oldala. Most csak ezzel az oldallal, az ezekkel kapcsolatban végzett munkákkal és eredményekkel foglalkozunk.

Megalapozás és számítási módszer

Az idősorokba rendezett szállítási teljesítményadatok forrása a „Közlekedési és Hírközlési Évkönyv 1977" című KSH kiadvány. Az évkönyv rendszerezése nem mindenben felel meg a tervezőmunka gyakorlatában követett csoportosításnak, ezért bizonyos módosítások végrehajtását kellett elvégezni.

A személyszállítási teljesítmények körében:

— az évkönyv a távolsági tömegközlekedésben tartalmazza a HÉV teljesítményi adatait, míg a tervezés ezt a helyi tömegközlekedésben, ezen belül is a budapesti kötöttpályás részben veszi figyelembe;

— az évkönyv a közhasználatú távolsági közúti közlekedés teljesítményadatait a VOLÁN autóbusz és a tura-taxi adatának összevonásával adja, míg a tervezésben a távolsági közúti tömegközlekedésben csak a VOLÁN autóbusz teljesítményadata szerepel;

— a taxiközlekedés, a motorkerékpárok, a személygépkocsik és a közületi autóbuszok teljesítményét az évkönyv külön-külön is tartalmazza, míg a tervezési rendszerben ezeket az „egyéb személyszállítási teljesítmények" foglalják magukba.

Az áruszállítási teljesítmények körében:

— az évkönyvben követett rendszer — a közhasználatú és a nem közhasználatú bontás — a tervezési gyakorlatnak megfelel.

A szállítási teljesítmények idősorok elemzésén alapuló előrevetítése azonban csak akkor vezet megbízható extrapolációhoz, ha

— a bázisidőszak legalább olyan idősor-hosszal kerül figyelembevételre, mint amilyen időtávlatra az extrapolálás készül;

— a szállítás gazdasági környezetének alakulási tendenciája az előrevetítés időszakában azonos a megfigyelt időszakban tapasztalt tendenciákkal.

Az idősor hosszára vonatkozó kritérium teljesítéséhez az 1965—1977. évek adatai kerültek kiválasztásra. Ez az intervallum szélsőséges ingadozásoktól mentes, közel azonos szállítási teljesítményemelkedést mutat.

Ami a gazdasági környezet változatlan fejlődési tendenciájára vonatkozó kritériumot illeti: már a számítások megkezdésekor ismert volt, hogy az V. ötéves tervidőszak hátralevő éveiben, valamint a VI. ötéves terv időszakában a gazdálkodás feszesebbé válása, a hatékonyság fokozásának követelménye lesz a jellemző. Az erre irányuló törekvések feltétlenül hatással lesznek nemcsak a fejlesztésekre, beruházásokra, hanem a szállítási teljesítmények alakulására is.

Ezeknek a konkrétan még nem ismert hatásoknak az idősorok alapján álló extrapoláció csak úgy tud megfelelni, ha nem az eredményül kapott, illetve kapható számértékeket, hanem ezek hibahatárral értelmezett nagyságát, vagyis a szórásértékekkel képezhető sávot tekinti a teljesítményi tervszám legvalószínűbb intervallumának.

A szállítási teljesítmények idősorait az alábbi *függvénytípusokkal* vizsgáltuk:

1. Lineáris;
2. Másodfokú parabola;
3. Exponenciális;
4. Logaritmikus;
5. Hiperbolikus.

E függvények egy szélesebb számítási összefüggés-készletből kerültek úgy kiválasztásra, hogy a rendelkezésre álló Practicomp 4000 típusú számítógép igénybevételével a kialakított rendszer továbbfejleszthető, majd kombinálható legyen. A függvények együtthatóinak meghatározásával felírásra kerültek a konkrét összefüggések, és ezek felhasználásával kiszámításra került az 1965—1990. évekre vonatkozó helyettesítő, illetve prognosztizált érték.

A bázisidőszak tényadatai *(Y)*, valamint a helyettesítő függvény 1965—1977. évekre számított helyettesítő értékei *(y)* felhasználásával került meghatározásra a relatív hiba ($r\%$) előjelhelyes értéke:

$$r\% = \frac{Y-y}{Y}\,100.$$

Az előjel pozitív, ha a helyettesítő érték kisebb, mint az idősorbeli tényleges $(y<Y)$;
negatív, ha $(y>Y)$.

A relatív hiba a függvény illeszkedéséről ad tájékoztatást.

Ugyancsak a bázisidőszak adatait helyettesítő függvényértékek, illetve a függvény illeszkedésének szorosságát jellemzi a szóródás nagysága *(S)*, amelynek kiszámításához a

$$\pm S = \sqrt{\frac{\Sigma(Y-y)^2}{n}}$$

összefüggés került felhasználásra,
ahol n az adatok darabszáma.

A szórás értékével meghatározható tendenciasávban helyezkedhetnek el azok a konkrét szállítási teljesítményértékek, amelyek korrigálás után betölthetik a tervszámok szerepét.

Számítások készültek a helyettesítő függvény illeszkedésének jóságára utaló mutatókon kívül arra is, hogy az idősort leíró helyettesítő függvény — mint matematikai modell — jellegében, alapirányzatában mennyire felel meg. Erre a korrelációs index *(I)* ad választ, amelynek számításához az

$$I = \sqrt{1 - \frac{\Sigma(Y-y)^2}{\Sigma(Y-\bar{Y})^2}}$$

alakú összefüggés került felhasználásra,
ahol (a még nem ismert) $\bar{Y}$ az idősor tényadatainak számtani átlaga.

Itt kell utalni a korreláció értelmezésével kapcsolatban az e folyóirat XXVIII. évfolyam 7. számában megjelentekre.* Akkor az idősorok elemzésén alapuló szállítási teljesítmény előrevetítési, illetőleg tervezési módszere gyenge pontjainak egyikeként szerepelt a korrelációs együttható

* *Nagy Miklós—Párdányi Géza:* A matematikai statisztika módszereinek alkalmazása a szállítástervezésben. Közlekedéstudományi Szemle, 1978. évi 7. sz., 299—308. old.

1. táblázat

Vasúti áruszállítás összesen (1 millió átkm)

Év-szám	Tényleges érték	Számított érték	Relatív hiba %	Számított érték	Relatív hiba %	Számított érték	Relatív hiba %	Számított érték	Relatív hiba %	Számított érték	Relatív hiba %
		(Lineáris)		(Másodfokú)		(Exponenciális)		(Logaritmikus)		(Hiperbola)	
X	Y	$Y' = A + B \times X$		$Y' = A + B \times X + C \times X'2$		$Y' = A \times B'X$		$Y' = A \times X'B$		$Y' = A + B \times 1/X$	
1965	17 297,00	16 898,19	2,36	17 344,83	—,27	16 092,66	7,48	17 182,04	,66	15 645,06	10,55
1966	17 904,00	17 491,95	2,35	17 715,29	1,06	17 730,99	,97	17 771,51	,74	18 832,65	—4,93
1967	18 511,00	18 085,71	2,35	18 126,36	2,12	18 765,62	—1,35	18 381,19	,70	19 895,18	—6,95
1968	18 339,00	18 679,46	—1,82	18 578,04	—1,28	19 536,11	—6,12	19 011,80	—3,53	20 426,44	—10,21
1969	18 419,00	19 273,22	—4,43	19 070,33	—3,41	20 155,46	—8,61	19 664,03	—6,33	20 745,20	—11,21
1970	19 821,00	19 866,98	—,23	19 603,24	1,11	20 676,06	—4,13	20 338,65	—2,54	20 957,70	—5,42
1971	20 322,00	20 460,74	—,67	20 176,76	,71	21 126,70	—3,80	21 036,41	—3,39	21 109,49	—3,73
1972	20 060,00	21 054,49	—4,72	20 790,90	—3,51	21 525,00	—6,80	21 758,10	—7,80	21 223,33	—5,48
1973	21 317,00	21 648,25	—1,53	21 445,64	—,59	21 882,54	—2,58	22 504,56	—5,27	21 311,88	,02
1974	23 122,00	22 242,01	3,95	22 141,00	4,43	22 207,41	4,11	23 276,62	—,66	21 382,71	8,13
1975	23 541,00	22 835,76	3,08	22 876,98	2,90	22 505,44	4,60	24 075,17	—2,21	21 440,67	9,79
1976	23 155,00	23 429,52	—1,17	23 653,56	—2,10	22 781,01	1,64	24 901,12	—7,01	21 488,97	7,75
1977	24 181,00	24 023,28	,65	24 470,76	—1,18	23 037,49	4,96	25 755,40	—6,11	21 529,83	12,31
1978		24 617,04		25 328,57		23 277,53		26 638,99		21 564,86	
1979		25 210,79		26 227,00		23 503,24		27 552,90		21 595,22	
1980		25 804,55		27 166,04		23 716,37		28 498,15		21 621,78	
1981		26 398,31		28 145,69		23 918,33		29 475,84		21 645,22	
1982		26 992,07		29 165,95		24 110,31		30 487,07		21 666,06	
1983		27 585,82		30 226,83		24 293,33		31 532,99		21 684,70	
1984		28 179,58		31 328,32		24 468,25		32 614,79		21 701,47	
1985		28 773,34		32 470,42		24 635,80		33 733,71		21 716,65	
1986		29 367,09		33 653,13		24 796,62		34 891,01		21 730,45	
1987		29 960,85		34 876,47		24 951,27		36 088,01		21 743,05	
1988		30 554,61		36 140,41		25 100,25		37 326,08		21 754,60	
1989		31 148,37		37 444,96		25 243,98		38 606,63		21 765,23	
1990		31 742,12		38 790,13		25 382,84		39 931,11		21 775,03	
Együtthatók											
$A =$		16 304,43		17 014,98		16 092,65		16 612,12		22 020,23	
$B =$		593,75		309,53		,13		1,03		—6 375,16	
$C =$				20,30							
Regressziós becslés szórása											
$S =$		544,02		482,17		1 006,04		505,29		1 659,06	
Korrelációs index											
$J =$		,999 873		,999 900		,999 566		,999 573		,998 822	

túlbecsült, bizonyos szempontból helytelen értelmezése. A korreláció helyes értelmezése kapcsán utaltunk rá, hogy a tervezés esetében még az egyébként szoros kapcsolatra utaló 0,99-es korrelációs index sem megnyugtató, ha a becslés szórása nagy. Erre tekintettel a korrelációs együttható hat tizedesjegy pontosságig került kiszámításra.

A szállítási teljesítmények számítása

A teljesítmények számítási eredményei gépi tablók formájában állnak rendelkezésre. Ezek teljes körű közlésére itt nincs lehetőség, de a vasúti áruszállítás összesített teljesítményadatait az *1. táblázatban bemutatjuk* (másolatban).

A számítások menetét követve, mind a személy-, mind az áruszállítási teljesítmények meghatározását lehetővé tevő függvénykapcsolatok felírását biztosító együtthatókat a *2.*, illetve a *3. táblázatba* foglaltuk.

A konkrét összefüggésekkel az 1965—1990. évek közötti időszakra kiszámított helyettesítő, illetve prognosztizált értékek és a statisztikai jellemzők alapján egyértelműen megállapítható, hogy az alkalmazott összefüggésekből sorrendben a másodfokú, a lineáris és a logisztikus görbék illeszkednek a bázis idősorokhoz a legjobban. A sorrendben természetesen eltérés is megfigyelhető. Ezeknél a függvényeknél legkisebb a relatív hiba, a szóródás és a hat tizedesjegyű korrelációs együttható első három számjegye majdnem minden esetben kilences.

Az exponenciális és az elsőfokú hiperbola helyettesítés nagyságrendileg nagyobb szórásértékei és a korrelációs index tizedespont utáni első két, esetleg csak első helyén szereplő kilences számjegye most a rosszabb illeszkedést jelzi.

A teljesítmények számítása az egészből kiindulva a részek felé történt. Így érthető, hogy a részek külön-külön való számítása és az értékek összegzése a megfelelő egészre kapott eredménytől csak igen kis mértékű eltérést mutat. Itt ismét utalni kívánunk arra, hogy a rész-egész számításának problematikája a már hivatkozott publikációban szintén gyenge pontként szerepelt.

Ezek után áttérve a számítási eredmények vizsgálatára, a *személyszállítási teljesítmények* VI. ötéves tervidőszaki extrapolált értékeit, valamint a szórást és a korrelációs indexet a *4. táblázatba* foglalva mutatjuk be.

2. táblázat

A személyszállítási teljesítmények számításához alkalmazott összefüggések együtthatói

A személyszállítási teljesítmény jelentkezési helye	Lineáris $y=A+Bx$		Másodfokú $y=A+Bx+Cx^2$			Exponenciális $y=A\cdot Bx$		Logisztikus $y=A\cdot xB$		Hiperbolikus $y=A+B/x$	
	A	*B*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*
Összesen:	32 644,62	3720,19	38 762,57	1273,01	174,80	34 242,85	0,29	36 585,38	1,07	67 938,41	—37 823,00
TÖMEG-közlekedés	30 148,00	676,24	31 595,40	97,28	41,35	30 032,12	0,08	30 402,08	1,02	36 412,35	—6 257,14
TÁVOLSÁGI tömegközl.	19 902,73	513,68	20 665,08	208,74	21,78	19 671,72	0,10	20 114,36	1,02	24 831,53	—5 449,40
VASÚTI közlekedés	15 617,96	—79,49	15 471,21	—20,79	—4,18	15 682,27	—0,01	15 626,27	0,99	14 883,30	728,30
VOLÁN Autóbusz	4 087,42	553,55	4 979,69	196,65	25,49	4 358,57	0,33	4 717,35	1,07	9 362,39	—5 723,36
VÍZI közlekedés	62,15	—0,39	71,49	—4,12	0,27	62,88	—0,03	61,16	0,99	58,26	4,60
LÉGI közlekedés	135,19	40,02	142,73	37,00	0,22	154,09	0,53	184,91	1,11	527,58	—458,93
HELYI tömegközl.	10 245,27	162,57	10 930,32	—111,44	19,57	10 343,79	0,05	10 272,82	1,01	11 580,83	—807,74
Budapesti tömegközl.	8 818,04	—3,34	9 145,71	—134,40	9,36	8 975,08	—	8 795,86	1,00	8 609,10	758,38
Bp-i kötöttpályás tömegk.	5 780,69	—101,62	6 481,50	—381,94	20,02	6 164,51	—0,11	5 744,65	0,98	4 544,77	2 144,24
Bp-i nem kötöttpályás	3 037,35	98,28	2 664,22	247,53	—10,65	2 865,03	0,15	3 055,67	1,03	4 064,32	—1 358,83
Vidéki tömegközl.	1 427,23	165,91	1 784,61	22,96	10,21	1 529,44	0,29	1 608,21	1,07	2 971,73	—1 566,12
Vidéki kötöttpályás	624,81	—19,07	683,39	—42,51	1,67	686,14	—0,19	628,88	0,96	412,35	322,48
Vidéki nem kötöttpályás	802,42	184,99	1 101,22	65,48	8,54	952,04	0,42	1 056,31	1,09	2 559,39	—1 888,59
EGYÉB közlekedés	2 496,62	3043,95	7 167,15	1175,73	133,44	6 547,82	0,67	7 955,69	1,15	31 526,06	—31 565,87

3. táblázat

Az áruszállítási teljesítmények számításaihoz alkalmazott összefüggések együtthatói

Az áruszállítási teljesítmény jelentkezési helye	Lineáris $y=A+Bx$		Másodfokú $y=A+Bx+Cx^2$			Exponenciális $y=A\cdot B^X$		Logisztikus $y=A\cdot x^B$		Hiperbolikus $y=A+B/x$	
	A	*B*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*
Összesen:	19 067,26	1852,05	21 089,61	1043,11	57,78	19 340,29	0,28	20 804,68	1,06	36 921,39	—19 988,79
KÖZHASZNÁLATÚ összesen	18 444,23	1475,18	20 725,71	562,58	65,19	18 651,04	0,24	19 745,21	1,05	32 576,40	—15 588,20
NEM KÖZHASZNÁLATÚ össz	622,35	376,91	363,13	480,59	—7,40	844,44	0,71	1 105,24	1,15	4 344,70	—4 431,27
ÖSSZES VASUT-i	16 304,43	593,75	17 014,98	309,53	20,30	16 092,65	0,13	16 612,12	1,03	22 020,23	—6 375,16
Közhasználatú vasúti	16 300,61	593,78	17 011,25	309,53	20,30	16 088,72	0,13	16 608,46	1,03	22 016,75	—6 375,73
Nem közhasználatú vasúti	3,65	—0,50	4,27	—0,30	0,02	3,87	—0,10	3,56	0,98	2,92	1,27
Összes KÖZÚT-i	1 762,62	647,68	1 857,93	609,56	2,72	2 152,13	0,57	2 617,16	1,12	8 093,79	—7 347,58
Közhasználatú közúti	1 207,85	282,85	1 555,33	143,85	9,93	1 390,03	0,45	1 582,56	1,10	3 934,07	—3 050,79
Nem közhasználatú közúti	553,88	364,92	301,91	465,71	—7,19	775,00	0,73	1 024,42	1,15	4 159,68	—4 297,89
Összes VÍZI	1 336,12	315,07	1 729,03	157,90	11,23	1 543,42	0,44	1 754,49	1,10	4 379,33	—3 424,48
Közhasználatú vízi	1 272,04	302,98	1 672,37	142,85	11,44	1 475,97	0,44	1 677,62	1,10	4 197,59	—3 289,38
Nem közhasználatú vízi	63,69	12,08	56,73	14,86	—0,19	66,78	0,43	75,91	1,09	181,18	—134,68
ÖSSZES LÉGI Összes	5,69	0,87	10,97	—1,23	0,15	6,52	0,31	6,86	1,07	13,84	—8,46
CSŐVEZETÉK	—343,64	294,74	474,96	—32,70	23,39	284,40	0,90	359,18	1,21	2 412,74	—2 833,72

4. táblázat

A személyszállítási teljesítmények VI. ötéves tervidőszakra számított értékei és statisztikai jellemzői (10^6 ukm)

Megnevezés	A számítási összefüggés sorszáma	1980	1981	1982	1983	1984	1985	A szórás értéke ($\pm S$)	Korrelációs index (I)
		ÉV							
Személyszállítási teljesítmény összesen	1.	92 167	95 887	99 608	103 328	107 048	110 768	2 390,79	0,998 087
	2.	103 880	110 922	118 313	126 053	134 144	142 584	1 005,24	0,999 662
	3.	78 455	79 890	81 267	82 592	83 868	85 101	5 713,40	0,989 442
	4.	108 760	116 424	124 628	133 410	142 811	152 875	1 328,83	0,997 285
	5.	65 574	65 713	65 837	65 947	66 047	66 137	10 593,05	0,961 757
Az összes személyszállítási teljesítményből az összes tömegközlekedés	1.	40 967	41 644	42 320	42 996	43 672	44 349	701,22	0,999 836
	2.	43 739	45 202	46 746	48 374	50 084	51 877	477,85	0,999 924
	3.	38 509	38 719	38 918	39 107	39 287	39 460	1 401,27	0,999 328
	4.	44 726	45 819	46 938	48 084	49 258	50 461	646,46	0,999 168
	5.	36 021	36 044	36 064	36 083	36 099	36 114	2 122,69	0,998 499
Az összes tömegközlekedésből a távolsági tömegközlekedés személyszállítási teljesítménye	1.	28 121	28 635	29 149	29 662	30 176	30 690	389,96	0,999 953
	2.	29 582	30 509	31 481	32 496	33 554	34 656	281,08	0,999 975
	3.	26 354	26 523	26 684	26 836	26 982	27 121	868,23	0,999 762
	4.	30 787	31 617	32 469	33 345	34 244	35 167	346,65	0,999 669
	5.	24 490	24 510	24 528	24 544	24 559	24 572	1 426,46	0,999 379
Az összes tömegközlekedésből a helyi tömegközlekedés személyszállítási teljesítménye	1.	12 846	13 008	13 171	13 334	13 496	13 659	464,45	0,999 934
	2.	14 159	14 693	15 267	15 880	16 532	17 223	395,87	0,999 952
	3.	12 177	12 221	12 262	12 301	12 338	12 374	611,49	0,999 884
	4.	13 978	14 250	14 527	14 809	15 097	15 390	457,29	0,999 871
	5.	11 530	11 533	11 535	11 538	11 540	11 542	738,85	0,999 834
Az összes személyszállítási teljesítményből az egyéb személyszállítási teljesítmény	1.	51 199	54 243	57 287	60 331	63 375	66 419	1 790,28	0,999 019
	2.	60 141	65 721	71 567	77 681	84 061	90 708	680,29	0,999 858
	3.	42 565	44 344	46 088	47 802	49 486	51 144	3 580,41	0,996 344
	4.	77 909	89 850	103 622	119 505	137 821	158 946	1 450,63	0,998 487
	5.	29 553	29 669	29 772	29 864	29 947	30 022	8 493,91	0,977 695
Az összes távolsági tömegközlekedésből a vasúti közlekedés szem. száll. telj.	1.	14 346	14 187	14 187	14 107	14 028	13 948	215,96	0,999 985
	2.	14 066	13 907	13 740	13 564	13 380	13 187	209,60	0,999 986
	3.	14 900	14 883	14 867	14 852	14 838	14 825	262,26	0,999 973
	4.	15 554	15 550	15 545	15 541	15 536	15 532	216,61	0,999 875
	5.	14 928	14 926	14 923	14 921	14 919	14 917	320,57	0,999 968
Az összes távolsági tömegközlekedésből a VOLÁN autóbuszok szem. száll. telj.	1.	12 944	13 497	14 051	14 605	15 158	15 712	347,30	0,999 963
	2.	14 653	15 691	16 780	17 920	19 112	20 354	143,29	0,999 993
	3.	10 955	11 178	11 393	11 599	11 799	11 992	813,89	0,999 806
	4.	15 537	16 738	18 033	19 428	20 930	22 549	173,40	0,999 953
	5.	9 004	9 025	9 044	9 061	9 076	9 089	1 553,22	0,999 266
Az összes távolsági tömegközlekedésből a vízi közlekedés szem. száll. telj.	1.	56	55	55	54	54	53	7,55	0,999 999
	2.	75	79	85	91	97	104	6,78	1,000 000
	3.	57	57	57	57	57	56	7,48	0,999 999
	4.	61	60	60	60	60	60	7,56	0,999 999
	5.	58	58	58	58	58	58	7,61	0,999 999
Az összes távolsági tömegközlekedésből a légi közlekedés szem. száll. telj.	1.	775	815	855	895	935	975	38,24	0,999 999
	2.	791	835	880	925	971	1 017	38,15	0,999 999
	3.	673	695	717	738	758	778	47,88	0,999 999
	4.	1 059	1 181	1 317	1 469	1 638	1 827	45,60	0,999 999
	5.	498	500	502	503	504	505	105,04	0,999 996
A helyi tömegközlekedésből a budapesti személyszállítási teljesítmény	1.	8 764	8 761	8 757	8 754	8 751	8 747	344,52	0,999 963
	2.	9 393	9 567	9 761	9 973	10 204	10 453	324,34	0,999 968
	3.	8 799	8 795	8 791	8 788	8 785	8 782	333,00	0,999 964
	4.	9 507	9 553	9 600	9 646	9 693	9 741	344,68	0,999 925
	5.	8 656	8 653	8 651	8 649	8 647	8 645	289,43	0,999 974
A helyi tömegközlekedésből a vidéki személyszállítási teljesítmény	1.	4 081	4 247	4 413	4 579	4 745	4 911	147,59	0,999 993
	2.	4 767	5 127	5 507	5 908	6 330	6 772	75,68	0,999 998
	3.	3 427	3 488	3 547	3 603	3 657	3 710	297,56	0,999 974
	4.	4 804	5 144	5 509	5 899	6 316	6 763	102,03	0,999 993
	5.	2 873	2 879	2 884	2 889	2 893	2 897	507,49	0,999 921

Megjegyzés: A számítási összefüggés sorszáma: 1. Lineáris; 2. Parabolikus; 3. Exponenciális; 4. Logaritmikus; 5. Hiperbolikus.

5. táblázat

Az áruszállítási teljesítmények VI. ötéves tervidőszakra számított értékei és statisztikai jellemzői (10^6 átkm)

Megnevezés	A számítási összefüggés sorszáma	1980	1981	1982	1983	1984	1985	A szórás értéke ($\pm S$)	Korrelációs index (I)
		ÉV							
Áruszállítási	1.	48 700	50 552	52 404	54 256	56 108	57 960	1042,14	0,999 561
teljesítmény	2.	52 572	55 522	58 588	61 769	65 066	68 478	756,24	0,999 769
összesen	3.	42 272	43 001	43 700	44 371	45 018	45 641	2535,27	0,997 494
	4.	56 946	60 645	64 585	68 780	73 248	78 006	774,39	0,998 914
	5.	35 672	35 745	35 810	35 869	35 921	35 969	4973,54	0,989 963
Az összes áru-	1.	42 047	43 522	44 997	46 472	47 947	49 423	1143,46	0,999 485
szállítási tel-	2.	46 415	49 129	51 973	54 948	58 053	61 288	808,16	0,999 742
jesítményből	3.	36 683	37 230	37 753	38 254	38 736	39 200	2338,97	0,997 904
a közhaszná-	4.	48 231	51 000	53 928	57 023	60 297	63 758	890,07	0,999 105
latú közlekedés	5.	31 604	31 661	31 712	31 757	31 798	31 835	4124,18	0,993 282
Az összes áru-	1.	6 652	7 029	7 406	7 783	8 160	8 537	198,33	0,999 984
szállítási tel-	2.	6 158	6 394	6 615	6 822	7 014	7 191	175,75	0,999 987
jesítményből	3.	6 082	6 351	6 614	6 874	7 130	7 382	215,76	0,999 983
a nem köz-	4.	10 575	12 178	14 024	16 150	18 599	21 419	516,35	0,999 853
használatú	5.	4 067	4 084	4 098	4 111	4 123	4 133	911,27	0,999 673
közlekedés									
Az összes áru-	1.	25 804	26 398	26 992	27 585	28 179	28 773	544,02	0,999 884
szállítási tel-	2.	27 166	28 145	29 165	30 226	31 328	32 470	482,17	0,999 909
jesítményből	3.	23 716	23 918	24 110	24 293	24 468	24 635	1006,04	0,999 602
az összes vas-	4.	28 498	29 475	30 487	31 532	32 614	33 733	505,29	0,999 609
úti közlekedés	5.	21 621	21 645	21 666	21 684	21 701	21 716	1659,06	0,998 922
Az összes vas-	1.	25 801	26 394	26 988	27 582	28 176	28 770	543,82	0,999 884
úti áruszállí-	2.	27 162	28 142	29 162	30 223	31 325	32 467	481,93	0,999 909
tási teljesít-	3.	23 713	23 915	24 107	24 290	24 465	24 632	1005,89	0,999 604
ményből a köz-	4.	28 494	29 472	30 483	31 529	32 611	33 730	505,07	0,999 611
használatú vas-	5.	21 618	21 641	21 662	21 681	21 697	21 713	1659,00	0,998 926
úti közlekedés									
Az összes vas-	1.	3	3	3	3	3	2	0,53	1,000 000
úti áruszállí-	2.	5	6	6	6	7	8	0,48	1,000 000
tási teljesít-	3.	3	3	3	3	3	3	0,49	1,000 000
ményből a	4.	3	3	3	3	3	3	0,53	1,000 000
nem közhasz-	5.	3	3	3	3	3	3	0,48	1,000 000
nálatú vasúti									
közl.									
Az összes áru-	1.	12 125	12 773	13 420	14 068	14 716	15 364	205,35	0,999 983
szállítási telje-	2.	12 309	13 008	13 713	14 424	15 140	15 861	202,55	0,999 984
sítményből az	3.	10 578	10 953	11 319	11 676	12 025	12 367	491,86	0,999 915
összes közúti	4.	17 180	19 324	21 735	24 448	27 499	30 931	513,76	0,999 811
közlekedés	5.	7 634	7 661	7 685	7 707	7 726	7 743	1619,27	0,998,982
Az összes köz-	1.	5 733	6 016	6 299	6 582	6 864	7 147	136,90	0,999 992
úti áruszállí-	2.	6 399	6 871	7 363	7 874	8 405	8 956	59,68	0,999 998
tási teljesít-	3.	4 841	4 975	5 104	5 230	5 352	5 471	337,27	0,999 958
ményből a köz-	4.	7 390	8 137	8 960	9 866	10 863	11 962	69,42	0,999 987
használatú köz-	5.	3 743	3 754	3 764	3 773	3 781	3 788	755,68	0,999 778
úti közlekedés									
Az összes köz-	1.	6 392	6 757	7 122	7 487	7 852	8 217	193,78	0,999 985
úti áruszállí-	2.	5 911	6 139	6 353	6 553	6 738	6 909	171,95	0,999 988
tási teljesít-	3.	5 879	6 145	6 408	6 666	6 921	7 172	204,70	0,999 985
ményből a	4.	10 318	11 921	13 772	15 911	18 382	21 237	511,86	0,999 859
nem közhasz-	5.	3 891	3 906	3 920	3 933	3 944	3 955	880,42	0,999 699
nálatú közúti									
közl.									
Az összes áru-	1.	6 377	6 692	7 007	7 322	7 637	7 952	538,09	0,999 888
szállítási telje-	2.	7 130	7 659	8 210	8 783	9 379	9 990	519,75	0,999 895
sítményből az	3.	5 313	5 459	5 600	5 737	5 869	5 999	647,75	0,999 841
összes vízi	4.	8 088	8 898	9 790	10 771	11 851	13 039	523,14	0,999 886
közlekedés	5.	4 165	4 177	4 189	4 199	4 208	4 216	981,84	0,999 627
Az összes áru-	1.	20	21	21	22	23	24	2,98	1,000 000
szállítási tel-	2.	31	35	39	43	48	53	2,31	1,000 000
jesítményből	3.	15	16	16	16	16	17	3,41	1,000 000
az összes légi	4.	22	24	25	27	29	31	2,82	1,000 000
közlekedés	5.	13	13	13	13	13	13	3,88	1,000 000
Az összes áru-	1.	4 372	4 667	4 961	5 256	5 551	5 846	327,54	0,999 958
szállítási telje-	2.	5 940	6 679	7 466	8 298	9 178	10 105	151,78	0,999 991
sítményből a	3.	3 466	3 661	3 855	4 047	4 239	4 430	481,95	0,999 914
csővezetékes	4.	7 884	9 563	11 600	14 070	17 066	20 701	201,33	0,999 979
szállítás	5.	2 235	2 246	2 255	2 263	2 271	2 277	913,07	0,999 678

Megjegyzés: A számítási összefüggés sorszáma: 1. Lineáris; 2. Parabolikus; 3. Exponenciális; 4. Logaritmikus; 5. Hiperbolikus.

A személyszállítási teljesítmények jellegét tekintve az alkalmazott számítási összefüggések mindegyikénél a továbbra is emelkedő tendencia jelentkezik. Természetesen a növekedés mértéke és üteme a függvények sajátosságainak megfelelően változó.

Az összes személyszállítási teljesítmény, és ezen belül mind az összes tömegközlekedési, mind az „egyéb" kategóriába sorolt teljesítmény — a statisztikai jellemzők alapján — leginkább a parabolikus jellegű, vagyis másodfokú, ezt követően az exponenciális, végül pedig a lineáris összefüggésekkel számított értékekkel vehető figyelembe.

Az összes személyszállítási teljesítményen belül a tömegközlekedés extrapolált értékeinek jelentőségét kiemelve nem hagyható figyelmen kívül az egyéb személyszállítási teljesítmények részarányának növekedése. Ez egyben jelzés is, hogy ezen összetett kategória komponenseire a számításokat a továbbiakban célszerűen ki kell terjeszteni.

A tömegközlekedésen belül a távolsági tömegközlekedés személyszállítási teljesítményeinek további növekedését jelzik a VI. ötéves tervidőszakra eredményül kapott értékek.

A vasúti utaskilométer-teljesítmények mérsékelt ütemű csökkenését, valamint a VOLÁN Tröszt autóbusz-közlekedésének dinamikus emelkedését jelzik az extrapolációs számok.

A vízi közlekedésben — a várható idegenforgalmi és kirándulóforgalom emelkedésével összefüggésben — csak szerény mértékű fejlődést jeleznek a számítások.

A légi közlekedésben a számítások eredményei alapján 1985-re az egymilliárd utaskilométer-teljesítmény elérése várható.

A helyi tömegközlekedésben lényegileg a szintentartást, illetve a kisebb mértékű teljesítményemelkedést jelzik a számítási eredmények.

A fővárosi tömegközlekedés bázisidősorában kismértékű hullámzás és csökkenő tendencia figyelhető meg. Ennek okát a 4. táblázatban nem szereplő, de a kiszámított fővárosi kötöttpályás közlekedési teljesítményt nagymértékben befolyásoló HÉV közlekedés csökkenő teljesítménye adja. Ezzel párhuzamosan a nem kötöttpályás helyi tömegközlekedés teljesítményei emelkednek.

A vidéki helyi tömegközlekedési teljesítmények átrétegződésére is utalnak a táblázatban ugyancsak nem közölt — de kiszámított — kötött-, illetve nem kötöttpályás közlekedési módok számszerűségei. A vidéki városok helyi tömegközlekedése kapcsán feltétlenül említést kíván, hogy a kötöttpályás villamosokat egyre több helyen váltja fel az autóbusz, és hogy két vidéki városban a VI. ötéves tervidőszak kezdetére, illetve során a trolibuszjáratok is megindulnak.

Az *áruszállítási teljesítmények* VI. ötéves tervidőszakra vonatkozó számítási eredményeit — a statisztikai jellemzőkkel együtt — az *5. táblázat* tartalmazza.

A bázisidőszak éveiben tapasztalt fejlődési ütem a következő években várhatóan mérséklődik. Ez az ütemmódosulás főként a beruházási célú felhasználások növekedési ütemcsökkenésében jelentkezik. Az ütemcsökkenés kihat a szállításigényességre, és ezen keresztül a szállítási teljesítmények várható alakulására. A gazdaság mérsékeltebb ütemben várható fejlesztése és a termelési szerkezet korszerűsítése csökkenti a fajlagos belföldi áruszállítási igényeket, de a nemzetközi kapcsolatok alakulásának intenzitása a bővülés irányába hat. Ennek megfelelően várható, hogy a VI. ötéves terv időszakában az áruszállítási teljesítmények — ha nem is az eddigi ütemnek megfelelően, de továbbra is — megtartják növekedő jellegüket. Az elvégzett számítások e várakozást igazolják.

Az áruszállítási teljesítmények egészére prognosztizált értékek legnagyobb valószínűséggel a lineáris függvénnyel számított értékek körében a reálisak, annak ellenére, hogy a statisztikai jellemzők alapján a másodfokú parabola összefüggésével számított értékeket illeti az első hely, mivel e görbe illeszkedése egyértelműen a legjobb. Szóráshatárait tekintve a logisztikus összefüggés is szorosabb kapcsolatot mutat a lineárisnál. A statisztikai jellemzők vonatkozásában ez a megállapítás a közhasználatú közlekedés áruszállítási teljesítmény-prognózisára is igaz. Továbbá: az összes vasúti áruszállítási teljesítmény prognózisából a legnagyobb valószínűséggel a lineáris összefüggéssel prognosztizált mező jelölheti ki a tervszámokat.

Abból, hogy a közúti közlekedés áruszállítási teljesítményprognózisában mind a közhasználatú, mind a közületi, és így az összes közúti teljesítményben is a parabolikus trend a legjobban illeszkedő, az a következtetés adódik, hogy a VI. ötéves tervidőszakban is tovább tart a közúti áruszállítás részarányának növekedése. Maguk a számított teljesítményadatok is ezt támasztják alá. A statisztikai jellemzőkben a másodfokú, a logaritmikus és a lineáris összefüggések minimális eltérése figyelhető meg. Az igen szűk számítási, szórási sávok közötti választásra a korrelációs index ötödik, hatodik számjegye alapján lehetne állást foglalni, de ezek már annyira kis hibaszázalékkal való illeszkedést, illetve számítási eltérést jeleznek, hogy gyakorlatilag más tényezők figyelembevételével lehet végül is a tervszámokat meghatározni.

A vízi közlekedés áruszállítási teljesítményprognózisában ismét a másodfokú, a logaritmikus és a lineáris összefüggések illeszkedése a legjobb, és így a prognosztizált értékek sávjaiban helyezkedhet el a legnagyobb valószínűséggel a VI. ötéves tervidőszak szállítási teljesítménye.

A légi közlekedés áruszállítási teljesítményét prognosztizáló adatoknál a korrelációs index mind az öt összefüggés esetében egy egészre adódott, és a szórásértékek is igen kis eltéréseket mutatnak. A két statisztikai jellemző alapján legnagyobb annak a valószínűsége, hogy az áruszállítási teljesítmény a VI. ötéves tervidőszakban a másodfokú sávban fog elhelyezkedni.

A csővezetékes áruszállítás teljesítményalakulásában a bázisidősorhoz harmadikként a legjobban illeszkedő lineáris függvénykapcsolattal számított

értékek sávja látszik elfogadhatónak. E szállítások teljesítménynövekedésében a VI. ötéves tervidőszak alatt is az V. ötéves tervidőszakhoz hasonló nagyságrendű növekedés irányozható elő reálisan.

További feladatok

A számítási módszer és a számítási eredményeket tartalmazó táblázatok felépítése jelzi, hogy a szállítási teljesítmények idősorokból való előrevetítése továbbra is tartalmaz bizonytalansági tényezőket. Elsősorban a még részletesebb bontást (belföldi, nemzetközi, ezeken belül export, import, tranzit, szervezett és magán közlekedési teljesítmények meghatározása, az áruszállításon belül külön kiemelve a tengerhajózás teljesítményalakulásának vizsgálatát stb.) szükséges elvégezni ahhoz, hogy a tervezőmunka továbbfejlesztése keretében lehetővé váljék az olyan kérdések lehetőleg pontos megválaszolása is, amelyeket jelen szisztémánk alapján csak jó becslésekkel vagyunk kénytelenek számszerűsíteni.

Konkrétan fogalmazva: a további munkák során *a szállítási teljesítményekre ható tényezők* és a szállítási teljesítmények *egyenkénti és kölcsönhatásban álló összefüggéseit* kell kidolgozni. Erre a *sokváltozós függvények* és a *faktoranalízis* ad lehetőséget.

A faktoranalízis segítségével ki lehet munkálni azon determinisztikus kapcsolatokat, amelyek a szállítási teljesítmények alakulásában a jövőben is kiemelkedő jelentőségűek.

Megkezdődtek és folynak azok a számítások, amelyek a fejlődési ütemet jelző láncviszonyszámokra alapozva, 1950-től kiindulva vizsgálják:

— a nemzeti jövedelem és a szállítási teljesítmények,
— a szocialista szektor beruházásai és az áruszállítási teljesítmények,
— a nemzeti jövedelem és a közhasználatú,
— a nemzeti jövedelem és a nem közhasználatú közlekedés áruszállítási teljesítménye,
— a szocialista szektor beruházásai és a közhasználatú áruszállítási teljesítmény

összefüggéseit, egymásrahatását, a fajlagos értékek alakulását.

Az első eredmények — amelyek az 1965—1977. évek adataira vonakozó viszonyszámok vizsgálatára alapulnak — biztatóak. A számítások befejezése után a módszerről és az eredményekről beszámolunk.

Egyesületi hírek

Megtartott központi rendezvények, előadások

Szeptember 3.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

Postai és nem postai természeti jellemzők alakulása az automatizált és nem automatizált hálózatban

Előadók: ECSEDI GÁBORNÉ (PKI)
PAPP ILONA (PKI)

Szeptember 4.

A „Megbízók Fóruma" Szakcsoport rendezésében előadás:

Budapest teherforgalmát szabályozó zóna-rendszer kialakítása és ennek áruszállítási problémái

Előadó: FOLK GYÖRGY (Főv. Száll. Tanács)

Szeptember 6.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a HTE Kapcsolástechnikai Szakosztálya közös rendezésében előadás:

Telefonhálózatok digitalizálásának kérdései

Előadó: Prof. Dr. K. H. KLEINAU (Drezda, „Friedrich List" Közl. Főisk.)

Szeptember 10.

A Közlekedésgazdasági Szakosztály Munkagazdasági Állandó Bizottsága és az SZVT Munkagazdasági Szakosztálya Munkaügyi Klubjának közös rendezésében filmvetítéssel egybekötött előadás:

Tájékoztató a II. Közlekedési Munkaszervezési Szakkollégium munkaügyi és szervezési kérdéseiről

Előadó: DR. CSIKY KÁROLY (KPM)

Szeptember 10.

A Közúti Szakosztály rendezésében előadás:

Franciaországi tanulmányúti tapasztalatok.
(Úttervezés, útépítés és üzemeltetés egyes kérdései)

Előadó: VANCSÓ ISTVÁN (UVATERV)

Szeptember 11.

A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás:

Igazgatási feladatok ellátása a Volán-vállalatoknál

Előadó: DR. SZALAI BÉLA (Volán Trőszt)

Szeptember 11.

Az „Iparvágányok vasútüzeme" c. Állandó Bizottság rendezésében előadások:

1. Iparvágány-térvilágítás tervezésének fontosabb szempontjai
   Előadó: DÉRI TAMÁS (KPM VF. 7/C. O.)
2. Iparvágányokon előforduló különleges felépítmény kialakítások és azokkal kapcsolatos tapasztalatok
   Előadó: ÁCS ANDRÁS (KPM VF. 6/A. O.)

Felkért hozzászólók:

— ÜVEGES LAJOS (KPM VF. 7/C. O.)
— KOVÁCS BIRKÁS JÁNOS (Betonútép. Váll.)

Szeptember 12.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály és a Mérnöki Szerkezetek Szakosztály közös rendezésében tanulmányi kirándulás a Petőfi híd és térségének felújítási munkáinak megtekintésére.

Tájékoztató előadást tartottak és az építkezést bemutatták:

— DR. DALMY TIBOR (FÖMTERV)
— KOZMA LÁSZLÓ (AUV)

(Folytatás a 451. oldalon)

A vasúti mellékvonalak szerepe a jövőben*

DR. PETER FALLER (Bécs)

1. A MELLÉKVONALAK HELYZETE

A vidéki övezetek vasúti közlekedési ellátottsága már régóta olyan különleges problémakört jelent, amelyre jellemző, hogy a csekély szállítási igény és ezen vonalak kapacitásának ezzel összefüggő csekély kihasználtsága, valamint az üzemi költségek és bevételek viszonya az üzembentartó vasútvállalatok részéről újból és újból e vonalak megszüntetésének kívánságát vetette fel. Mindenesetre a vidéki övezetekben fekvő, üzemgazdaságilag nem kifizetődő vasútvonalak problematikáját nem lehet az országos vasúti koncepciótól különválasztva vizsgálni. Az a körülmény, hogy az illető vasút főhálózatán az egészséges zsugorítás megszorító politikáját, vagy pedig expanzív politikát (a közút tehermentesítése érdekében) folytatnak-e, az egyes mellékvonalak értékének megítélése szempontjából komoly jelentőségű.

Ausztriában a legtöbb, üzemgazdasági szempontból nem kifizetődő vasútvonal olyan mellékvonal, amely tulajdonképpen „született" ráfizetéses vonalnak tekinthető, vagy pedig politikai változások folytán vált azzá. E vasútvonalak közül nem egyet már kezdettől fogva nem a várható nyereség reményében tartottak üzemben, hanem segítségükkel olyan térségeket tártak fel, amelyeket a meglevő vasúthálózathoz csatlakoztatva akartak az akkori nemzetgazdaság körébe vonni. A közlekedési hálózat megjavításának az volt a célja, hogy a „település pártfogolása" keretében a Monarchia egyes vidékein, valamint a fővárosban előmozdítsák a természetes nyersanyagok kitermelését, az ipari termelő üzemek telepítését, és emellett e vasutak üzemeltetésének gazdaságossága a háttérbe szorult.

Az 1880., 1887. és 1894. évi helyiérdekű vasúti törvényekkel ilyen módon az állami és magán helyiérdekű vasutak oly korszakát indították be, amelynek eredményeképpen megszületett a mai mellékvonal-hálózat. Erre a monopóljogok, illetve szubvencióknak közpénzből való biztosítása volt jellemző. A mellékvonalak e szubvencionálása később intern módon, belső viszonylatban, vagyis a fővonalak nyereségéből történt.

Miután az első világháború végével az ún. utódállamok leváltak, az egyes vasútvonalak fejlesztési funkciója meghatározott gazdasági övezetekre, gyakran pedig egész kis területekre csökkent. Jellemző ebből a szempontból, hogy ezen megmaradt „mellékvonalak" legtöbbje Ausztria keleti és délkeleti részén fekszik.

Mivel azonban manapság a fővonalakon ilyen többletbevételeket csak sokkal csekélyebb mértékben lehet kigazdálkodni, a vasutaknak nincs már pénzük arra, hogy a mellékvonalak belső szubvencionálását a korábban gyakorolt mértékben folytassák. Már önmagában is pontatlan, ha a mellékvonalak negatív jövedelmezőségéről csak a legutóbbi időben beszélünk, mivel a „született" ráfizetéses vasútvonalaknál a jövedelmezőség mindig is rossz volt; mégis, ezeknél a vasutaknál az áru- és személyforgalom csökkenése oda vezetett, hogy a költségfedezet mértéke mind kedvezőtlenebb lett.

Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a közúti forgalom a legutóbbi évtizedekben általában véve példátlanul fellendült, és az elfuvarozandó áruk és személyek jelentős mennyiségét elhódította; a ritkán lakott vidékeken a vasút helyzete ennek folytán még nehezebbé vált. Másrészt a mellékvonalak szenvednek vonalvezetésük kedvezőtlen volta miatt, amely elkerüli a meglevő településeket, és az elvándorlási tendencia miatt, amely Ausztria keleti határán sok vidéken észlelhető. Az a körülmény, hogy ezeken a vonalakon a forgalom szervezésének és technikájának szükséges korszerűsítését elmulasztották, csak tovább csökkentette ezek csekély vonzerejét.

A közlekedési létesítmények költségeit ma már szinte minden országban, a közlekedési ágazatok általános gazdasági jelentősége alapján, közösen fedezik a magánüzemek adójából és közpénzekből. Ez éppúgy érvényes a közútra, mint a vasútra. A forgalom fenntartása egy mellékvonalon sok esetben az illető övezetnek nyújtott állami szubvenciót jelent, és ennek folytán az illető vasútvonal megszüntetési szándéka ezen vidék tekintetében azt a kérdést veti fel, hogy az eddig kapott szubvenció *pótlás nélkül* fog-e elmaradni, vagy pedig hogy egyéb jellegű állami támogatási intézkedésekkel lehet-e számolni. Az a nem ritkán hallható javaslat, hogy az illető terület azt a mellékvonalat, amely iránt oly érdeklődést tanúsít, saját üzemben működtesse, mindenesetre egy mindeddig nyújtott szubvenció pótlás nélküli törlésére irányulna.

A közforgalmú vasúti fuvarozási szolgáltatások kínálata — amennyiben — meghatározott minimális határ alá nem esik — a ritkán betelepült övezetek számára olyan vonzási tényezőt jelent, amelynek elvesztése ellen ezek a térségek különféle eszközökkel védekeznek, és az érintett lakosság, valamint a területi testületek és érdekképviseletek a várható hátrányos kihatások miatt tiltakozásokat jelentenek be.

Az ilyen reagálások jogosultságát eddig adatok hiányában, főképpen pedig a mellékvonalak területgazdálkodási jelentősége szempontjából nem lehetett megítélni. Az ÖROK (Osztrák Területrendezési Konferencia) mellékvonal-vizsgálatai azt célozták, hogy az adatok terén a helyzetet megja-

* A szerző előadása Budapesten, 1978. október 30-án a Közlekedéstudományi Egyesületben. Fordította: *dr. Borsi György.*
Az előadásban ismertetett módszerek és argumentumok a tőkés gazdálkodási viszonyokra jellemzőek, ennek ellenére több tanulsággal szolgálhatnak hazai kisforgalmú vasútvonalaink további sorsának megítéléséhez is. *(Szerk.)*

vítsák, aminek eredményeként a mellékvonalak problémáját ma már a közhasználatú közlekedés átfogó újjárendezése keretében, az illető térség szállítási kapacitása és a település szerkezete között fennálló kölcsönös kapcsolatok figyelembevételével lehet vizsgálni.[1]

2. A MELLÉKVONALAK VIZSGÁLATA MINT KÖVETKEZMÉNY

A vidéki övezetekben fekvő vasutak fentebb vázolt problematikájával kapcsolatban a legutóbbi évtizedekben a mellékvonalakra vonatkozóan különböző vizsgálatokat végeztek.

1956-ban a „Közlekedésügyi Miniszterek Európai Konferenciájának" (CEMT) Minisztertanácsa felkérte a Nemzetközi Vasútegyletet (UIC), hogy tekintettel az európai vasutak nehéz pénzügyi helyzetére, végezzen kritikai vizsgálatot a mellékvonalak kérdésében is.

Ausztriában ennek a vizsgálatnak az eredményei alapján az akkori közlekedési és villamosság-gazdálkodási szövetségi miniszter utasítására felhívták az Osztrák Szövetségi Vasutakat, (ÖBB), végezze el a mellékvonalak üzemgazdasági vizsgálatait.

Ezek a vizsgálatok (amelyek 1957-ben kezdődtek és 1964-ben fejeződtek be) megmutatták, hogy a „számvitelnek" az ÖBB által üzemgazdasági kritériumok alapján megvalósítani kívánt „normalizálása" a mellékvonalak pénzügyi gazdálkodásánál milyen kihatásokkal járt volna.

Miután az ÖBB-nél 1975 végén külön mellékvonali bizottságot alakítottak, elhatározták, hogy a mellékvonalak kérdését ismét vizsgálat tárgyává teszik. E vizsgálat eredményeit az ÖBB 1970-ben memorandumban[2] foglalt össze, amelyben azt a kérdést, hogy az osztrák mellékvonalakat érdemes-e fenntartani, ismét — szinte kizárólag — az üzemgazdasági-kereskedelmi eredmények alapján, éspedig az 1979. évi eredmények alapján ítélték meg. A vizsgálat következményeként azt ajánlották, hogy a vizsgálat alá vont 42 mellékvonal közül 17 üzemeltetésével teljesen hagyjanak fel, 10 vonalon csak a személyforgalmat, egy vonalon pedig csak az áruforgalmat szüntessék meg.

1975-ben a Dr. Fessel Piackutatási Intézet az ÖBB megbízásából további mellékvonal-vizsgálatokat végzett.[3] Ezek a vizsgálatok Gmünd—Litschau, Gmünd—Grossgerungs, Stammersdorf—Dobermannsdorf, Traisen—Kernhof és Garsten—Klaus vonalakra terjedtek ki. A tanulmány meghatározta a vizsgálat alá vont öt mellékvonal vonzási területeit, és ismertette ezen vonalak személy- és áruforgalmának adatait. Bevételgazdasági elemzéseket mindamellett nem tudtak végezni, mivel az ÖBB által rendelkezésre bocsátott adatok e vizsgálat idején még nem voltak kéznél.

A fentebb említett vizsgálatokkal szemben a mellékvonalaknak inkább regionális gazdasági irányzatú[4] elemzését végezte el *E. Kunze*, és vizsgálta az Alsó-Ausztria-i vasútvonalak szerepét a területfejlesztésben. E tanulmány megállapította a lakosság közlekedési ellátottságának mérvét a vonzási területen (a közlekedési létesítményektől 1,5 km-es körzetben lakó népességnek az egyes községi hatósági körzetek, illetve tartományi városok összlakosságához viszonyított aránya). Bebizonyosodott, hogy a 64 területi egység közül az ellátottság foka csak 23 egységben ért el olyan értéket, amelynek alapján a kistávolságú személyforgalomban a vasútra jelentős szerep hárulhatott.

Ezekből a mellékvonalak kérdése szempontjából legfontosabb osztrák vizsgálatokból megállapítható, hogy eddig még nem készült olyan integrált tanulmány, amelynek során egyidejűleg vették volna figyelembe a forgalmi, üzemi és területgazdálkodási szempontokat.

Hasonló problémával találja szemben magát számos más ország is.

Itt csak röviden kívánunk utalni azokra a vizsgálatokra és vitákra, amelyek a Német Szövetségi Vasút üzemgazdaságilag optimális hálózata kérdésében az NSZK-ban jelenleg vannak folyamatban.[5]

Ezen vizsgálatok során a hálózat meghatározásánál használt metodikai módszer három lépcsőre tagozódik, amikoris az első lépcső az üzemgazdaságilag optimális hálózat megállapítását és több hálózati koncepció globális összehasonlítását foglalta magában. A második lépcsőben azokra a vonalrészekre vonatkozóan állapították meg, hogy üzemgazdasági szempontból érdemesek-e további fenntartásra, amelyek az üzemgazdaságilag optimális hálózaton kívül estek. A harmadik lépcsőben az összgazdasági értékelési eljárást csak azokra a vonalrészekre fogják alkalmazni, amelyeket a második lépcsőben üzemgazdaságilag fenntartásra nem érdemesnek minősítettek.

Az utolsó lépcső eredményei még nem állnak rendelkezésre, azonban azokat a következő hasznossági komponensek jellemzik:[6]

[1] Lásd ezzel kapcsolatban *Quendler, Th.:* A közlekedési ellátottság vidéki övezetekben. Mitteilungen des Österreichischen Institutes für Raumordnung, 1974. dec., 190. sz.

[2] „Az Osztrák Szövetségi Vasutak mellékvonalai". Az Osztrák Szövetségi Vasutak közzé nem tett tanulmánya, Bécs, 1972.

[3] „Kisforgalmú vonalak (vonalak csekély forgalmi volumennel)"; a Dr. Fessel Fogyasztási- Piaci- és Forgalmazási Kft. közzé nem tett tanulmánya, amelyet 1975-ben az Osztrák Szövetségi Vasutak megbízásából végzett

[4] *Kunze, E.:* A közhasználatú személyszállítás problémái Alsó-Ausztriában (III. rész). „Kulturberichte Monatsschrift für Wissenschaft und Kultur", 1971. jan.

[5] V. ö. ezzel kapcsolatban pl. a Német Szövetségi Vasút Elnökségének jelentése: a DB üzemgazdasági szempontból optimális hálózata, 1976. január 22. (sokszorosítva);
Továbbá: *Oetle, K.:* Összgazdasági és regionális politikai szempontok a jövőbeni vasúthálózat kialakításához. Internationales Verkehrswesen 29. évfolyam (1977), 2. füzet 80. és a következő oldalak valamint
Voith, F.—Witte, H.: A közlekedési rendszer jelentősége a vidéki övezetek beillesztésében. Diskussionspapiere der Gesellschaft für wirtschafts- und verkehrswissenschaftliche Forschung 17. füzetében, Bonn, 1975.

1. A település (telephely) jellegének fenntartása ipargazdasági célokból;
2. A használatban levő iparvágányok fenntartása;
3. A csatlakozási és összeköttetési szerep fenntartása a távolsági személyforgalomban (idegenforgalom és üdülési forgalom);
4. A csatlakozás megjavítása, illetve fenntartása regionális szinten;
5. Az utazási idő megrövidülése a személyforgalomban;
6. Vonzó közlekedési ellátottság biztosítása;
7. A környezetártalom csökkentése.

Az üzemgazdaságilag optimális vágányhálózat vizsgálatának a Német Szövetségi Vasút által 1976 januárjában közzétett eredményei a hálózatnak mintegy 15 000 km-rel való csökkentését irányozzák elő, vagyis a jelenlegi vágány-infrastruktúrának mintegy megfelezését. A megszüntetésre javasolt vonalak legnagyobb része az NSZK-ban is olyan vidéki övezetekben fekszik, ahol ez a megszüntetés azt eredményezné, hogy egyben a teljes vasúti kistávolsági forgalom is megszűnnék. Ezeknek a vizsgálatoknak a végeredménye azonban még nem áll rendelkezésre.

3. AZ OSZTRÁK TERÜLETRENDEZÉSI KONFERENCIA (ÖROK) MELLÉKVONAL-VIZSGÁLATA

1975 áprilisában az Osztrák Területrendezési Konferencia a „Duna kiépítése" (Duna) és a „Csehszlovákia, Magyarország és Jugoszlávia felé eső határvidékek fejlesztésével kapcsolatos kérdések" (O-Grenz) albizottságainak a mellékvonalakkal foglalkozó bizottsága a bécsi Közgazdasági Egyetem két professzorát (Fallert és Stöhrt) megbízta, végezzenek vizsgálatot a következő témára vonatkozóan „A mellékvonalak Ausztriában; azok közlekedési és területgazdálkodási jelentősége." Ezen vizsgálat eredményeit két közbenső jelentésben (1975. júniusi és 1977. februári jelentés), főként azonban az időközben megjelent zárójelentésben (1978. január) foglalták össze. Az ÖBB következő 44 vonalát vizsgálták, amelyeket az ÖBB javaslatára terjesztettek az ÖROK szakértői elé:

1.	Traisen—Kernhof	Alsó-Ausztria
2.	Freiland—Türnitz	Alsó-Ausztria
3.	Obergrafendorf—Gresten	Alsó-Ausztria
4.	Pöchlarn—Kienberg G.	Alsó-Ausztria
5.	Kienberg G.—Waidhofen/Ybbs	Alsó-Ausztria
6.	Gstadt—Ibbsitz	Alsó-Ausztria
7.	Wittmannsdorf—Gutenstein	Alsó-Ausztria
8.	Wr. Neustadt—Puchberg A. S.	Alsó-Ausztria
9.	Woellersdorf—Bad Fischau	Alsó-Ausztria
10.	Sigmundsherberg—Hadersdorf	Alsó-Ausztria
11.	Göpfritz—Raabs	Alsó-Ausztria
12.	Schwarzenau—Fratres	Alsó-Ausztria
13.	Schwarzenau—Martinsberg	Alsó-Ausztria
14.	Gmünd—Litschau	Alsó-Ausztria
15.	Alt-Nagelberg—Heidenreichstein	Alsó-Ausztria
16.	Gmünd—Gross Gerungs	Alsó-Ausztria
17.	Retz—Drosendorf	Alsó-Ausztria
18.	Korneuburg—Mistelbach LB.	Alsó-Ausztria
19.	Mistelbach LB.—Hohenau	Alsó-Ausztria
20.	Gänserndorf—Mistelbach LB.	Alsó-Ausztria
21.	Stammersdorf—Dobermannsdorf	Alsó-Ausztria
22.	Enzersdorf—Dobermannsdorf	Alsó-Ausztria
23.	Drösing—Zistersdorf	Alsó-Ausztria
24.	Laa. a. Thaya—Sigmundsherberg	Alsó-Ausztria
25.	Siebenbrunn-L.—Engelhartsst	Alsó-Ausztria
26.	Breitstetten—Orth a. d. Donau	Alsó-Ausztria
27.	Zentralfriedhof—Wolfstahl	Alsó-Ausztria
28.	Oberwart—Rechnitz	Burgenland
29.	Oberschützen—Oberwart	Burgenland
30.	Deutschkreutz—Oberloisdorf	Burgenland
31.	Wels—Gruenau I. A.	Felső-Ausztria
32.	Haiding—Aschach a. d. Donau	Felső-Ausztria
33.	Linz/Urfahr—Aigen/Schl.	Felső-Ausztria
34.	Lambach—Gmunden Seebhf.	Felső-Ausztria
35.	Garsten—Klaus	Felső-Ausztria
36.	Zell a. See—Krimml	Salzburg
37.	Bregenz—Bezau	Vorarlberg
38.	Arnoldstein—Kötschach M.	Karintia
39.	St. Paul—Lavamünd	Karintia
40.	Zeltweg—Fohnsdorf	Stájerország
41.	Vordernberg—Eisenerz	Stájerország
42.	Spielfeld/Str.—Radkersburg	Stájerország
43.	Bierbaum—Neudau	Stájerország
44.	Mürzzuschlag—Neuberg	Stájerország

A „mellékvonalak" problémakörének elemzését két részben végezték:

1. Globális elemzés keretében, amely fontos közlekedési és területgazdálkodási mutatószámok alapján a mellékvonalakat (összességükben), mint egészet állítja az ÖBB összhálózatával szembe.
2. Összehasonlító egyedi értékelés keretében, amely minden egyes mellékvonal közlekedési és területgazdálkodási jelentőségét valamennyi vizsgált mellékvonal csoportján belül adja meg.

A globális elemzés

A globális elemzés a mellékvonalak teljesítményi kínálatának, valamint a mellékvonalaknak az áru- és személyforgalomban nyújtott teljesítménye iránti keresletnek részletes ábrázolásával kezdődik. Ezt követi a mellékvonalak bevételi és költséghelyzetének beható vizsgálata. Ezen közlekedésgazdasági szempontok után jön a területgazálkodási elemzés, amelyben a 44 mellékvonal gyűjtőkörzeteit vizsgálták, a meglevő és esetleg feltárható keresleti potenciál szempontjából.

A globális elemzés a következő képet adja.

A vizsgált mellékvonalak összességükben az ÖBB összhálózatának 24,12%-át teszik ki; ezeken azonban 1974-ben a személy- és áruforgalomban az ÖBB teljes netto tonnakm teljesítményének csak 1,01%-át bonyolították le, ami abszolút számban mindamellett 122 millió netto tonnakm teljesítménynek felel meg.

Határozottan magasabb ezzel szemben a mellékvonalak aránya az ÖBB áruforgalmi volume-

[6] *Fischer.:* A jövő vasúti hálózata terjedelmének és szerkezetének meghatározásához érvényes különleges szempontok. Internationales Verkehrswesen 29. évfolyam (1977) 4. füzet 212. oldaltól.

nében: az ÖBB hálózatának 24,12%-át kitevő mellékvonalak az ÖBB áruforgalmi volumenének 20,33%-hoz szolgálnak fuvarozási útvonalként (tranzit nélkül); ha a két, fuvarozás szempontjából legjelentősebb mellékvonalat éspedig a Zentralfriedhof—Wolfsthaal és Vordenberg—Eisenerz-i mellékvonalakat elhagyjuk, a mellékvonali körzetek kisebbfokú iparosodottsága ellenére is a teljes áruvolumenből a hányad még mindig 7,16%-ot (= 3,17 millió tonnát) tesz ki.

Figyelembe kell venni, hogy az ÖBB áruforgalmi volumenjének említett 20,33%-át eddig az átlagosnál alacsonyabb teljesítményi kínálattal, éspedig a teljes hálózat „áruforgalom" rovatában teljesített vonatkilométernek csak 3,53%-át (sőt a Zentralfriedhof—Wolfsthaal és Vordenberg—Eisenerz vonalak elhagyása mellett csak a teljesítményi kínálat 3,23%-át) kitevő teljesítményi kínálattal tudták a vasút számára megőrizni.

A személyforgalomban a mellékvonalak helyzete hasonló.

1975-ben az ÖBB által összesen szállított személyeknek csupán 5,39%-a esett a teljes ÖBB hálózat 24,12%-ára; ez abszolut számokban mindamellett csak 7,2 millió utast jelent. Hogy ezt a keresleti volument a vasúti forgalom számára megőrizzék, a mellékvonali hálózaton a teljes ÖBB személyforgalomban felkínált vonalkilométer 8,99%-át kellett felhasználni. Ezen százalékos értékekből világos, hogy az ÖBB főhálózata a személyforgalomban (vonatkilométerben mérve) 1975-ben kb. 3,2-szeres forgalomsűrűséget mutatott a mellékvonali hálózathoz viszonyítva.

A főhálózatnak ez a nagyobb kereslet által szükségessé tett kínálatsűrűsége számára vonzóerőnövekedést jelent, különösen ha figyelembe vesszük azt, hogy az ÖBB vonalhálózatnak 24,12%-át kitevő mellékvonali hálózat gyűjtőterületén a lakosságnak csupán 15,19%-a lakik.

A mellékvonalak bevétel-költséghelyzetét illetően a tanulmány abból a szakértői megállapításból indul ki, hogy az ÖBB hálózat 24,12%-án áll elő az ÖBB teljes vasúti forgalma csökkenésének 31,4%-a (a 3,041 milliárd Schillingből 0,955 milliárd Schilling). A vasúti forgalomnak a mellékvonalakon történő fenntartása az illető gyűjtési övezeteknek nyújtott állami szubvenciót jelent.

Amint már mondottuk, a vasúti mellékvonalak tulajdonképpen nem ráfizetésesek lettek, hanem legnagyobb részt mindig is azok voltak, ami részben feltárási, illetve fejlesztéspolitikai okokkal magyarázható. Ezek szubvencionálása kezdetben államilag, később pedig — amíg a fővonalak megfelelő többletbevételt hoztak — az ÖBB részéről belső viszonylatban történhetett. Jelenleg azonban a főhálózaton szintén forgalomcsökkenéssel állunk szemben, éspedig a mellékvonalak forgalomcsökkenésének 2,18-szoros arányában. A mellékvonalak helyzetének megvizsgálására a közvetlen okot tehát a fővonalak megromlott bevételi helyzete képezi.

Az a körülmény, hogy a mellékvonalak igénybevétele a gyűjtő övezetek csekély lakosságbeli és ipari potenciáljára való tekintettel csak átlagon aluli értékeket ér el, nem lehet meglepő. A gyűjtési övezeteknek a szakértői véleményben közölt regionális gazdasági szerkezeti adatai alkalmasak arra, hogy ezt a tényállást közelebbről megvilágítsák. Így pl. a vizsgált mellékvonalak gyűjtési területein (az osztrák vasutak hosszának 24,12%-án) a lakosság kb. 15,2%-a az osztrák dolgozó lakosságnak pedig alig 14%-a él. A dolgozó lakosságnak — az átlagosnál kisebb — 12,5%-a az ipari-kereskedelmi szektorban, 10,5%-a pedig a szolgáltatási szektorban tevékenykedik. A nem mezőgazdasági munkatelepek 14,5%-os aránya szintén jóval alacsonyabb, mint a mellékvonalak hosszának az összhálózathoz viszonyított aránya. A vizsgált övezeteknek ellátottsága vasúti infrastruktúrával a területhez viszonyítva (a tartós települési területek 1 m^2-ére 0,152 km üzemben tartott vágányhossz esik) mindenképpen szintén az összosztrák érték alatt van (0,168 km). A már említett, messze az átlag alatti (vonalkilométerben mért) kínálati sűrűséggel együtt, a mellékvonal-hálózat erősen csökkent vonzerejű teljesítményi kínálatot jelent. Az a körülmény, hogy ezen nehézségek ellenére a vasutat használó ingázók aránya ezekben az övezetekben az összes ingázóknak 12,12%-át teszi ki (átlagos érték Ausztriára vonatkozóan: 16,54%), arra enged következtetni, hogy a különböző vizsgált gyűjtőterületek lakói a tapasztalható igénybevétel mértékében, egyéb közlekedési eszközök hiánya miatt, a személyforgalomban is ténylegesen rá vannak utalva a jelenlegi vasúti közlekedési kínálatra.

Az egyedi értékelés

A mellékvonalak összehasonlító egyedi értékelése a költség-hatékonysági elemzés és a haszon-érték-elemzés szintézises formájában történik. A globális elemzés során kiemelt 117 mutatóból redundanciális okokból fokozatosan kiküszöböltünk 51-et. Az értékelésre igénybe vett mutatókat nagyságrend szerint besoroltuk és teljesítési fokozatokká alakítottuk át; ezen utóbbiakat később alternatív súlyvektor-szorzószámokkal összekapcsoltuk, és mellékvonalanként egy-egy összhasznossági értékké összesítettük. Összesen 10 értékelési sort állítottak fel különböző értéksúlyokkal, amelyeknek eredményei mindenkor a 44 mellékvonal egy-egy ranghelyét ábrázolják közlekedési és területgazdasági szempontból.

Tapasztaltuk, hogy a közlekedési területgazdasági megítélési kritériumok alkalmazása a 44 mellékvonal összességének első, második és harmadik („jó", „közepes", és „gyenge") vasútcsoportba való beosztását teszi célszerűvé. A szakértők mindenesetre hangsúlyozták, hogy a mellékvonalak ezen összehasonlító egyedi értékelésének eredménye nem akar esetleges megszüntetési javaslatot jelenteni az egyes mellékvonalakra vonatkozóan, hanem a konkrét egyedi esetekben tényleges és valóságos, részletekbe menő elemzéseket kellene végrehajtani, amelyeknek foglalkozniok kellene az esetleges megszüntetésnek az egyes üzemekre, illetőleg a lakosság egyes szociális csoportjaira gyakorolt kihatásaival, valamint azzal, hogy a vasútvonalat miképpen lehet helyettesíteni egyéb közlekedési móddal.

4. A MELLÉKVONALAK JÖVŐBENI SZEREPE

Vizsgálatunk legfontosabb eredménye a következőképpen hangzik. A mellékvonalak problémája tulajdonképpen a fővonalak problémája. A mellékvonalak gazdasági sorsa mindig a fővonalak sorsától függött. A fővonalak nyeresége szolgált a mellékvonalak szubvencionálására. Ma a fővonalakon már csak kevés a bevételtöbblet, és ezért hiányzik a pénz a mellékvonalak szubvencionálására. A jelen fejtegetések során egy alapvető tény mind világosabbá válik: a vasúthálózatok hierarchikus rend szerint tagozódnak. Megkülönböztetünk:

1. Erősen igénybe vett vonalakat (fővonalakat);
2. Átlagosan igénybe vett vonalakat;
3. Gyengén igénybe vett vonalakat.

Ez a szemlélet mindenesetre erős egyszerűsítést jelent: az egyes vonalak sem homogének, hanem van

a) erős vonalszakaszuk,
b) közepes vonalszakaszuk,
c) gyenge vonalszakaszuk.

Ennek az oka a település struktúrájában keresendő.

Ha egy vasút egy völgyet szolgál ki, normális esetben a legkevésbé van igénybe véve a völgy felső végénél, a legerősebben a völgy alsó végénél, a középső szakaszon az igénybevétel átlagos. Az a kapacitás, amelyet ennek folytán a vasútüzemnek ezen a vonalon nyújtania kell, a völgy alsó szakaszában helyesen van méretezve, a középső szakaszában már kissé túlméretezett, a felső völgyszakaszban pedig egyértelműen túlméretezett.

A kínálat ezen túlméretezése a középső és a gyengén igénybe vett vonalszakaszon az erősen igénybe vett vonalszakaszra való tekintettel és az ezen vonalszakasz számára biztosított kínálati szint miatt történik. Amennyiben a felkínált kapacitást menet közben a völgyben fölfelé haladva folyamatosan csökkenteni, lefelé haladva pedig folyamatosan növelni lehetne — úgy, amint azt a közlekedés iránti kereslet követeli —, akkor a vasutakkal szembeni egyik igen jelentős kritikai érv: a vasúti járművek csekély foglaltsági foka a hálózat szétágazó szakaszain önműködően elesnék. A vasúti szerelvények ilyen nagyságbeli megváltoztatása menet közben azonban csupán álom. Ennek folytán meg kell állapítanunk: az a körülmény, hogy a kevéssé igénybe vett vonalszakaszokon részben ki nem használt kapacitást biztosítunk, nem a vasútszemélyzet gazdaságtalan magatartására vezethető vissza, hanem az a tömegközlekedési eszköz egyik rendszerbeli tulajdonsága.

Ez a kihasználatlan kapacitás mindenesetre költségeket jelent, éspedig majdnem ugyanolyan nagyságú költségeket, mint a kihasznált kapacitás. Amennyiben a kihasználatlan kapacitás költségeit épp úgy díj útján kell kiegyenlíteni, mint a kihasznált kapacitás költségeit, akkor a számításbeli kiegyenlítés útján az egész vonalra egységes díjat kell megállapítani.

Amennyiben az egész vonalra egységes díjat állapítanak meg, a következő helyzet áll elő: a vasút az erősen igénybe vett vonalszakaszon drágább lesz, mint versenytársa, amennyiben a konkurrens az erősen igénybe vett vonalszakasz üzemeltetésére szorítkozik, és éppen ezért nem kell a gyengébb vonalszakaszok üres kapacitása után pótlékot felszámítania. Más szóval: a vasút az erősen igénybe vett vonalszakaszon a jobb kiterhelés költségelőnyét nem tudja a felek felé teljesen érvényesíteni, mivel a gyengébb vonalszakaszok javára költségpótlékot kell felszámítania; ez a pótlék a vasút fuvarozási kínálatát az erősen igénybe vett vonalszakaszon szükségszerűen megdrágítja.

Felmerül a kérdés, hogy a vasút ilyen drágításokat a fővonalakon a jövőben még végrehajt-e? Nem épp a fővonalakon lesz-e a verseny a jövőben olyan kemény, hogy azokon minden költségcsökkentési lehetőséget, még a legutolsót is, ki kell használni.

Minden arra mutat, hogy ez lesz a helyzet. A közúti hálózat és a vízi utak hálózatának korszerűsítése súlypontilag általában véve a legerősebb szállítási keresletet mutató területeken folyik. Ezáltal a vasutat igénybe venni kívánó fuvaroztató rugalmassága jelentősen megnövekedett: a vasutat igénybe venni szándékozó fél kedvező alternatív ajánlatok között válogathat és minden nehézség nélkül eltérhet a vasúti fuvarozási kínálattól, ha a vasút fuvardíj-elképzeléseinek nem felel meg.

Milyen cselekvési alternatívák állnak tehát a közlekedéspolitikus rendelkezésére a mellékvonalak kérdésében?

I. Cselekvési alternatíva: „A hálózat összevonása"

Ezen politika összes pártfogolójának képviselőjeként *Sjöberget szeretném megjelölni.*[7] Ez a politika azzal a kockázattal jár, hogy ezzel egy „végnélküli csavart" indítunk el. Az a fuvarozási volumen, amelyen a vasút túlad, a vasút szemszögéből tekintve csak csekély áldozat; azon fuvarozási vállalatok szemszögéből azonban, amelyek a vasút helyébe lépnek, itt mindenképpen vonzó szállítási mennyiségekről van szó. A nem vasúti forgalom gazdasági helyzetét ennélfogva „a hálózat összevonása" megerősíti.

Egy ilyen intézkedés egy demokráciában választás idején népszerű lépést jelenthet. Egy intézkedés népszerűsége a politikus gondolkodásmódjában, mint az ismeretes, igen nagy szerepet játszik. A rosszul tájékozott politikus tehát a vasúti hálózat összevonását végre fogja hajtani, mivel az államvasúti szállítási volumen átengedése sok kicsi és közepes szállító vállalat részére népszerűségét növeli és őt is meghagyja abban a meggyőződésben, hogy tett valamit a vasút gyógyítása érdekében. A jól tájékozott politikus sok kis és közepes szállítási vállalatnak az államvasút terhére történő támogatásaira feltételezhetően épp úgy fog törekedni, mindenesetre abban a világos meggyőződésben, hogy ezzel nem oldja meg a vasút gyó-

[7] V. ö. *Sjöberg, A.:* „Utópia-e a rentábilis vasút?" Göttingen, 1967.

gyításának problémáját, hanem azt csak eltolja. A nem vasúti forgalom gazdasági helyzetének a vasúti fuvarozási volumen átengedésével történő megerősítése azzal az eredménnyel jár, hogy a hálózat első összevonási menetétől kezdve a vasutat olyan versenytársak veszik körül, amelyek sokkal nagyobb árdifferenciálási lehetőségekkel rendelkeznek. A jól tájékozott politikus figyelembe fogja venni, hogy ha a vasút a fővonalakon a verseny kiélesedése miatt további díjszabási engedményekre fog kényszerülni, a vasút deficitjét *nem* lehet majd kiküszöbölni. A „hálózat összevonása" cselekvési alternatíva tehát azzal a kockázattal jár, hogy nem jelent célravezető politikát. Ha a vasúti forgalom az összevonás keretében a piacban való részesedését pl. 90%-ról 80%-ra csökkenti, akkor ez a vasút szemszögéből tekintve csak 11,1%. A nem vasúti forgalom szempontjából azonban a piaci részesedésnek 10%-ról 20%-ra való növekedése a helyzet 100%-os javulását jelenti, amiből kifolyólag az együttműködés és a feltételek megszabása terén követett politika szempontjából komoly lehetőségek adódnak. A „hálózatösszevonás" cselekvési alternatíva után éppen ezért mindenekelőtt, mint üzemgazdászoknak igen nagy kérdőjelet kell tenniük.

A II. cselekvési alternatíva: „a mellékvonalak megtartása"

Ez az ajánlat sincs kockázat nélkül. Itt mindenesetre van két alváltozat, éspedig:

a) a mellékvonalak „megtartása" a főhálózattól történt leválasztás után;
b) a mellékvonalak „megtartása" úgy, hogy a főhálózaton verseny elleni védelmet nyújtunk.

Sjöberg az *a)* alváltozatot vitatja, és ezzel sok mellékvonaltanulmány is foglalkozik, mint olyan javaslattal, amely a vasúthálózatnak egy kereskedelmi és nem kereskedelmi hálózatra való felosztását célozza; ezek közül az utóbbit az államnak a ritkán lakott övezetek egzisztenciájának biztosítása céljából kellene fenntartania. Ez a megtartási ajánlás a vasútpolitikának főhálózat és mellékhálózat szerinti szigorú szétválasztását hangsúlyozza; a gyakorlatban mindamellett a mellékvonalaknak nem kereskedelmi okokból való megtartását célzó intézkedések a kereskedelmileg irányított hálózat vasúti forgalmának feltétlenül javára szolgálnak: ezen megtartási intézkedések nélkül a nem vasúti forgalom már említett megerősödése következnék be, a főhálózaton a verseny kiélesedésével, és a díjszabási engedmények valamennyi következményével.

Ámbár a megtartási szándék a potenciálisan elnéptelenedő területek egzisztenciájának biztosítását jelenti, a megtartás egyben azonban versenyvédelmet jelent a főhálózat számára; így elkerülhetjük a vasúti forgalom volumenének a versenyző fuvarozási ágak javára történő elvesztését. Ismeretes, hogy milyen nehéz a vasút számára egy egyszer elvesztett fuvarozási volument visszaszerezni.

A *b)* alváltozat a mellékvonal megtartását jelenti úgy, hogy a fővonalon versenyvédelmet biztosítanak. Ez tulajdonképpen kísérletet jelent abból a szempontból, hogy a vasúti forgalomnak a fővonalakon versenyelőnyöket biztosítsunk azért, hogy ez a forgalom kigazdálkodhassa azokat a többlet-bevételeket, amelyek a mellékvonalak üzemének fenntartásához szükségesek. Ez a cselekvési alternatíva az illetékes közlekedéspolitikus részéről igen nagy állhatatosságot követel. De facto ugyanis a vasút fővonalait a költség szempontjából kedvezőbb versenyajánlatokkal szemben meg kell védeni. Ez azonban minden egyéb, csak nem egyszerű dolog.

Mivel az államvasutak közüzem, gazdasági tevékenysége mindenütt kritikát vált ki, ahol magánvállalkozók azonos értékű szállítási teljesítményt tudnának kínálni olcsóbb árért, azonban nem jutnak a fuvarozási piachoz. A közüzemek a kollektív szükséglet fedezésének olyan intézményei, amelyeket az állampolgár csak akkor helyesel, azok a szükséglet-fedezés egyéni formájával szemben (értsd alatta: magángazdálkodási formájával szemben) költségelőnyöket tudnak nyújtani. Ezzel szemben, amennyiben a kollektív teljesítményi kínálatot a műszaki átalakulás következtében költség szempontjából kedvezőbb egyéni szolgáltatások felülmúlják, a közületi szolgáltatási kínálat elveszti úttörő helyzetét.

Ezen úttörői helyzet elvesztésével szemben adminisztratív intézkedések csak akkor nyújtanak védelmet, ha ezeket hosszabb távlatra tervezik és valósítják meg. Ezenkívül a közlekedésben nem lenne elegendő, ha csak az olcsóbb fuvarozási kínálatot nyújtó iparszerű vállalkozókat sújtanák korlátozásokkal; szükséges lenne, hogy biztosítani lehessen azt, hogy termelő üzemek és magánháztartások ne vehessék igénybe a korszerű fuvarozástechnikát. Vajon melyik közlekedéspolitikusnak lesz bátorsága arra, hogy a mellékvonalak érdekében ilyen védő programot dolgozzon és harcoljon ki?

Ha a jövőben mégis a mellékvonalak megtartása mellett fognak dönteni, ez olyan jelzések alapján fog történni, amelyek nem a közlekedés területéről, hanem például a területrendezés és a regionális tervezés köréből származnak.

A területrendezési szakértők közlik a kormányzattal, ha a munkahelyek térbeli megoszlása az állam területén olyan erős, nem kívánatos pontszerű koncentrációkat mutat fel, amelyek más övezetek elnéptelenedésére vezethetnek. Amennyiben ez az eset áll fenn, az ipartelepítési politika szempontjait kell figyelembe venni. Legkésőbb ebben a fázisban vonják aztán be a közlekedéspolitikust. A nyugati gazdasági rendszerben valamely ipari üzem telepítését sem központilag megszervezni, sem rendelettel végrehajtani nem lehet. Csupán az a lehetőség áll fenn, hogy a feltételeket infrastruktúrális tervezéssel úgy változtassuk meg, hogy az ipari üzemek felelősei célszerűnek lássák a munkahelyeket az illető területre áthelyezni.

E ponton egyes mellékvonalak azonnal új megvilágításba jutnak. Ipari üzemeket csak úgy lehet megnyerni arra, hogy sűrű lakosságú területekről ritkán lakott területre települjenek át, ha az új

telephely jó közlekedési összeköttetésekkel rendelkezik. A közlekedési összeköttetések akkor jók, ha *több* közlekedési ágazat igénybevételét biztosítják. Még akkor is, ha a vasutat ritkán veszi igénybe, az ipari üzem megkívánja a vasút szolgáltatási készségét, hogy beszerzési és értékesítési útjai tekintetében rugalmas lehessen. Sok közlekedési szakember az ipari üzemek ezen követeléseit túlzottnak találja, a gyakorlatban azonban az ipari-üzem az, amely itt a mértéket diktálja. Az ipar megvizsgálja a fuvarozási összeköttetések minőségét, és az olyan telephelyet nem veszi figyelembe, amely nem valósítja meg a kielégítő közlekedési infrastruktúrára vonatkozó szabvány-elképzeléseit. Rövidre fogva, ez a következőt jelenti: az ipari-üzem, munkahelyi tekintetében, amelyekre az illető övezetekben sürgős szükség lenne, nincs figyelemmel arra, hogy a közlekedési tudományos szakértők mit tekintenek kielégítőnek.

Két példa

Scheele úgy vélte 1959-ben: a fuvarozási díjszabásoknak nincs kihatásuk a telephelyekre; az ipari-üzem nem hagyja befolyásoltatni magát a fuvarozási díjtételek által.[8]

Körülbelül ugyanabban az időben kezdődött az ipartelepek alapításának nagy hulláma az Északi-tenger és a Földközi-tenger partján. Ezek a konszernek okul a belső fuvarozási díjak és a tengeri fuvarozási díjak közötti különbséget jelölték meg.

Egy nyugatnémet közlekedési szakértő 1977-ben egy Bécsben tartott előadásában a következőket jelentette ki: Korunkban közlekedési infrastruktúrával már nem lehet területfejlesztést végezni; a közlekedési infrastruktúra ma már egy mindenütt jelenlevő, nem pedig ritkaság számba menő dolog. Erre az állításra a választ egy nagy ipari üzem adja meg Dél-Ausztriában; részére a vízi úti csatlakozás még mindig igen szükséges dolog és éppen ezért át kívánja helyezni telephelyét északra, a Duna mellé.

A közlekedéstudományok művelője az ipari üzem ilyen magatartását irracionálisnak tekintheti; ez azonban a tényeken mitsem változtat. Aki egy ipari üzemet akar telepíteni, vagy fél annak távozásától, tudomásul kell vennie az üzemnek a közlekedési összeköttetések számával és minőségével szemben támasztott követelményeit. Éppen ebből a szempontból egyes mellékvonalakat újabban ismét kissé óvatosabban bírálnak el.

Hasonló jelenség következett be az energiadrágulás befolyására. Az energiaimport az állami devizamérleget ma erősebben terheli, mint 10 évvel ezelőtt, amit sokkal kevésbé a mennyiség növekedése, mint az importált energia áremelkedése okoz. Mivel az exportot nem lehetett és nem lehet olyan mértékben növelni, mint ahogy azt az emelkedő nyersolajárak szükségessé tennék, a vasúti forgalom villamosítása évek sora óta mind erőteljesebb támogatásra talál.

Ezek a mellékvonalak kérdésének pontszerű átértékelésére vonatkozó legutóbb említett indítékok tehát nem a közlekedési szektorból magából, hanem kívülről származnak. Most nem merem megjósolni, hogy ezek az indokok elég erősek lesznek-e a mellékvonalak vitájának más irányba terelésére.

Nálunk Ausztriában a fejlődés legutóbbi stádiuma a következő.

Vizsgálataink alapján a Szövetségi Kormány ez év nyarán nyilvánvalóan kész volt arra, hogy a vizsgált vonalak kétharmadára vonatkozóan bizonyos fajtájú hosszabb lejáratú megtartási garanciát adjon, ha a szövetségi tartományok részéről meg lett volna a készség arra, hogy megtárgyalják a vonalak harmadik harmadának megszüntetését. A tartományok (főképpen pedig Alsó-Ausztria) azonban ezt a javaslatot elutasították és újabb vizsgálatot követeltek.

[8] V. ö. *Scheele:* Tarifapolitika és telephely szerkezet, Göttingen, 1959.

„100 éves a villamos" — emlékülés és kiállítás a Közlekedési Múzeumban

A közelmúltban ünnepeltük a villamosvasút megszületésének centenáriumát. 1979. május 31-én volt pontosan 100 éve, hogy a Berlini Iparműkiállításon először gördült végig 300 méteres körpályáján az első villamos szerelvény *(1. ábra).*

A technikatörténet e jelentős évfordulója alkalmából, 1979. május 18-án, a múzeumi világnapon, emlékünnepséget tartottak a Közlekedési Múzeum és a Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedési Tagozata közös rendezésében.

A meghívott szakmai közönség először a múzeum előadótermében megtartott *emlékülésen* vett részt, amelyen *dr. Vaszkó Ákos,* a múzeum megbízott főigazgatója és *Fáskerti Sándor,* a Budapesti Közlekedési Vállalat vezérigazgató-helyettese, a KTE Városi Közlekedési Tagozatának vezetőségi tagja elnökölt.

Az ülésen két, diaképekkel kísért *előadás* hangzott el.*

Dr. Medveczki Ágnes, a Közlekedési Múzeum főmunkatársa — aki a kiállítást is rendezte — „A villamosvasút megszületése" című előadásában elsősorban azokról a kísérletekről szólt, amelyek elősegítették a villamosvasút létrejöttét. Majd a világ első városi villamosvasutait mutatta be, köztük az első budapesti villamosvonalakat is, ismertetve a legkorábbi terveket, elgondolásokat a fővárosi villamoshálózat kialakítására vonatkozóan.

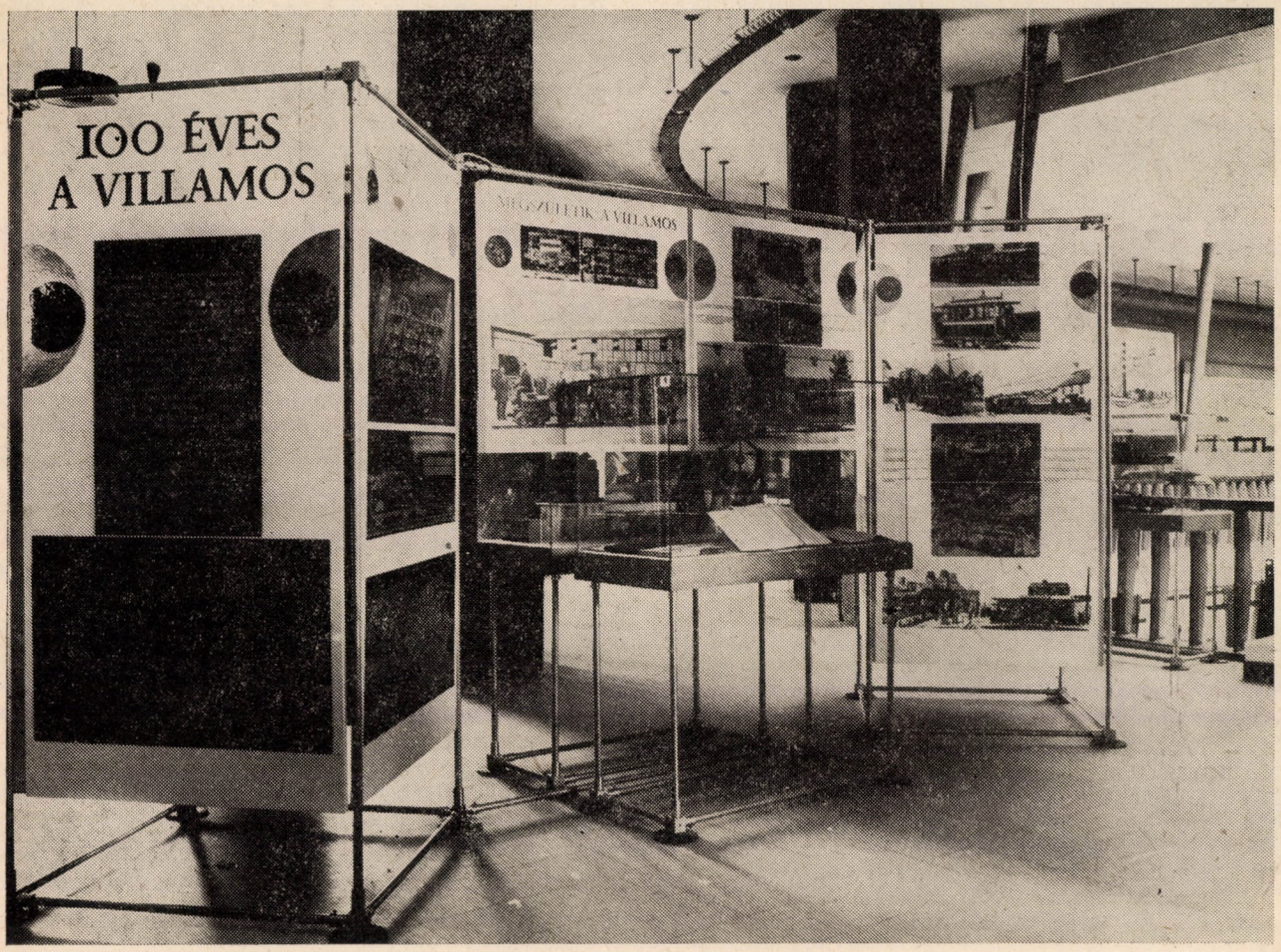
Dr. Szabó Dezső, a közlekedéstudományok kandidátusa, c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum Tudományos Tanácsának tagja „A városi villamosvasutak fejlődésének néhány lépése" címmel tartott előadást. Ebben kitért a városi közlekedés problémáira a lóvontatás időszakában, valamint a gőzvontatás alkalmazási nehézségeire ezen a területen. Említette az egyéb vonóerők felhasználására tett kísérleteket is — kábelvontatás, légnyomásos és gázmotorok. Méltatta az elektromos vonóerő jelentőségét. Rövid áttekintést adott a korai villamosvasutak műszaki megoldásairól. A villamosvasutakon kívül beszélt az ugyancsak elektromos erővel működő trolibusz-közlekedés kialakulásáról, a villamos erőnek a városi gyorsvasutaknál való alkalmazásáról, a háromfázisú vontatás lehetőségeiről a városi közlekedés területén; néhány nálunk eddig nem publikált, hazai tervet is bemutatva erről a témáról. Végezetül hangot adott annak a véleményének, hogy a villamos vontatás szerepe a jövőben sem fog csökkenni a városi közlekedésben.

Az előadások elhangzása után a résztvevők megtekintették az ugyancsak az évforduló tiszteletére rendezett *kiállítást. (2. ábra).*

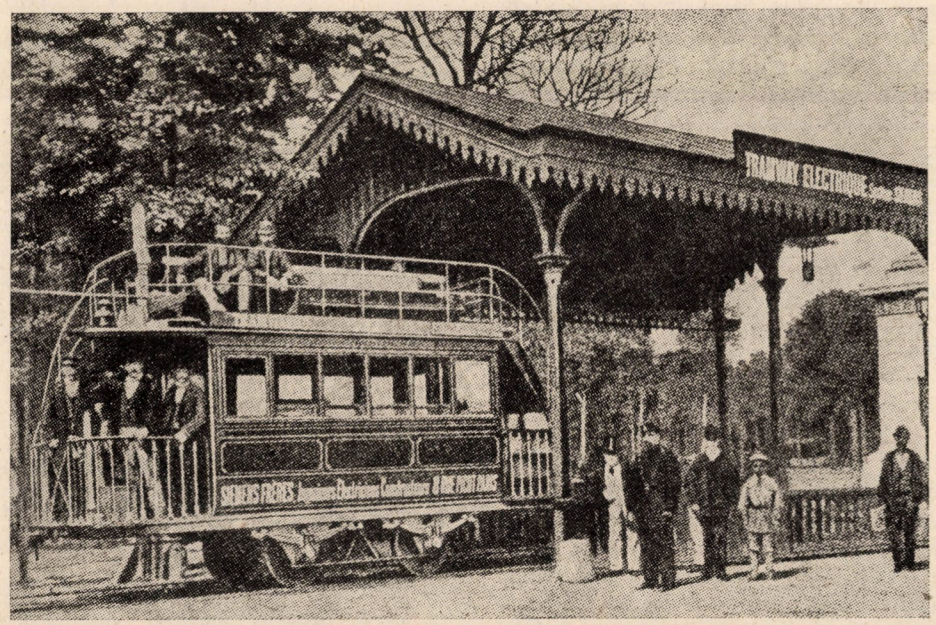
A viszonylag kis alapterületen megrendezett emlékkiállítás korabeli rajzok, fényképek, modellek, néhány eredeti dokumentum és tárgy segítsével mutatja be a százéves villamosvasutat. 20 m² tablófelületen 46 fotó, 3 eredeti dokumentum és 2 grafikus ábra, a 3 vitrinben 3 modell, 21 eredeti tárgy és dokumentum kapott helyet. A kiállítás nagyobb tárgyi exponátumai — korai kontrollertípusok, a budapesti alsóvezetékes villa-

* Mindkét előadást lapunk jelen számában teljes terjedelemben közöljük

1. ábra. A világ első villamosvasútja a Berlini Iparműkiállításon



2. ábra. Részlet az emlékkiállításról



3. ábra. Az első felsővezetékes villamosvasút, Párizs, 1881

4. ábra. A budapesti próbavasút motorkocsijának vezetőállása (1887)

mosvasútnál használt különböző áramszedő hajók és egy, ugyancsak a villamosközlekedés történetének korai időszakából való kétszárnyas drótfonatú peronajtó — dobogókon nyertek elhelyezést.

A kiállítás anyaga *négy témakört* ölel fel a villamosvasút megszületésének és fejlődésének történetéből.

A központi áramfejlesztő telepről táplált vezetékes villamosvasút létrejöttét *megelőző kísérletek* illusztrálására először érdekes képeket látunk néhány korai, elemmel vagy galvánteleppel működő villamos járműről. E témához tartozik a kiállítás egyik figyelmet érdemlő modellje is, a villamosság jeles magyar úttörője, *Jedlik Ányos* által szerkesztett „villanydelejes forgonnyal működő kocsi"-modell másolata.

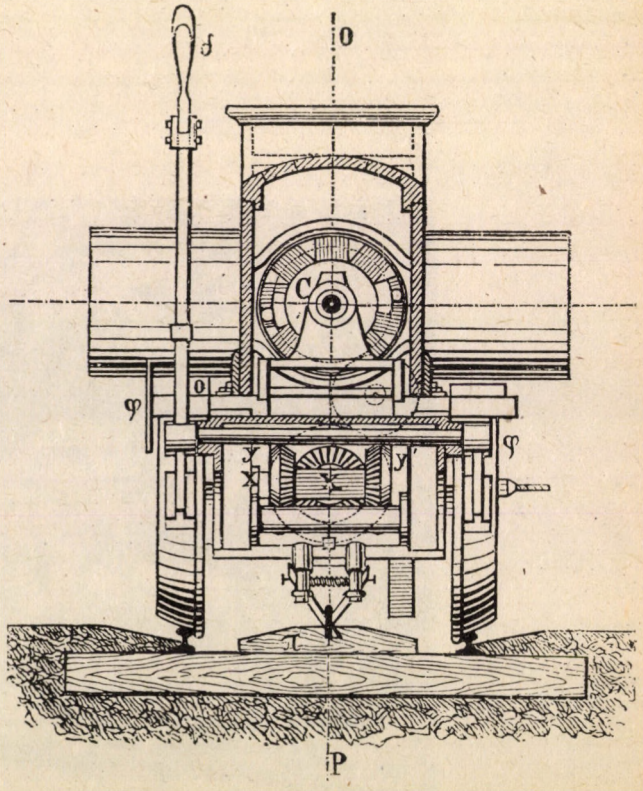
A kiállítás következő exponátumai már magát az „ünnepeltet", a *Siemens-féle első villamosvasutat* mutatják be. A teljes szerelvényt ábrázoló egykorú, hangulatos metszetről készült fotó mellett a kis villamosmozdony szerkezetének főbb elemeit — így a mozdony hosszában elhelyezett motort is — tanulmányozhatják a látogatók a mozdony hossz- és keresztmetszeti rajzán.

„A villamosvasút megszületése" című második témarészhez tartoznak még azok a fényképek is, amelyek a világ első villamosvasútjait mutatják be időbeni sorrendben *(3. ábra)*.

A kiállítás harmadik része a *budapesti villamosközlekedés* kialakulásának első mozzanataival foglalkozik. A bemutatott exponátumok közül talán legérdekesebbek az 1886-ban készített közúti vasúti hálózati terv kiállított darabjai. A vonalhálózati térkép vonalai vegyes üzemű hálózati elképzelést tükröznek: lóvasúti, gőzvontatású és villamosüzemű vonalak alkotják ezt a meg nem valósult tervezetet. A Dunaparton építendő egyetlen villamosvonali elképzelésről két tervrajzot is láthatunk a kiállítás egyik tablóján.

Az első budapesti villamosvasútról, a próbavillamosról fényképek mellett *(4. ábra)* kedves kis makettet is bemutat a kiállítás. A zöldszínű, fehérrel díszített kis villamoskocsin elöl „Villamos vaspálya Siemens és Halske", oldalt a tetőre erősített táblán pedig „Nagykörúti villamos vasút" felirat olvasható. A villamoskocsi kicsinyített másán, csakúgy mint az igazin, a kocsi közepén nyúlik ki a tetőn az utastér fűtésére szolgáló kályha csöve.

A kiállítás utolsó része a villamosvasútnál történetének kezdeti időszakában alkalmazott szerkezeti, *műszaki megoldásokat* dokumentálja. E témakörön belül különösen a különböző áramvezetési módok bemutatása tarthat számot érdeklődésre. Fényképeket látunk akkumulátoros villamoskocsiról, a síneken vezetett árammal működő villamosvasútról, külön, ún. harmadik áramvezető sínes szerkezetről *(5. ábra)*, különböző alsóvezetékes rendszerekről és az érintkező gombos villamosról is. A felsővezetékes villamosrendszer fejlődésének főbb állomásait is végigkísérhetjük a kiállítás fényképeinek segítségével, a kettős csöves vezetéktől, a kétpólusú huzalos légvezetéken át az egyhuzalos vezeték kialakításáig. Természe-



5. ábra. Siemens kiállítási vasútjának villamosmozdonya a sínpár közepén elhelyezett harmadik sínről kapta az áramot

6. ábra. Villamos szerelvény görgős áramszedővel

tesen az áramszedők legfontosabb típusait is látjuk a fényképeken; a kerekes áramszedő kocsiktól a görgős és csúszólapos áramszedőkig *(6. ábra)*.

A budapesti alsóvezetékes villamosvasúti rendszert a már említett áramszedő típusokon kívül egy modell is reprezentálja a kiállításon. A múzeum régi gyűjteményéből való 1:10 méretarányú, az alsóvezetékes pályaszerkezetet bemutató modellt az emlékkiállításra restaurálták.

Eredeti sínmetszetek segítségével a különböző villamos síntípusokat is tanulmányozhatják a kiállítás látogatói. A legnagyobb közönségsikert arató darabja a kiállításnak a befejező tabló, amely fénygrafikával ábrázolja az áram útját az áramfejlesztő teleptől a járműig és vissza az alsó- és felsővezetékes áramvezetési rendszernél.

A tartalom mellett feltétlenül említést érdemel a kiállítás *esztétikai megjelenítése* is. A tervezők *Molnár Szilárd* és *Erdélyi Zsuzsa*, jó érzékkel használták a pozitív és negatív fényképek kontraszt-hatását, a színes fotópapírok és színezett fotók segítségével hangulatos összhatást értek el anélkül, hogy ez a műszaki jellegű fényképeknél a legcsekélyebb mértékben is bántó lenne.
(A kiállítás 1979. augusztus végéig volt nyitva. Szerk.).

A villamosvasút megszületése*

DR. MEDVECZKI ÁGNES

A városi tömegközlekedés egyik legnépszerűbb eszközének, a villamosvasútnak, a villamosnak 100. születésnapját ünnepeljük. Emlékezetünkbe idézzük, felvillantjuk azokat a próbálkozásokat, kísérleteket, amelyek hozzájárultak kialakulásához, elősegítették születését és fejlődését.

Napjainkban aligha lehet kétséges, hogy a városi tömegközlekedésben a leginkább bevált megoldás a villamos vontatás. De vajon hogyan vélekedtek elődeink? Talán nem érdektelen egy magyar szakember szavait idézni 1883-ból: „Korán volna még azt az állítást megkockáztatni, hogy a közlekedési eszközök között a villamos vasutaké a jövő; de mégis teljes joggal állíthatjuk azt, hogy ez új közlekedési és szállítási rendszer már most sok esetben kellő eredménnyel és haszonnal fog alkalmaztatni úgy személyek mint podgyászok szállítására . . . meg képzelni sem lehet kellemesebb járművet, mint a villamos vasút. Nem zakatol, nem füstöl, sebesen megy és könnyen kormányozható."

E kis bevezető után tekintsük át a villamosvasút megszületésének előzményeit. Nem vállalkozhatunk arra, hogy minden kísérletet említsünk, ami ezen a téren történt, hiszen a terjedelem is korlátozott, adataink sem tekinthetők teljesnek, sőt emellett az ismert adatok is sokszor ellentmondásosak.

Ezek előrebocsátása után időrendben tekintsük át az első és fontosabb villamos közlekedési kísérleteket.

Az elektromos energia felhasználásával a közlekedésben tulajdonképpen már közvetlenül a villamosmotor felfedezése után, a 19. század 30-as éveitől kísérleteztek. Az első próbálkozók magán a járművön elhelyezett galvánelemmel, majd teleppel működő kocsik szerkesztésére törekedtek. Korán felmerült a vezetékes villamosvasút gondolata is, a pálya mellett elhelyezett kémiai áramforrással. Ezek a megoldások azonban állandó üzemre még nem voltak alkalmasak.

Ismereteink szerint *Thomas Davenport* amerikai kovács 1834-ben készítette az első galvánelemmel működő elektromos járműmodellt, amelyet 1835-ben Springfieldben mutatott be. Egyes források szerint a kis körpályán mozgó villamosmozdonyt 1835-ben Bostonban, 1839-ben pedig Londonban is bemutatta.

1836-ban hasonló modellt készített *Becker* és *Stratingh* Hollandiában, valamint *Botto* Olaszországban.

1837-ben az amerikai *Farmer* egy olyan elektromos kocsit állított ki, amelyben két utas számára volt hely.

Meg kell említeni egy olyan kísérletet is, amely nem a városi közlekedés területére tartozik, de a villamos születésével mégis kapcsolatos. *Jacobi* 1838-ban (az ötlet már 1834-ben felmerült) a Néván Pétervárnál egy elemmel működő csónakot próbált ki, amivel 2,3 km/h sebességet ért el. 1839-ben, újabb kísérleténél 12 személyes csónakját nagyobb teljesítményű elemekkel hajtotta, így a sebesség 4,2 km/h volt.

1838 és 1842 között kísérletezett *Robert Davidson* skót iparos mozdonyával *(1. ábra)*. Egyes leírások szerint 5 tonnás „mágnes-elektromos" mozdonyt szerkesztett, amelyet az Edinburgh—Glasgow-i vonalon próbált ki. A kísérleteket állítólag a „haragos szomszédok" miatt volt kénytelen beszüntetni.

1840-ben született meg az első szabadalom villamosvasútra; *Henrik Pinkus* nyert el az USA-ban. Tervezett rendszerénél a korábbi kísérletekkel ellentétben az áramforrást nem a kocsin, hanem a pálya mellett, a földbe süllyesztve kívánta elhelyezni.

1841-ben az Északnémet Szövetség hirdetett pályázatot villamosmozdony szerkesztésére, de elfogadható terv nem született.

1845-ben az amerikai *Page* professzor tett ajánlatot egy villamosvonal építésére.

1847-ből *Fauner, de Silley* és *Colton* elektromos személyszállító kocsik szerkesztésére irányuló kísérletei említhetők.

1850-ben *Page* professzor egy 16 lóerős villamosmozdonyt épített, amelynek áramforrása 100 nagy Grove-elem volt. A mozdonnyal 1851-ben kezdték meg a kísérleti üzemet a Washington—Bladensburg közötti 7,5 km hosszú vonalon. A 34 km/h sebességet elérő mozdony több hónapig közlekedett, de a magas üzemköltségek miatt leállították.

1851-ben *Farmer* és *Hall* Angliában vezetékes villamost tervezett. Az áramforrásul szolgáló elemeket helyhez kötötten kívánták elhelyezni úgy, hogy a kocsikhoz ezektől az áramot a sínek vezessék. Hall később Bostonban folytatta kísérleteit.

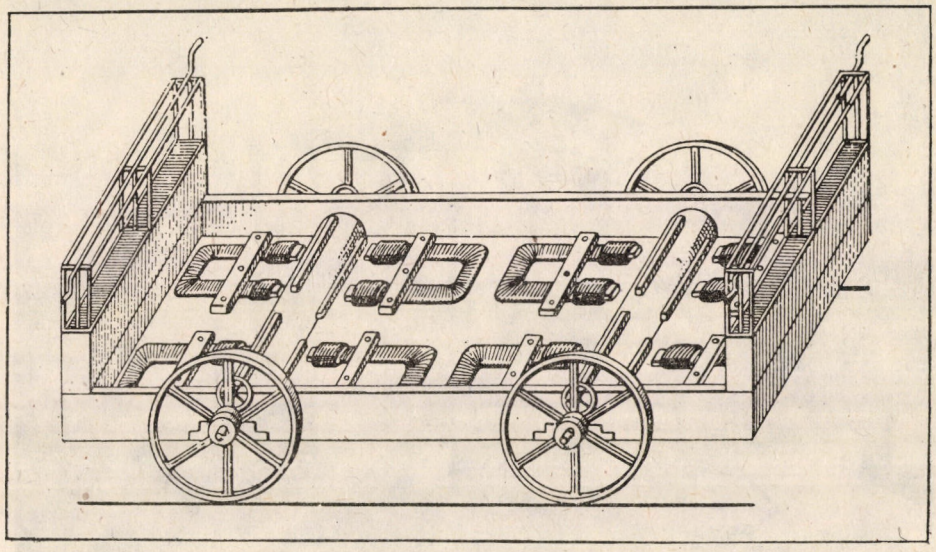
1855-ben *Bessolo* Olaszországban, *Swear* Angliában szerkesztett galvánelemmel működő mozdonyt.

Ugyancsak 1855-ben készítette „villamdelejes forgonnyal működő kocsi"-modelljét *Jedlik Ányos*, a tudós magyar paptanár, akinek korát megelőző villamos találmányai nem váltak ismertté, mert a feltaláló túlzott szerénységből nem publikálta őket.

Egy villamos erővel működő jármű szerkesztésének gondolata Jedliket már 1841-től foglalkoztatta. Életének és munkásságának kutatója, Ferenczy Viktor szerint, Jedlik olvasott Jacobi elektromos-csónak kísérleteiről, s ez indította arra, hogy maga is megpróbálkozzék villamosmotorjának jármű hajtására való felhasználásával.

Tulajdonképpen máig sincsen tisztázva, hogy a Jedlik hagyatékában található többféle villamos jármű szerkezet közül a valóságban is megépült-e valamelyik és ha igen, mikor. Ferenczy csak valószínűsít, hogy egy másfél mázsa súlyúra terve-

* Szerző előadása a Közlekedési Múzeumban 1979. május 18-án tartott „100 éves a villamos" emlékülésen



1. ábra. Robert Davidson „mágnes-elektromos" mozdonya

zett „delej mozgony", 1854-ben elkészült, de hogy mi lett az elemmel működő mozdony sorsa, arról ő sem tud semmit.

Ránk maradt azonban a már említett modell, amely 4 voltos ráhelyezett teleppel ma is működtethető. A szerkezet említést érdemlő érdekessége, hogy az egyben a vezetékes villamosvasút ötletének hordozója is. A modell ugyanis úgy van megszerkesztve, hogy ha az áramvezető huzalokat a kerekekhez kapcsolják, akkor a síneken vezetett árammal is mozgásba hozható.

Az áramforrás problémája is sokat foglalkoztatta Jedliket; húsz évig kísérletezett a galvántelepek tökéletesítésével, jelentős eredményeket érve el. Jedlik hat évvel korábban, mint Siemens, a dinamó-elvet is felfedezte, azonban nem gondolt arra, hogy ezt hasznosítani lehetne a villamos vontatásban.

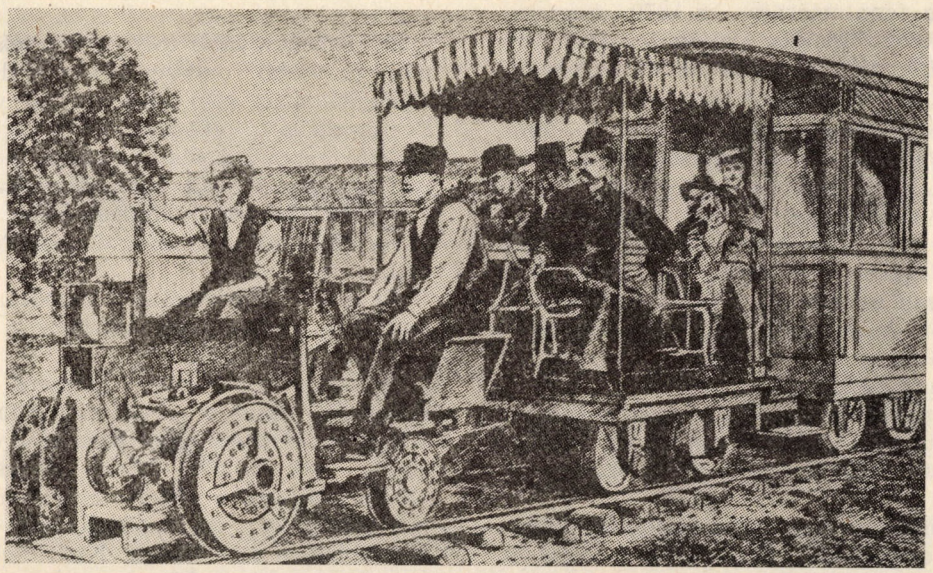
1860-ban *Hall* Bostonban bemutatta „Volta" nevű legújabb villamos járművét. Az áramfejlesztő galvántelepről, amelyet már nem a járművön helyezett el, a vasút sínjei vezették az áramot a motorhoz. A megoldás még kezdetleges volt.

A mozgó levelesládát 1864-ben *Louis Bellet* és *Charles Rouvre* szerkesztette. A szivardoboz nagyságú, elemmel működő szerkezet Versaillesben szolgált inkább mulatságul, mint tudományos kísérletül.

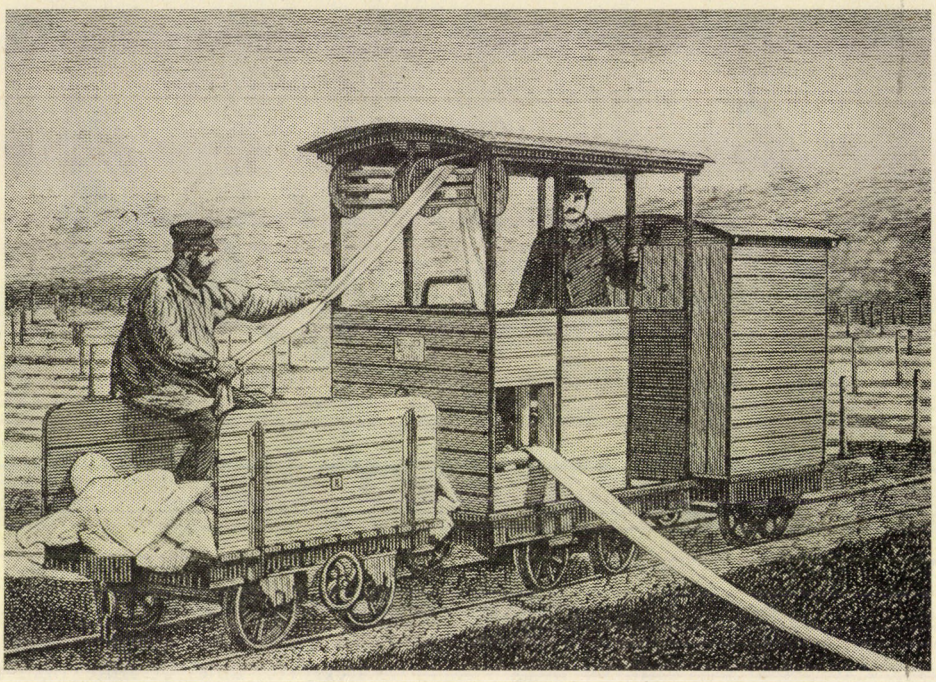
1867-ben *Werner Siemens* előmunkálati engedélyt kért elektromos üzemű magasvasút építésére Berlinben, s ezzel egyidejűleg megkezdődtek Siemens 12 évig tartó kísérletei, a gyakorlatban használható villamosvasút megalkotására.

1878-ban az amerikai *Green* kísérletezett villamos motorkocsival. Ő először akkumulátoros üzemet tervezett, majd vezetékes vasutat kívánt építeni, de kísérlete gyakorlati eredményt nem hozott.

1878—79-ben *Felix* és *Chrétien* Franciaországban egy cukorgyár részére 100 (egyes források



2. ábra. Edison villamosvasútja a Menlo Parkban



3. ábra. A fehérítő üzemi akkumulátoros villamosvasút

szerint 160) m hosszú elektromos üzemi vasút épített. A vasút áramfejlesztő berendezése éjszaka egy elektromos világítóberendezést táplált.

Ezzel elérkeztünk a villamosvasút megszületéséhez, amelynek dátuma *1879. május 31.* Ekkor nyitották meg a Berlini Iparműkiállításon a *Siemens és Halske cég* által készített kiállítási villamosvasutat.

E vasút áramfejlesztéséhez alkalmazta Siemens elsőként az általa 1867-ben felfedezett dinamót. A kis körpályán közlekedő villamosvasút egy mozdonyból és három kocsiból állott; a vezető a mozdony tetején ült.

Az áramot a sínpár között középen a talpfákra rögzített, élén álló lapos sín vezette, amely először vasból volt, majd rézre cserélték ki.

E vasút konstrukciója, noha sok tekintetben kezdetleges volt, bebizonyította, hogy alkalmas a folyamatos üzem fenntartására. Az 1879. szeptember 30-ig közlekedő villamosvasúton összesen 864 ezren utaztak. E kiállítási vasutat Siemens később több ipari kiállításon is bemutatta.

A villamosvasút történetének következő állomása az 1880. július 27-én megnyitott bécsi ipari kiállítás, ahol *Egger* mutatott be egy 300 m-es pályán 7 km/h sebességgel közlekedő villamosvasutat, amely egy villamosmozdonyból és két kocsiból állt. Magáról a vasútról ábrázolás nem maradt fenn, csak az útvonal rajza a kiállítási térképen. Későbbi leírásból néhány technikai részletadatot ismerünk még e vasútról — például, hogy a tervező szíjáttételt alkalmazott.

Ugyanebben az időben kezdte meg villamosvasúti kísérleteit az USA-ban *Edison* is, aki a Menlo Parkban létesített 1,5 km hosszú próbavasutat *(2. ábra).*

Meg kell említenünk egy kevéssé ismert kísérletet is; Oroszországban, Pétervárott 1880-ban próbálták ki az elektromos vontatást.

Időközben Siemens is újabb megoldásokkal próbálkozott. 1880-ban két különféle villamosvasúti szerkezetre is szabadalmat kért.

Mialatt siker koronázta a vezetékes villamosvasút megalkotására tett kísérleteket, a konstruktőrök folytatták a járművön elhelyezett akkumulátorokkal működő vasúti kísérleteket is. 1880-ban *Clovis Dupuy* egy calvadosi (Franciaország) nagy fehérítő üzem művezetője létesített akkumulátoros villamosvasutat a vásznak szállításához a közeli rétre *(3. ábra).* Az 500 kg tömegű 60 Faure-féle elemből álló akkumulátort egy külön kocsiban helyezték el.

Ugyancsak Faure-akkumulátort használt 1881-ben *Raffard* Párizsban, akkumulátoros villamoskocsijához. Az említetteken kívül több kísérletet is tettek az akkumulátoros üzem bevezetésére, de műszaki és anyagi problémák miatt felhagytak velük.

Időközben tovább folyt a vezetékes vasutak építése, és újabb rendszereket próbáltak ki.

Megépült az első közforgalmú villamosvasút is Berlin mellett, 1881-ben. Ez külsejére nézve már sokkal inkább hasonlít ahhoz a képhez, amelyet a villamosvasút fogalmához kapcsolunk, mint a korábbi berlini kiállítási vasút. Siemens ennél a vasútnál már villamos motorkocsikat alkalmazott.

Az első felsővezetékes villamosvasutat is a Siemens-cég mutatta be 1881-ben, a párizsi elektrotechnikai kiállításon.

Ugyanebben az évben Siemens Londonban is bemutatta villamos rendszerét. Ennek mintájára *Binko* is készített egy kísérleti villamosvasutat, amely 1882 és 1884 között szakaszosan üzemelt. Később ugyanő a skóciai erdészeti kiállításon is bemutatott egy kis mozdonyból és két kocsiból álló villamos szerelvényt. Kísérleteit a walesi herceg támogatásával folytatta.

Második felsővezetékes rendszerét 1882-ben próbálta ki a Siemens és Halske cég, Charlottenburg és a Spandauer Bock szórakozóhely közötti nagy emelkedésű lóvasúti pályán.

A Siemens-cég 1882-ben elkészítette a világ első villamos üzemű bányavasútját is Sziléziában, szintén felsővezetékkel.

1883. augusztus 23-tól november 3-ig működött a bécsi nemzetközi elektromos kiállítás alkalmából Siemensék 1 m nyomtávolságú, 1,5 km hosszú villamosvasútja a Práterben (*4. ábra*). A szerelvény ötpercenként indult; egyszerre 60 utast szállított a kiállításra és onnan vissza. Egy óra alatt 360 látogatót vihetett a villamosvasút a kiállításra és vissza. A két végállomás közötti távolságot 3—3 és fél perc alatt tette meg a villamos.

Az útvonal legforgalmasabb pontján, a tűzijáték térnél, villamos jelzőt is alkalmaztak. Ez egy rúdra erősített kör alakú tárcsa volt; egyik oldalán „Megállj", a másik oldalán „Szabad" felírással. A jelző az útátjárón közlekedő kocsiknak megállást jelzett, amikor a tárcsa „Megállj" feliratú oldala a kocsiút felé fordult, a villamosvezető felé pedig a „Szabad" jelzés látszott. Amikor a kocsiknak volt szabad az út, a jelzőt nem lehetett látni. Este piros, illetve zöld fénnyel adtak jelzést. A jelzőt automatikusan működtették; ha nem jött a villamos, az utat keresztező síneket az áramkörből kikapcsolták, illetve bekapcsolták, ha a villamos közeledett.

A bécsi kiállításra eredetileg egy felsővezetékes villamosvasutat akartak építeni a látogatók szállítására, de ez a terv meghiúsult.

Felsővezetékes rendszerrel, mégpedig a Párizsban bemutatott kettős csöves légvezetékkel épült azonban a Mödling—Hinterbrühl-i villamosvasút, amelynek első szakaszát Klausenig 1883. október 22-én nyitották meg.

Ugyancsak a kettős csöves légvezetéket használták az 1884. április 10-én forgalomba helyezett Frankfurt am Main—Offenbach-i, több mint 6 km hosszú villamosvasúton is.

1883 augusztusában Angliában is épült egy kísérleti villamos vonal; *Magnus Volk* a brightoni sétányon mutatta be vasútját.

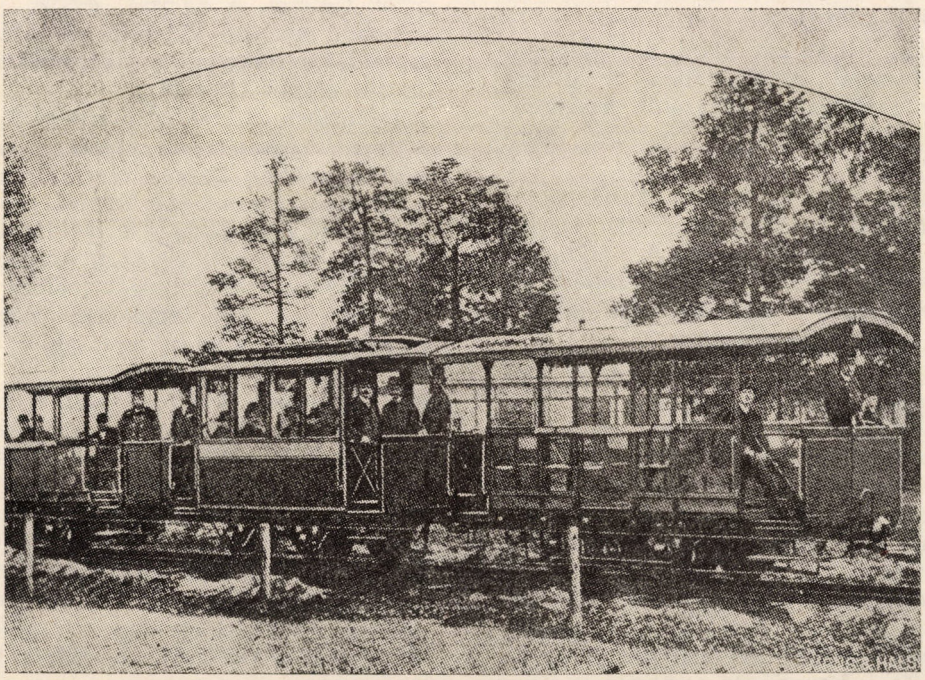
1883. szeptember 18-án Írországban nyílt meg az első hidroelektromos áramfejlesztésű vasút. Siemens közreműködésével a *Traill* testvérek építették.

1884-ben *Holroyd Smith* Blackpoolban épített alsóvezetékes rendszerű villamosvasutat. A rendszer tökéletesítése után a forgalom 1885. szeptember 29-én indult meg.

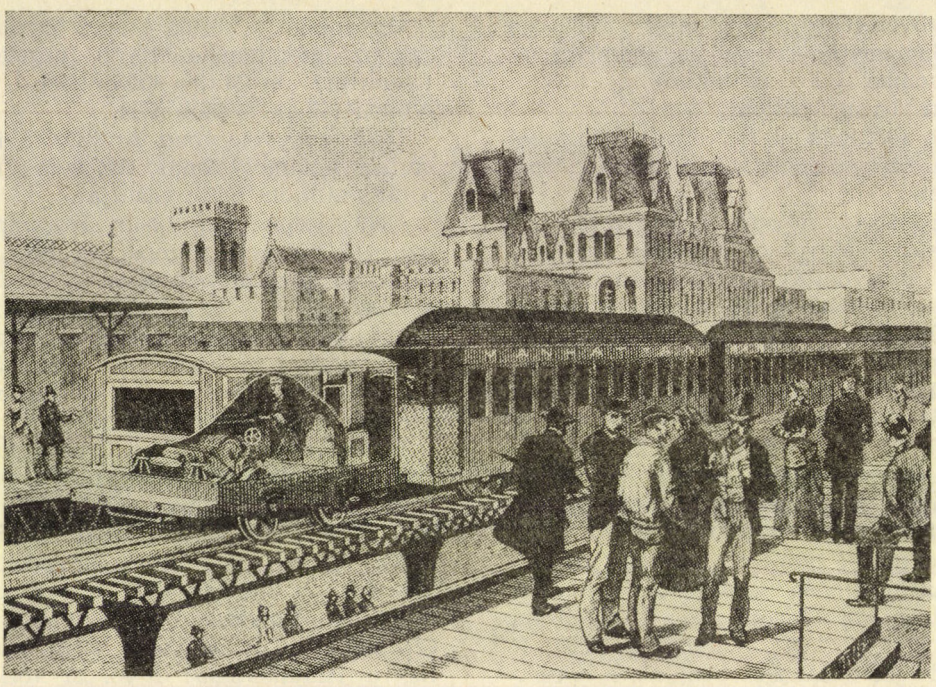
Ugyanebben az évben Írországban egy újabb villamosvasút épült, amelynek az volt az érdekessége, hogy az áramvezetést részint felsővezetékkel, részint harmadik sínes megoldással tervezték.

Ezután pár éves szünet következett; az európai városokban egészen 1887-ig nem épült újabb villamos. Az első villamosvasút bemutatkozása óta eltelt hat év alatt még nem jutott számottevő szerephez a villamosvasút a városi közlekedésben. Annak ellenére, hogy — amint láttuk — az első villamosvonalak Európában létesültek, a fejlődés sokkal nagyobb lendületű volt Amerikában. Itt a villamosvasút gyors fejlődésének minden feltétele adott volt — fejlett városok, nagy távolságok, igény az idővel való takarékosságra. Az amerikai technikusok munkája nyomán néhány év alatt műszakilag is nagyot fejlődött a villamos közlekedés. Ezek a műszaki újítások természetesen az európai fejlődést is segítették.

Nem vállalkozhatunk arra, hogy a villamosvasút amerikai térhódítását akár csak vázlatosan is áttekintsük; csak az első vonalakat és a legjelentősebb technikai felfedezéseket említjük.



4. ábra. A bécsi kiállítási villamosvasút szerelvénye, 1883



5. ábra. Az első villamos kísérlet a New York-i magasvasúton

Edison kísérleti vasútját nem számítva, Amerika első villamosvasútját az 1883. évi chicagói kiállításra építették.

Az első állandó üzemre berendezett villamosvasutat pedig 1884-ben Clevelandben nyitották meg. A 3 km hosszú vonal *Bentley—Knight* alsóvezetékes rendszerrel készült. (Különben az első alsóvezeték is Amerikában született; Edison 1882-ben kért szabadalmat alsóvezetékes rendszerére.)

A New York-i magasvasúton tartott kísérleti járatokat 1885-ben „Kis Benjamin" nevű villamosmozdonyával *Leo Daft,* aki 1883 óta kísérletezett villamos rendszerekkel. A próbajáratok több hónapig tartottak *(5. ábra).*

Ami a technikai újításokat illeti, a legjelentősebb volt a felsővezeték tökéletesítése, a görgős áramszedő és az egyhuzalos légvezeték kialakítása. Ezzel kapcsolatban különösen *Sprague* munkásságát kell kiemelni.

De térjünk vissza kontinensünkre. Annál is inkább, mert a sorrendben következő villamosvasutak a magyar fővárosban épültek. A kapitalista fejlődésben lemaradt, iparilag kevéssé fejlett ország fővárosa megelőzte a villamosvasút építésében az európai „nagy" fővárosokat.

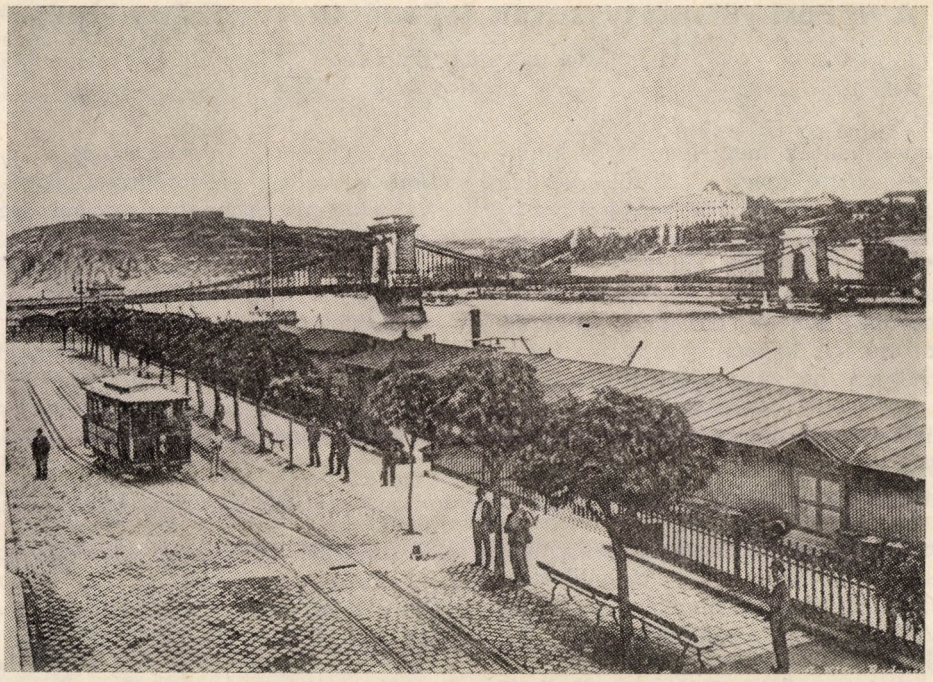
Budapesten 1883-ban látott napvilágot az első villamosvasúti terv. Magánvállalkozók a mai Roosevelt tértől a Fürdő utcán (József A. u.) a Városligetbe vezető villamosvasút építésére tettek ajánlatot. A hatóságok a tervet forgalmi szempontból vizsgálták, és utasították el. Sajnos nem tudjuk, hogy az ajánlattevők milyen műszaki megoldásokat terveztek.

Az engedélyező hatóságok részéről már nagyobb érdeklődés kísérte az egy évvel később beadott újabb tervet, amely az 1885. évi kiállítás alkalmából a Városligetben létesítendő villamosvasútra vonatkozott. Erre az előmunkálati engedélyt kiadták, azzal a megszorítással, hogy ez nem jelenti a tervezett villamosvasút tényleges kivitelezésének elvi engedélyezését. Kikötötték azt is, hogy „a síneket a hajtó villamos roham vezetésére felhasználni nem szabad". A vasút megépítését valószínűleg éppen ez a kikötés hiúsította meg, mert feltételezhető, hogy a bécsi kiállítási villamosvasút példája nyomán kívánták volna megépíteni.

A budapesti villamosvasút megszületésével kapcsolatban nagy jelentőségű volt az a tervezet, amelyet *Balázs Mór* készített 1885-ben, s melyet 1886-ban nyomtatásban is megjelentetett „Budapest gőzmozdonyú vaspálya- (gőztramway-) hálózata" címmel. A hálózat egyik, a Duna-parton építendő vonalát villamos vontatásúnak tervezte; a részletes terveket is elkészítették a Siemens és Halske céggel közösen.

Időközben a főváros mérnöki hivatala is készített egy közúti-vasúti hálózati tervet Budapest közlekedésének fejlesztésére. E tervet elsősorban a Fővárosi Közmunkák Tanácsa szorgalmazta, mert el akarták érni, hogy a korábbi gyakorlattal szemben —, amikor is egyes útvonalakra kért vasútengedélyeket tárgyaltak —, előre elkészített, a főváros közönsége érdekeinek megfelelő terv szerint épüljenek a városi vasutak.

A fővárosi tervben is szerepelt a Balázs Mór-féle Duna-parti villamosvonal. E vonal kiépítésére azonban csak évtizedek múlva, akkor is csak több szakaszban került sor. Mégis e villamosvonal építésével kapcsolatos aggályok vezettek el Budapest első villamosvasútjának, a nagykörúti próbavasútnak a létesítéséhez. A Nyugati pályaudvartól a Király utcáig (Majakovszkij u.) vezető 1 m nyomtávolságú próbavasutat a Siemens-cég új alsóvezetékes rendszere szerint építették, nem egészen két hónap alatt. 1887. november 28-án nyitották meg.



6. ábra. A Podmaniczky utcai villamosvasút Duna-parti vég állomása

A próbavasút nagy szenzációt keltett; voltak akik lelkesedtek, s voltak akik továbbra sem jósoltak jövőt a villamos vontatásnak.

A vasút sikere azonban tagadhatatlan volt. Ez arra buzdította a vállalkozókat, hogy további, korábban gőzvontatásúnak tervezett vonalakra is villamosvasútra kérjenek engedélyt. Az 1888 tavaszán megkezdődött tárgyalások során a hatóságok hozzájárultak a Stáczió és a Podmaniczky utcai villamosvasutak építéséhez, az alábbi indokokkal: „... mert kétségen felül álló nagy előnyök gyanánt ismeri el a villamos vasút ama tulajdonságait, hogy üzeme zajtalanabb, a kocsi vezetése és gyors megállítása könnyebb és biztosabb mint a többi vasútnál, továbbá az utcán piszkot nem csinál, füstöt nem fejleszt és szikrát nem hány."

Először a Stáczió utcai vonal készült el, 1889. július 30-án nyitották meg. Az Egyetem tértől a Stáczió utcán át az Orczy térig vezető normálnyomtávolságú villamosvasút — amely tíz évvel a villamos berlini bemutatkozása után épült — volt Európa első állandó közforgalmú városközponti villamosvasútja.

Pár hónappal később, 1889. szeptember 10-én sor került a Podmaniczky utcai villamosvasút átadására is. *(6. ábra).* És ezzel megszülettek a budapesti villamoshálózat első vonalai.

A villamosvasút fővárosunkban hamar népszerű lett; az első vonalak megnyitásának évében már több, mint 550 ezren utaztak a vidáman csilingelő villamoskocsikon.

Mint láttuk, Európában a villamosvasút nem a kor legmodernebb városaiban, s nem is mindig a fővárosokban jelent meg, hanem sokszor kisebb városokban, vagy elővárosi vasútként. Kezdetben egy-egy városban csak egy-egy villamosvonalat építettek; több vonalból álló hálózat jórészt csak a századfordulón, nem egy nagyvárosban csak a 20. század első évtizedeiben épült ki. Budapest e tekintetben is az élen járt. A századfordulón a magyar fővárosban, az 1898-ig villamosított lóvasúti vonalakkal együtt, már 99,5 km-es villamosvasúti hálózat volt.

A városi villamosvasutak fejlődésének néhány lépése*

DR. SZABÓ DEZSŐ

A városi villamosvasutak megjelenését és kialakulását több lépés előzte meg. 1832-től kezdve megjelent az amerikai, később az európai városokban a lóvasút; el is terjedt, de eredeti kereteit nem tudta átlépni. Sebessége adott volt, a járművek befogadóképességét csak a lovak által adott vonóerő mértékig lehetett emelni és az kapacitását is behatárolta. (A kapacitás fokozása érdekében néhány helyen négyvágányú lóvasutat is építettek.)

A városi közlekedés irányítóinak állandó gondja volt a sebesség és a kapacitás növelése — ez pedig a lovaknak gépi vonóerővel való helyettesítését követelte meg, ugyanúgy, ahogyan ezt a rokon közlekedési ágazatnál, a vasútnál, a lóvasút első alkalmazásának idejében már megoldották.

Az igény adott volt, de a megfelelő gépi vonóerő még hiányzott. A *gőzgép* rendelkezésre állt ugyan, de a városi közlekedésben való alkalmazása rendkívül nehézkes volt. *B. Latta* 1859-ben, az USA-ban kísérletezett a gőzüzem városi célokra való alkalmazásával, a kontinensen az első közúti vasúti gőzmozdony *L. J. Toddtól*, 1871-ből, majd a gőzmotorkocsi ugyanebből az évből, *J. Grantham*-től származik. *Robert Davidson* villamos mozdonya — akkumulátoros táplálással — 1842 körül épült, de akkor még nem kerülhetett sor gyakorlati alkalmazására.

A gőzvontatás üzemi nehézségei miatt — a mozdonyt nem lehetett megfelelő mennyiségű, egész napra elegendő szénnel és vízzel ellátni — nem is terjedt el. Környezeti problémái is voltak — elsősorban a füstképződés, amin koksz használatával igyekeztek segíteni — s ez szintén gátolta elterjedését. Ilyen célra hazánkban is gyártottak járműveket; egy közúti-vasúti mozdonyt és egy pótkocsit a Közlekedési Múzeum eredetiben őriz. A gépi vontatás városi vasúton való megvalósításának első példája hazánkban a Debreceni Helyi Vasút volt (1884).

Az akkori tervezők fő gondja a vonógép megoldása volt; olyan kérdés, mint ma az energiagazdaságosság, alig számított, de a környezeti problémák, mint láttuk, már akkor is felmerültek.

1873-ból származik a szintén igen nehézkes *kábelvontatás* gondolata; ez főként a nagy emelkedésű vonalaknál volt indokolt, de másutt is alkalmazták. Ilyen vontatási rendszerrel épült például a Glasgow-i földalatti vasút (1896).

A vonógép megoldására sok változatot próbáltak ki. Végeztek kísérleteket *légnyomásos motorokkal*. A pálya mentén nagynyomású vezeték haladt, ennek egyes pontjain csatlakozási lehetőség volt, ahol a kocsi levegőkészletét ki lehetett egészíteni. Párizsban ez a rendszer 1914-ig volt használatban, ott 208 ilyen motorkocsi közlekedett (*Mekarski* rendszer).

Kísérleteztek *ammónia- és világítógáz-motorokkal*, váltakozó eredménnyel. Ilyen volt például a *Lühring-féle* gázmotoros vasút Dessauban (1892, az 1878-ban szabadalmazott négyütemű *Otto*-motorral). A dessaui kocsik 10, majd 15 LE (7,3—15 kW) teljesítményűek voltak, gázfogyasztásuk 400—500 l/kocsikm volt (*1. ábra*). Máshol petróleum-motoros kis mozdonyokkal kísérleteztek (Bréma, 1891) — sikertelenül. Folytak kísérletek nátriumlúggal, mint hőtárolóval működő kis mozdonyok alkalmazására is stb.

I.

Az igazi fejlődést a *villamos vontatás* üzemképes megoldása jelentette. Bár *Werner von Siemens* 49 cm nyomtávolságú kiállítási vasútjának pályája csak 300 m hosszú volt, teljesítménye (a kis mozdony teljesítménye 2,2 kW), sebessége (7 km/h) és kapacitása (három kocsi, összesen 18 utassal) jelentéktelen volt, megjelenése azonban mégis új korszakot jelentett. Üzembehelyezésének napját — 1879. május 31-ét — tekinthetjük a vasúti villamos vontatás születésnapjának.

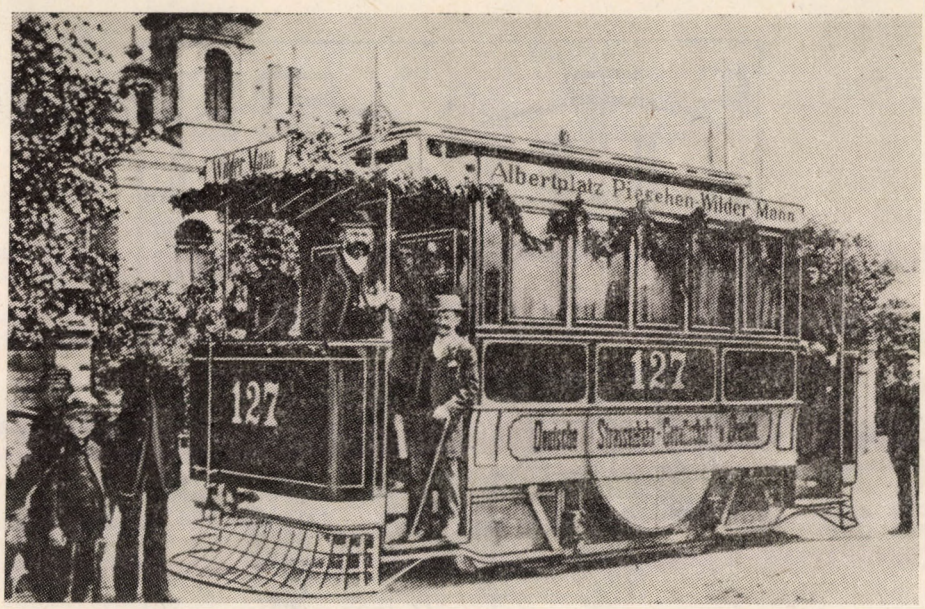
Nem érdektelen annak megismerése, hogy mi foglalkoztatta ebben az időszakban a városi vasutak szakembereit. A mai UITP elődje, az Internationaler Verein der Strassen- und Kleinbahnen 1885-ben alakult; első kongresszusa Berlinben, 1886-ban volt. Ez a kongresszus még kizárólag a lóvasút kérdéseivel foglalkozott. Először az 1887. évi bécsi kongresszuson hangzott el egy bejelentés a villamos üzemről, majd alaposabban az 1893. évi, Budapesten tartott kongresszus tárgysorozatán szerepelt a villamos vontatás kérdése. Ettől kezdve napirenden is maradt, de szerepeltek mellette az egyéb „mechanikus motorok" is; a lóvasút kérdése utoljára 1896-ban volt napirenden.

Siemens úttörő villamosvasútja még csak kísérletnek volt tekinthető, bár a kis vasút négy hónapig volt üzemben, és havonta átlag 22 000 utast szállított.

A következő lépés ezután a mindennapos, folyamatos üzemhez alkalmas villamosvasút megvalósítása volt. Az első ilyen üzem 1881. május 16-án indult meg, és szintén Siemens munkásságának az eredménye volt. Siemens ugyanis 1880-ban egy villamos gyorsvasúttervet nyújtott be. A terv — a berlini Friedrichstrasse vonalában, tehát észak—déli irányban — tartalmazott egy vonalat: ennek pályája a két járda szélén levő oszlopok közötti hídakon feküdt volna. A tervet elutasították.

Siemens ugyanebben az évben Bécs számára is nyújtott be, szintén 1000 mm nyomtávolságú, hasonló magasvasútra vonatkozó tervet *(2. ábra)*. A rendszer kipróbálása és bemutatása céljából a Siemens-cég egy villamos üzemi vonalat létesített. Berlinben megvették az Anhalterbahn Lichterfelde—Ost állomása és az ottani kadétiskola közötti, használaton kívül álló, 2,4 km hosszú 1000 mm

* Szerző előadása a Közlekedési Múzeumban 1979. május 18-án tartott „100 éves a villamos" emlékülésen



1. ábra. Gázmotoros közúti-vasúti kocsi. Oldalán, az alváznál jól látható a lendítőkerék burkolata.

nyomtávolságú, eredetileg téglaszállításra épített vasútvonalat, és ezt rendezték be villamos üzemre. A vontatáshoz szükséges 180 V feszültségű egyenáramot a két sínszálban vezették. Szigetelésül csak a talpfa szolgált; áramszedőként pedig a kerekek: a két tengelyre egy-egy kerék szigetelten volt felerősítve. A pálya — az útátjárók kivételével — elkülönített volt. Az útátjáróknál a síneket kiszigetelték, itt a kocsi a lendületével haladt át.

A valószínűleg lóvasúti eredetű, 4,3 m hosszú, 1,8 m tengelytávolságú kocsinak *(3. ábra)* egy motorja volt, 7,5 kW teljesítménnyel; a két tengelyt többszörös spirális áttétellel hajtották. A legnagyobb elért sebesség 40 km/h volt. 1890-ben — talán az USA-ban megindult fejlődésből kiindulva — *(Depoel,* 1885. és *Sprague,* 1888.) egyhuzalos drótkötélpályaszerű áramszedővel, később rudas áramszedővel működő felsővezetéket alkalmaztak.

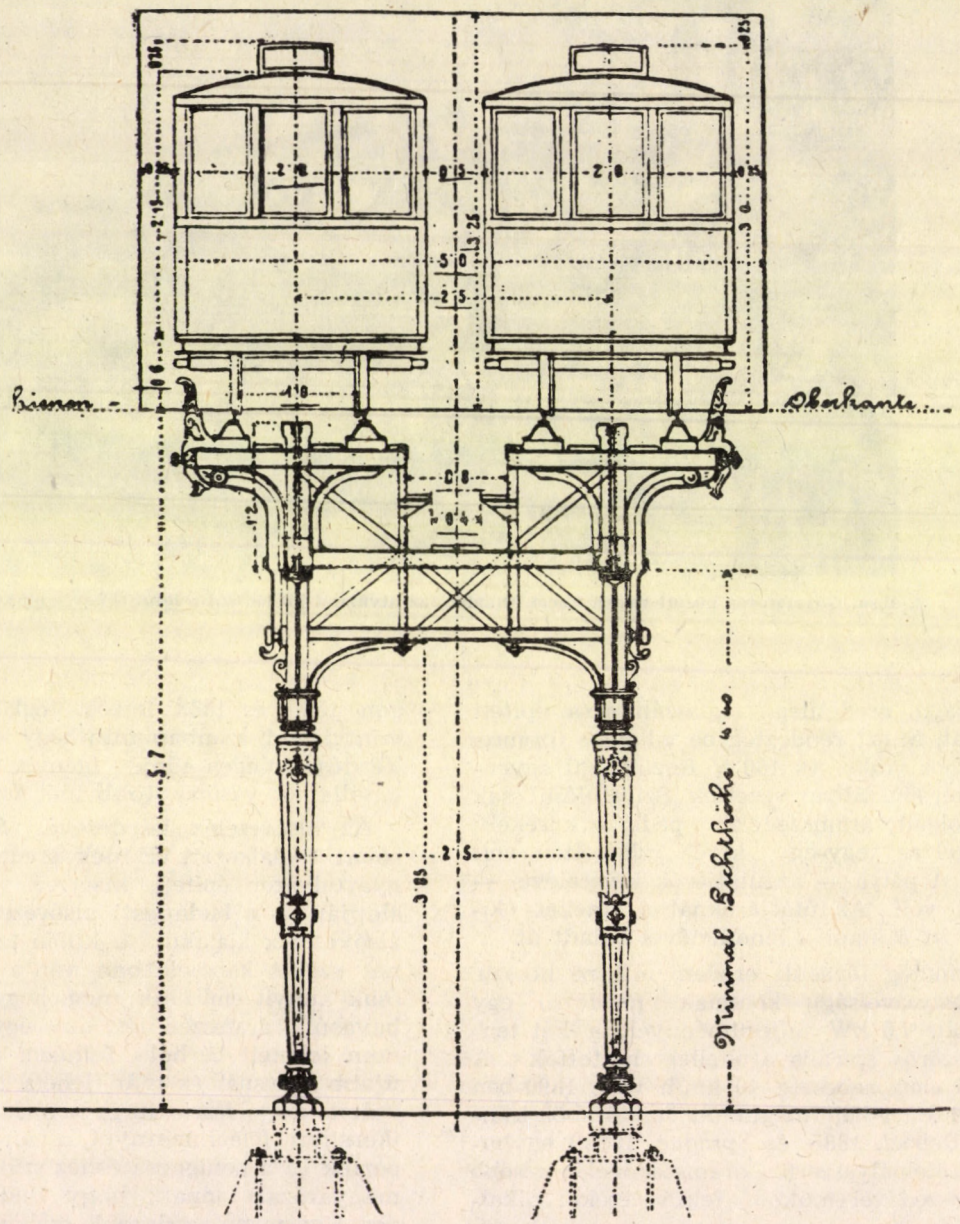
A következő vonal (1882) a Berlin—Charlottenburg—Spandauer Bock közötti volt; ez kétpólusú felsővezetékkel és nyolckerekű áramszedő-kocsikkal működött. Még ezt megelőzően Siemens a párizsi elektrotechnikai kiállításon olyan vasutat mutatott be, melynek munkavezetéke felhasított cső volt. Ilyen rendszerrel épült a Bécs melletti Mödling és Hinterbrühl közötti villamos vasút (1884).

Időközben Siemens a bécsi, 1883. évi nemzetközi elektrotechnikai kiállítás számára is létesített — a Práterben — egy kiállítási vasutat: ennél a sínek szolgáltak áramvezetésre. Hazai szempontból ez a vasút annyiban volt jelentős, hogy az 1887. évi nagykörúti próbavasúthoz ennek a kocsijait használták fel. A kocsikat — a Budapesten alkalmazott alsóvezetékes rendszerhez — kisebb mértékben át kellett alakítani.

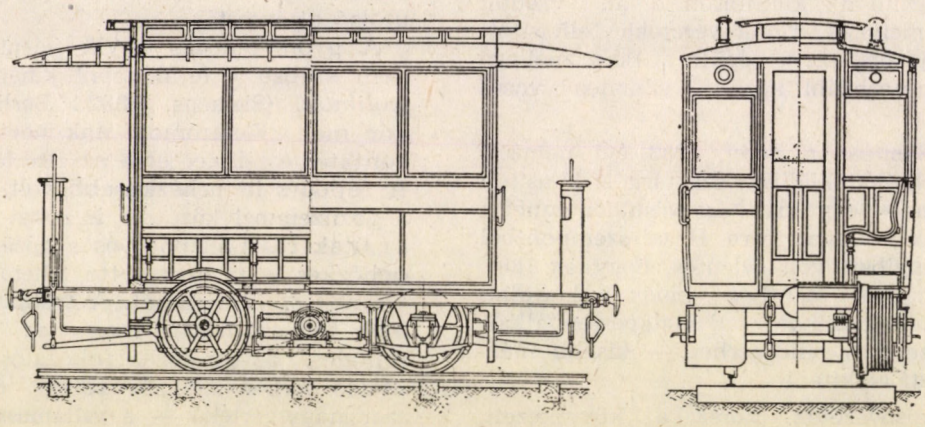
Ezután az alsóvezeték korszaka következett, amellyel *Edison* már 1882-ben kísérletezett. (Edison 1880 és 1883 között foglalkozott a villamos vontatással, azonban minthogy a villamos világítás kérdése minden idejét igénybe vette, nem tudott a villamos vasútra több időt fordítani.)

Az alsóvezeték kérdésével *Siemens* 1886-ban sokat foglalkozott. Ennek eredménye volt — a gyárudvaron épített kísérleti pálya eredménye alapján — a budapesti alsóvezetékes rendszer. Az alsóvezeték kialakulása külön tanulmányt igényelne; szoros kapcsolatban van a felépítménnyel. Itt csak annyit említünk meg, hogy a budapesti próbavasút áramszedőjét, az úgynevezett „hajót" nem lehetett bárhol felhúzni a csatornából; az újabb típusnál ez már lehetséges volt. Jellemző volt a megoldásra, hogy a csatorna felső részét ikersínes felépítménnyel alakították ki, így képezték ki a befüggesztéshez szükséges részt; és ez a magyarázata annak, hogy Budapesten az ikersínes Haarmann-rendszerű felépítmény annakidején annyira elterjedt. Gyakori volt — például Angliában — az alsóvezeték csatornájának a két sínszál közötti elhelyezése. Bonyolultsága és veszélyessége következtében az alsóvezetéket mindenütt megszüntették; Budapesten 1925-ben szűnt meg az utolsó alsóvezeték.

A gyors fejlődés egyik jelentős mellékhajtását nem szabad a fejlődésből kihagynunk — ez a *trolibusz.* (Siemens, 1882., Berlin—Halensee; akkor még „Elektromot"-nak nevezték.) A villamos vontatás ezzel megtette az első lépést a közút felé. A fejlődés itt nehézkesebb volt, mint a vasútnál: a gőzüzemmel közúton is sokat kísérleteztek, de az utak rossz állapota és a gőzüzem ilyen célokra nehézkes volta nem tette lehetővé ennek a rendszernek az elterjedését. A trolibusz igazi fejlődését több tényező hozta meg: az autóbusz műszaki fejlődése, az úthálózat fokozatos javulása, és nem utolsó sorban a felsővezeték- és áramszedőrendszer nagymértékű — a villamosvasútétól eltérő — fejlődése.



2. ábra. A Bécs számára tervezett villamos magasvasút keresztmetszete



3. ábra. A berlin—lichterfeldei próbavasút kocsija

II.

A villamosvasútnál központi kérdés volt, hogy miként juthat el az áram a járművekbe.

A villamos üzem megvalósításának első, annak idején, legkézenfekvőbb módja az volt, hogy az áramforrást magán a vonójárművön helyezzék el. Ilyen volt a legelső villamos mozdony is, és az *akkumulátoros üzemmel* a közúti vasutak is kísérleteztek egy ideig, majd feladták ezt a módot. A technika fejlettsége ezt a rendszert még ma sem teszi megfelelővé: az akkumulátorok súlyához viszonyított kapacitása még ma is igen csekély. A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy az első londoni autóbusz — 1889-ben — akkumulátoros volt *(4. ábra)*, de miután nem vált be és a villamos üzemet meg akarták tartani, kísérleteztek benzin-elektromos üzemmel is.

Az akkumulátoros üzemet — különösen az autóbuszoknál — napjainkban, meglehetősen alaptalanul, újdonságként reklámozzák. Nem érdektelen megemlíteni, hogy az első menetrendszerű budapesti városi autóbuszjárat is akkumulátoros kocsikat alkalmazott (1915 — Az első ilyen kocsi modellje a Közlekedési Múzeumban látható).

A másik lehetőség az áramfejlesztő gépnek a pálya mentén való elhelyezése és az áram *vezetéken* való továbbítása. Itt a következő lehetőségek fordulnak elő:

— az áram továbbítására a futósínek szolgálnak (lichterfeldei próbavasút);
— az áram továbbítására harmadik sín szolgál (első próbavasút, mai metró);
— az áramot a pálya felett levő egyhuzalos munkavezeték továbbítja (visszavezetés a sín). Ennek a változatai voltak:
  — huzal, csúszólapos vagy kerekes, később sarus áramszedővel,
  — felhasított cső;
  — a pálya feletti, kétpólusú, huzalból készített munkavezeték, két áramszedővel;
  — alsóvezeték.

A teljesség kedvéért említjük meg, hogy a trolibusznál természetesen csak a felsővezeték terjedhetett el, ahol a következők bonyolítják a megoldást:

— a kocsi nem az áramvisszavezetésre alkalmas sínen, hanem útburkolaton közlekedik, és ezért a vezeték csakis kétpólusú lehet;
— az áramszedőrendszernek — ez kezdetben drótkötélpályához hasonló rendszerű volt, majd a rudas megoldás következett, a csúszólapos megoldás eleve kizárt — lehetővé kell tennie azt, hogy a kocsi a vezeték nyomvonalától eltérjen.

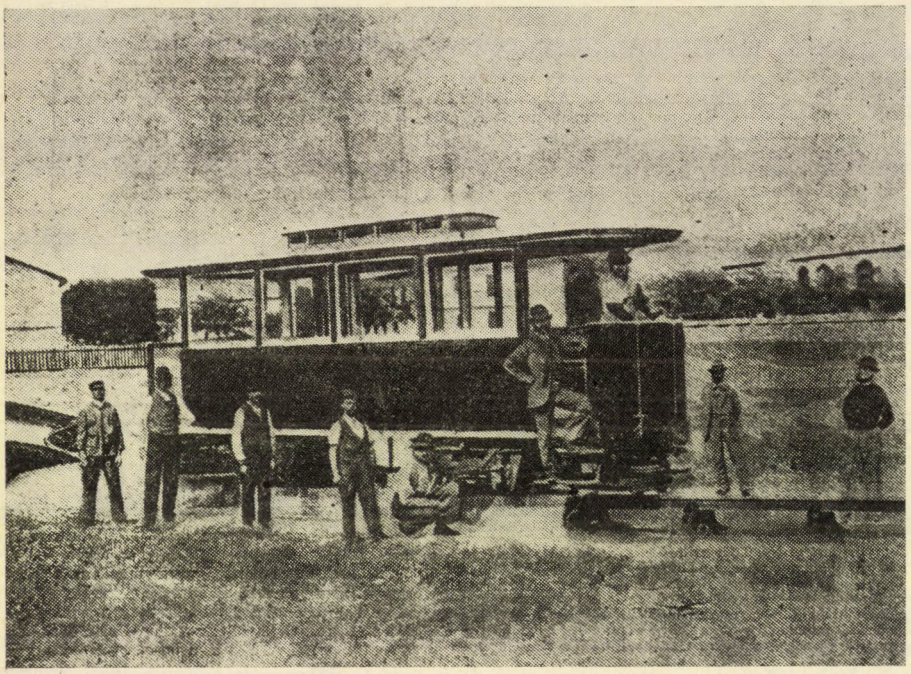
Végül is a mai villamosvasútnál az egyhuzalos munkavezeték bizonyult a legjobb megoldásnak, csúszólapos áramszedővel. Egyes villamosvasutak csak a legutóbbi időkben tértek át a görgős áramszedőről erre a rendszerre (Prága).

III.

Az alsóvezetékes rendszerrel kapcsolatban emlékezünk meg a ma állandóan emlegetett nem konvencionális közlekedési eszközök egyik első — és hazai — elképzeléséről, *Zipernowsky Károly* „függőleges nyomú vasút"-járól. (Modellje egy alkalmi kiállításon látható volt a Közlekedési Múzeumban. Ez a modell egyik alternatíváját — ferde síkban fekvő kerekekkel — mutatta be.)

Zipernowsky az abban az időben is gyakran felvetett egysínű vasutat és az alsóvezetéket igen szellemesen egyesítette. A budapesti alsóvezetékes rendszernél ugyanis a vezeték az egyik — két részből álló — sín alatt feküdt. A két rész között rés volt és ebbe nyúlt be az áramszedő, amely az

4. ábra. Az első — villamos üzemű — londoni autóbusz



5. ábra. A Zipernowsky-féle „függőleges nyomú vasút" próbakocsija a Ganz-gyár próbapályáján

alul, két oldalt elhelyezett vezetékekhez érintkezett. A terhelés egyenletes elosztása érdekében a kerék nyomkarikája a közepen volt, és a két futófelület a két fél sínt egyformán terhelte. (Ez a kerékprofil a budapesti villamosvasúton csak a második világháború után szűnt meg.) A kocsi négy, két forgóvázban elhelyezett — összesen tehát nyolc ponton támaszkodó — keréken futott. Az áramvezető síneket Zipernowsky úgy tervezte, hogy a kocsiból lefelé kiálló tengelyen elhelyezett görgők — egyben áramszedők — a kocsit egyensúlyban tudják tartani.

Más — és sok mai — egysínű vasúttervtől eltérően Zipernowsky a kitérőt is megoldotta, sőt automatizálta is. Az új rendszerű egysínű vasút részére az akkori Ganz-gyár közelében próbapálya épült, 250 m hosszban, 20 m sugarú ívekkel, 20‰-es emelkedőkkel és — a felépítmény stabilitásának vizsgálata céljából — különféle beépítési rendszerekkel. A kísérleti kocsi *(5. ábra)* 7 m hosszú és 1,6 m széles volt, 24 ülőhellyel. Érdekes megemlíteni, hogy a motorok csigaáttétellel hajtották a kerekeket. Az elért állandó sebesség nem volt nagy: 10 km/h, aminek, a Ganz gyár szerint a kétszeresét lehetett volna elérni. Zipernowsky vasútjának, amelyet Angliában is szabadalmaztatott (UK Patent, 1889. 10 008. sz.) tervezett városi próbavonala nem épült meg. Mivel Zipernowsky ebben az időben más tervekkel — például egy Budapest és Bécs közötti nagysebességű vasúttal — is foglalkozott, a gondolat lassan feledésbe ment.

IV.

A villamosítás a városi vasutak másik területén, a *városi gyorsvasutaknál* is aránylag hamar tért hódított. A világ első földalatti vasútja — a mai metrók névadója, a londoni Metropolitan — és a magasvasutak, például az USA-ban vagy Berlinben gőzüzeműek voltak. A villamosítás irányába az első lépést a londoni City and South London Railway — az első csőalagútban vezetett szabványos nyomtávolságú földalatti vasút — tette meg. A vasút 1890. december 18-án vette fel a forgalmat. A villamos üzemben — a londoni fejlődésnek egy rövid időre példát mutatva — mozdonyokat alkalmaztak. A közúti-vasúti gőzmozdonyokra emlékeztető megjelenésű kis mozdonyok teljesítménye 100 LE (73,5 kW) volt; az áramvezetésre (450 V feszültség) a két futósín közötti harmadik sín szolgált. Háromkocsis vonatok közlekedtek, összesen 300 fő befogadóképességgel; az utazási sebesség 18,5 km/h volt.

Földalatti vasúton motorkocsikat először a budapesti földlalatti vasút alkalmazott (1896). Itt csak azt a tényt kívánom megemlíteni és a vasút múltjával csak annyiban kívánok foglalkozni, hogy eredetileg oldalt fekvő harmadik sínes megoldást (alagútban először) terveztek, de ténylegesen — földalatti vasútnál ismét először — felsővezetéket alkalmaztak.**

A motorkocsi-rendszer ezután a világ minden földalatti vasútján elterjedt — ugyanígy az oldalt elhelyezett harmadik sín és a felsővezeték — és azok a vasutak is, amelyek mozdonnyal kezdték üzemüket, áttértek a motorkocsik alkalmazására, ugyanúgy, mint a közúti vasutak, ahol a mozdonyos rendszer már hamarabb megszűnt. Talán az utolsó példa volt a BLVV-nek az 1910-es évekig fennállott mozdonyos közúti-vasúti üzeme.

A vontatás szempontjából kedvezőbb, ha a vonóerő nem egy járműre koncentrálva, hanem a vonat hosszában elosztva hat. A budapesti földalatti vasút ebből a szempontból nem jelentett újdonságot, mert itt általában egy kocsiból álló vonatok közlekedtek. A nagyobb kapacitásra ter-

** Egyebekben utalok *Medveczki Ágnes:* A millenniumi földalatti vasút c. doktori disszertációjára (1975), amely a Közlekedési Múzeum Közleményeinek sorozatában (4. sz.) jelent meg.

vezett párizsi metrónál (1900), ahol már a kezdetben kétkocsis szerelvények közlekedtek, az ilyen vonategységek számára az USA-ból átvett távvezérlési rendszert alkamaztak, amely lehetővé tette, hogy a vonatban levő motorkocsikat egy vezetőállásról vezessék. Ilyen rendszer volt alkalmazásban már 1902-ben a párizsi metrón, ahol eleinte motor- és pótkocsis vonatok közlekedtek, de rövidesen áttértek a két motor- és egy pótkocsiból álló távvezérlésű vonategységekre (Thomson — double). Hasonló folyamat zajlott le a BHÉV-nél is, ahol a motor- és pótkocsis üzemmel végzett sikertelen kísérletek után áttértek a ma is használatos távvezérléses rendszerre. — A távvezérlésű üzemnél szokásos vezetőállás nélküli motorkocsikat a wuppertali függővasút (1898—1903) alkalmazta először.

Közbevetőleg említjük meg, hogy az első villamos fogaskerekű vasút — motorkocsis üzemmel és áramvisszatáplálással — Barmenben kezdte meg a működését. A legnagyobb emelkedés 185‰, az átlagos emelkedés 100‰ volt.

V.

Eddig ha nem is említettük, kizárólag az *egyenáramú vontatással* foglalkoztunk. Az egyenáramú vontatás, bár a nagyvasutaknál háttérbe szorul, a városi vasutak területén csaknem kizárólagos. A legújabb fejlődési irány — amennyire ma megítélhető — itt is a *váltakozóáramú (háromfázisú) vontatás*, és a nagyvasutaknál a fejlődés részben szintén erre mutat.

Ennek a vontatási rendszernek több előnye van — például az egyszerűbb és kisebb fenntartási igényű motor —, és így gondolata már a múlt század végén felmerült. A kérdés már régen sok szakembert foglalkoztatott. Itt csak a hazaiakat említjük: *Kandó Kálmán* már 1895-ben kezdett a háromfázisú rendszerrel foglalkozni és 1896-ban, a Ganz gyár területén épített 800 m hosszú pályán végzett kísérletekkel mutatta be, hogy a háromfázisú rendszer megoldható. *Déri Miksa* — a Ganz gyár másik kiválósága — 1897-ben foglalkozott ezzel a kérdéssel.

A világ első háromfázisú rendszerű villamosvasútját 1895-ben, Luganoban (Svájc) nyitották meg. A vasutat a Brown-Boveri cég létesítette; a kétpólusú felsővezetékhez a kocsiknak két külön rudas áramszedőjük volt. Az 1000 mm nyomtávolságú vasút legnagyobb emelkedője 60‰ volt.

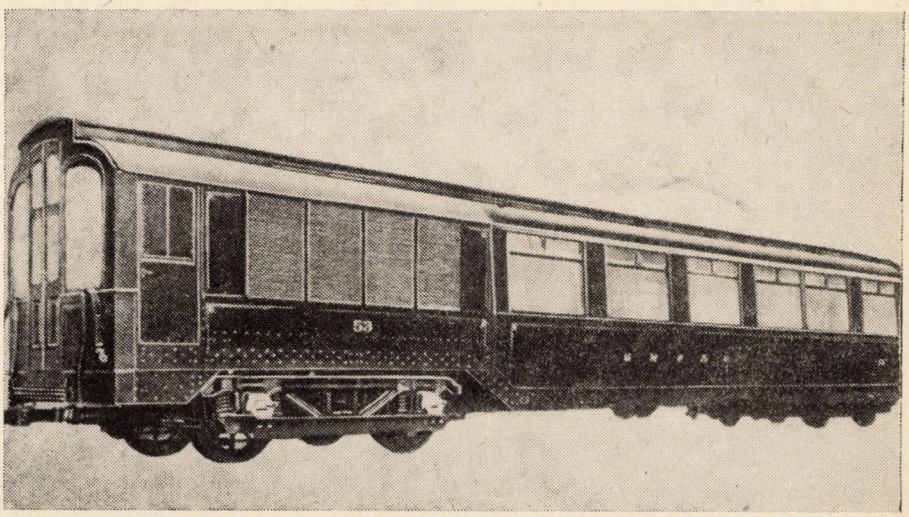
A következő ilyen vasutat a Ganz gyár létesítette, Evian-les-Bains-ben (Franciaország). A vasút mindössze 300 m hosszú volt, 30 m sugarú ívekkel és 102‰ emelkedéssel; de volt a pályán egy 15 m sugarú, 270° középponti szögű ív is, 80‰ emelkedővel. Az utazási sebesség 10,35 km/h volt, a 15 LE (11 kW) állandó teljesítményű motor teljesítményét 28 LE-ig (21 kW) lehetett fokozni. Völgymenetnél villamosféket használtak.

A háromfázisú vontatást a fogaskerekű vasutaknál is hamar alkalmazták. Az első példa a svájci Gornergratbahn volt, 200‰ legnagyobb emelkedéssel, mozdonyos üzemmel (1898).

VI.

Említsünk még meg egy érdekes mozzanatot a városi gyorsvasutak történetéből. 1899-ben a londoni Metropolitan és a District vasútvállalat vonalainak villamosítása mellett döntött, az 1900-ban egy sor ismert céget szólítottak fel ajánlattételre. A cégek között olyan világhírességek voltak, mint a Westinghouse, a British Electric, vagy a White and Co., Sprague vállalata. Közöttük volt a *Ganz* is. Az ajánlatokat szakértőkkel áttanulmányoztatták, és 1901-ben, a Ganz ajánlatát találták a legmegfelelőbbnek. A szakértők bővebb tanulmányozás céljából Budapestre utaztak, és megtekintették a Ganz akkor már 1500 m hosszú próbapályáját. Véleményüket ezután is fenntartották. Ez az eredmény bombaként hatott: a Ganz ugyanis nem egyenáramú, hanem *3000 V feszültségű háromfázisú árammal* való vontatásra tett ajánlatot. A rendszer előnyei mellett hátránya a kéthuzalos munkavezetékből származott. A rendszert a Ganz említett próbapályáján próbálták ki.

A két vasút pénzügyileg nem volt elég erős a villamosítás költségeinek a viseléséhez. A szükséges kölcsönt egy amerikai bank biztosította. Mielőtt az angol szakértők Budapesten tárgyaltak volna, *Bláthy Ottó Titusz* — a Ganz gyár eddig



6. ábra. A Győri Waggongyár által a londoni földalatti vasút számára gyártott motorkocsi

nem említett kiválósága — levelében felhívta az angol vasutak figyelmét arra, hogy az amerikaiak „minden lehetőt meg fognak tenni, hogy rájuk erőszakolják a véleményünk szerint elavult rendszerüket". Így is történt, annak ellenére, hogy később, miután a Metropolitan mindennek ellenére kitartott az eredeti döntés mellett, az amerikai bank képviselője is ellátogatott Budapestre, a Ganz rendszer megtekintése céljából.

Az újabb döntés előtt meghallgatták az angol szakértőkön kívül „az igen jó rábeszélőképességű Bláthyt is, aki ügyét igen hatékonyan, a tábla mellett védte"; de végül is mindkét vasúttal elfogadtatták az egyenáramú rendszert. Így hiúsult meg a magyar közlekedéstechnika egyik legnagyobb vívmánya, ami után némi vígasszal szolgálhatott az olasz Valtellina vasút sikere. Ezt a hálózatot a *Kandó Kálmán* szerinti háromfázisú rendszerrel villamosították. Az 1902-ből származó villamosítási rendszer — az eredeti mozdonyokkal — a legutóbbi évekig fennállt, és csak az olasz vasutak villamosításának egységesítése következtében szűnt meg. Kandó egyik mozdonya a milánói műszaki múzeumba került.

A magyar közlekedéstechnika a *londoni gyorsvasúton* — ha nem is villamos berendezésekkel, de villamos berendezés nélküli motorkocsikkal — mégis jelentkezett; ezeket a kocsikat 1906-ban, a Great Northern, Piccadilly and Brompton Railway — a mai Piccadilly line — számára a Győri Waggongyár szállította *(6. ábra)*.

★

Ismertetésünk nem volt és nem is lehetett teljes, de ha minden kérdésre: a járművekre, a felépítményre stb. is kitértünk volna, elvesztettük volna a lényeg, a rendszer áttekintését.

Utolsó kérdésként arra kell válaszolnunk, hogy vajon a villamos városi vasút — mint közlekedési rendszer vagy alrendszer — történeti témává vált-e, vagy van-e jövője. A válasz inkább az utóbbi lehet. Ha korunk két — a közlekedést érintő — nagy problémáját, az energia ügyét és ezen belül a nyersolajtól való függést és a környezet problémáit tekintjük, a villamos városi vasút is — de a trolibusz is — pozitív megoldásnak tekinthető.

Nem jelenti ez távolról sem azt, hogy a mai megoldások nem fognak változni. A háromfázisú vontatással megvalósítható az az elv, amit Kandó hirdetett, hogy a munkavezeték közvetlenül csatlakozzék az országos hálózathoz, amikor a rendszer fenntartási igénye is kisebb. Minthogy az átalakítás magukon a járműveken van, elmaradnak a csak vasúti célú átalakító állomások. Tény az is, hogy a villamos vontatás általában a nagy kapacitásokhoz alkalmas, ezért a villamosüzemű rendszerek alkalmasak arra, hogy az — egyébként a városok növekedésével egyre nagyobb méretű és egyre nagyobb terhelésű — hálózatok gerincét képezzék. Ennek a szerepnek a következménye, hogy a közúti vasút egyre inkább a gyorsvasúthoz fog hasonlítani, és következménye az is, hogy a trolibusznak át kell vennie a nagyforgalmú autóbuszvonalak szerepét.

Hogy a nem konvencionális közlekedési eszközöknek milyen szerepük lesz, azt ma még nem tudjuk elbírálni, de az mindenesetre tény, hogy az elképzelések kizárólag *villamos vontatást* vesznek tekintetbe.

A jövő megoldása tehát adott, és a városi közlekedésnek ezzel a lehetőséggel nagyobb mértékben kell élnie, mint ahogy ma teszi.

A magyarországi kikötőfejlesztés helyzete és távlatai

— Szakmai tanácskozás Szekszárdon —

BÁRD ISTVÁN

A kikötőfejlesztéssel foglalkozó tanácskozást a *Közlekedéstudományi Egyesület* Hajózási Szakosztálya és Tolna megyei szervezete 1979. május 25-én rendezte meg Szekszárdon, a Tolna megyei Tanács és a Szekszárdi Városi Tanács Végrehajtó Bizottságának támogatásával.

A szakmai tanácskozás tárgyát az tette időszerűvé, hogy a közlekedéspolitikai koncepció célkitűzéseinek, a vízi utak menti területek, települések és üzemek érdekeinek megfelelően fokozott figyelmet érdemel vízi útjaink közlekedési hasznosításának helyzete.

Elnöki megnyitójában *dr. Császár József*, a Tolna megyei Tanács elnökhelyettese szólt arról, hogy Tolna megye határát 80 km hosszban a Duna képezi, Dunaföldvár, Paks és Szekszárd a megye gyorsan fejlődő ipari bázisai. A Sió csatorna, melynek lépcsőzése és szabályozása megkezdődött, Szekszárd mellett torkollik a Dunába. A Sió torkolati mű megépítésével, amely 330 millió forintba került, Sióagárdig nagyhajózásra alkalmas vízi út áll rendelkezésre és jó lehetőséget kínál a kikötő megépítésére is. Megemlítette, hogy a tanácskozásnak országos jelentőséget ad, hogy noha a közlekedéspolitikai koncepció elvei és céljai kimondják, az elmúlt években a vízi közlekedés fejlesztése viszonylag elmaradt. Ennek oka — többek között — a kikötők és a hajórakodók ellátottságában és használatában fennálló helyzet és ezért keresni kell az utakat és módokat ezeknek a hátrányoknak és korlátoknak felszámolására.

A tanácskozás nemzetközi vonatkozásaiban kiemelte a Gabcsikovo—Nagymarosi vízlépcsőrendszer építését és azt, hogy a vízi közlekedés fejlesztését érintő döntések megvalósításához szükséges időtávlaton belül a Duna—Rajna—Majna-csatorna megnyitásával létrejön a mintegy 3500 km hosszúságú transzkontinentális vízi út, amelynek közepén hazánk helyezkedik el.

Kovács István, a KPM Hajózási főosztályának vezetője és a MAHART vezérigazgatója vitaindító előadását „Az állami kikötőpolitika, a kikötők létesítése és használata, az országos kikötőhálózat fejlesztése" címmel tartotta meg.

A közlekedés alapvető feltételeinek: a pálya, az állomás és a jármű összefüggésének hangsúlyozásával kezdte előadását. A vízi közlekedés állomásai, a kikötők és a hajórakodók hálózata, színvonala és kapacitása függ a víziutak helyzetétől, a térség fejlettségétől, de ezekre vissza is hat. Természeti kincseink legértékesebbje a víz, amelynek döntő hányada a vízi útként is használható felszíni vizeinkben áll rendelkezésünkre.

Népgazdaságunk az OVH irányításával a vízi utak fejlesztését és fenntartását — részben nemzetközi kötelezettség alapján is — a komplex vízgazdálkodás kereteiben biztosítja. Hazánk az európai országok között vízi utakkal jól ellátott ország, azok közlekedési kihasználásában azonban az utolsó helyen áll. Mivel a vízi utak a kontinens számos országával és a tengerrel kötnek össze, a vízi utak folyásiránya és a fő áruáramlások irányában mutatkozó eltérés ennek csak részleges magyarázatát adja.

A vízi utak aránytalanul kis méretű forgalmi kihasználását mutatja, hogy amíg a vasúthálózat a víziúthálózatnál hatszorta sűrűbb, addig a vasút terhelése a vízi utakénál 16-szorta nagyobb.

Az előadó ezek után számszerű értékekkel — egy OMFB tanulmány alapján — foglalkozott a vízi közlekedés viszonylagos hatékonyságával, az energia- és az élőmunka-igényesség, valamint a környezetvédelem vonatkozásában fennálló vitathatatlan előnyeivel, nem feledve a viszonylag kis haladási sebességből, a hálózat és a rakodási létesítmények hiányosságaiból adódó korlátokat.

A hajópark fejlesztése az elmúlt évek során a hajózási technológián, a hajók nagyságán és nemzetközi tipizálásán át nemcsak a hajók sebességét, de a vízi szállítás hatékonyságát is fokozta. A régi vontató hajózást felváltotta a toló és az önjáró hajózás, a felszabadulás előtt jellemző 700 tonnás uszályok helyett ma 1500 tonnás bárkák közlekednek, amelyek kezelése, tolatmányban való továbbítása nemzeti vagy vállalati hovatartozástól függetlenül biztosított.

Az európai víziúthálózat fokozott ütemű fejlesztésében részünkre kiemelkedő fontosságú a Duna—Majna—Rajna összeköttetés, amely 1983—85. között Európa keleti és nyugati része, a dunai és a rajnai országok között közvetlen vízi szállítási kapcsolatot tesz lehetővé. A Gabcsikovo—Nagymarosi Vízlépcső a Duna vízi útjának homogén kapacitását biztosítja majd. Különösen a Tisza hajózásának fejlesztésére van szükség, hiszen a jelenlegi 2—3%-os forgalmi kihasználással a Tisza hajózási létesítményei meg nem térülő beruházások maradnak, és a Tisza-völgy gazdasági fejlődéséhez szükséges közlekedési kiszolgálás hatékonysága nem fokozható.

A Duna—Tisza-csatorna megépítése, amelyre az 1990 utáni években gondolhatunk, a Tisza vízpótlásának megoldásán túl új, jelentős vízi szállítási lehetőségeket is fog kínálni.

A hajózás szűk keresztmetszetét ma a kikötők és a hajórakodók képezik, a hajók üzemidejüknek 30—40%-át rakodással, de főleg rakodásra várakozással töltik. A közforgalmú és üzemi kikötők, rakodók korszerű fogalom-meghatározása után az előadó jellemezte a felszabadulás előtti és utáni állami kikötőpolitikát. A felszabadulás utáni időszakra jellemző volt, hogy Dunaújváros és Százhalombatta kivételével a vízi utak menti ipari és építőipari üzemek kikötőinek, rakodóinak építését rosszul értelmezett takarékosságból elhagyták. El-

ismeréssel szólt a közraktárhálózat-telepítési politikáról, amelynek eredményeként megvalósult a győri és a bajai, előkészítés alatt van a szegedi, a komoróí és a gyomai rakparttal és hajórakodó berendezéssel rendelkező közraktár.

Az előadó üdvözölte azokat a kezdeményezéseket, amelyeket a vízparti megyék és városok, az ipari és a mezőgazdasági üzemek tettek új kikötők és rakodók helyének kijelölésével, terveik elkészítésével, megvalósításával. A megvalósult és megvalósulás előtt álló tervek közül kiemelte a Tiszamenti Vegyiművek tervezés alatt álló szalaghidas hajórakodóját, amely a szolnoki közforgalmú kikötő megvalósítása első ütemének is tekinthető.

Ismertette a továbbiakban a MAHART VI. ötéves tervidőszakra szóló kikötőfejlesztési és rakodásgépesítési terveit és lehetőségeit; megemlítve, hogy a meglevő létesítmények jobb kihasználása mellett nem szabad elfelejteni azt sem, hogy a Duna és a Tisza partján a felmérések szerint mintegy 120 helyen lehet mobil rakodógépekkel a hajók korszerű rakodását biztosítani.

Az előadó végül idézte a közlekedés- és postaügyi miniszter országgyűlési expozéjának azt a részét, amely szerint a közlekedéspolitikai koncepció a folyamhajózás új távlatait vetíti előre.

Dr. Nedók Pál, a szekszárdi Városi Tanács elnöke foglalkozott a városnak az országos településhálózatban elfoglalt helyével; érdekes adatokat közölt a város történetéről és felvázolta a fejlesztési elképzeléseket, terveket. A szekszárdi kikötő építéséről szólva utalt arra, hogy a gondolat nem új keletű, a megvalósítás előkészítését a Sió rendezése, a torkolati mű megépítése tette aktuálissá. A kikötő létesítését már a város 1958-ban készült általános rendezési terve is tartalmazta, és az 1966-ban készült Sió csatorna és Kaposvölgy környék regionális terve, valamint az 1972-ben készült „Az alsó Duna-szakasz fejlesztési tervjavaslata" is előirányozta Szekszárd térségében egy iparteleppel közös kikötő építését.

1976-ban a Tolna megyei Gabonafelvásárló és Feldolgozó Vállalat megbízására a Városépítési Tudományos és Tervezőintézet megvizsgálta a megyei terménytárolók telepítési lehetőségeit, a vízi szállítás lehetőségeinek figyelembevételével. A korábbi vizsgálatok eredményeként és azok összegezéseként készítette el a Vízügyi Tervező Vállalat a kikötő tanulmánytervét. E szerint és az újabb egyeztetések és felmérések alapján a kikötő a térség gazdasági érdekeit szolgálná, és a Sió jobb partján a meglevő vasútvonal közelében nyíltvízi kialakításban létesülne.

Az előadó részletesen ismertette a kikötő forgalmával kapcsolatos felméréseket, amelyek a mezőgazdaság és az erdőgazdaság, valamint az építőipar alapanyagait, termelvényeit-termékeit forgalmazó és készletező vállalatok adatain alapszanak. A kikötő tanulmánytervénél figyelembe vették a város és az ipar fejlesztéséből adódó szállítási, vízi szállítási igényeket.

A város, de a környező térség érdekeit is szolgáló kikötő tanulmánytervét végül is a Vízügyi Tervező Vállalat a VÁTI bevonásával úgy fejezte be, hogy az a kikötőhöz kapcsolódó iparterület részletes rendezési tervét is tartalmazza. A tervezett kikötőben öt hajóhossznyi rézsűs és egy hajóhossznyi függőleges partfal megépítésével számolnak, a hajók rakodása és várakozása céljára. A természetesen szükséges vasúti és közúti csatlakozások mellett a hajóforgalom zavartalanságát biztosító hajófordító hely kialakítására is gondoltak. A kikötő telepítése azért is kedvező, mert a Sió torkolati mű állandóan duzzasztott vize biztosítja a 2,5 m merülésű hajók közlekedését a 13,5x95,0 m méretű hajózsilipen át. Ez rakodástechnológiailag és a rakodó berendezések beruházási költsége szempontjából egyaránt kedvező. A tanulmányterv szerinti kikötő teljes beruházási összege mintegy 270 millió forint, amelynek előteremtése csak a város és a megye, valamint számos érdekelt vállalat együttes erejéből lehetséges.

Az előadásokat követően *a felszólalások és a kérdések* foglalkoztak az útépítéshez célszerű kőbányai meddő anyagok, a nagyméretű és túlsúlyos rakományok, valamint a lucerna pellet vízi szállításának kérdéseivel. Szó esett a szekszárdi kikötő telepítésével kapcsolatosan a Sió jegesedés általi — kismértékű — forgalomkorlátozásáról, a kikötőnek a tervezett Duna-hidakkal való kapcsolatáról, valamint arról a fontos kérdésről, hogy a fejlesztési tervek és elképzelések ágazatközi cseréjének megjavítására szükség van. Lehetséges lett volna a Sió torkolati mű megépítésével összefüggő szabályozási munkákkal együtt a tervezett kikötő egyes létesítményrészeit figyelembe venni, esetleg a partfalakat kiépíteni.

Az előadók válaszából kiemelést érdemel *Kovács István* főosztályvezető megállapítása, mely szerint a kikötői beruházások megtérülésének egzakt számítási módszerével — mint általában az infrastrukturális beruházások esetében — nem rendelkezünk, és ez nehézséget okoz az ilyen fejlesztések elfogadásánál, megvalósításánál. A szállítások közlekedési struktúrán belüli ésszerű megosztásánál is csak a nem értékarányos tarifákból tudunk kiindulni, ugyanakkor a reális szállítási önköltségszámítás lehetőségének a megteremtését is az előttünk álló feladatok közé kell sorolni.

A kikötők létesítésével és használatával kapcsolatosan az is feladatunk, hogy jogszabállyal rendezzük a szakfelügyelet, a finanszírozás kérdéseit; meghatározva, hogy a kikötők és hajórakodók létesítését mely esetekben kell és kinek, illetőleg kiknek megvizsgálni, építésüket hogyan (pl. az alapberuházások részeként) kell végrehajtani, és miként kell üzemeltetésüket végezni. Mindez szükséges ahhoz, hogy az állami kikötőpolitika keretében egy korszerű országos kikötőfejlesztési program kidolgozható és megvalósítható legyen.

A szakmai tanácskozás — amelyen 29 országos és területi hatáskörű szerv, illetve intézmény és vállalat képviseltette magát — az alábbi *határozatot* fogadta el, ajánlva azt a Közlekedéstudományi Egyesület és az Egyesületen át az illetékesek figyelmébe:

„A szakmai tanácskozás felhívja a vízi utak menti területek, megyék és városok közigazgatásának, az ipari-építőipari és mezőgazdasági üzemek vezetőinek, a területi tervezés-fejlesztés szerveinek és az illetékes ágazatok vezetésének a figyelmét a vízi utak kihasználásának szükséges fokozására. A szállítók és a szállíttatók — ideértve a közlekedés minden ágazatát, a közhasználatú és a közületi szállítókat — a meglevő kikötők és hajórakodók jobb használatával, a használaton kívüliek üzembe állításával, valamint újaknak közös vállalkozásban, egyeztetett tervek szerinti építésével segítsék elő a vízi áruszállítások fokozását; a központi és a területi szervek biztosítsák ehhez a lehetséges támogatást. A célszerűen vízen szállítható árukat fogadó vagy kibocsátó üzemek a vasúti iparvágány és a természetesen szükséges közúti csatlakozás mellett létesítsenek üzemi hajórakodókat és kikötőket. A hajók rakodásának korszerű gépi megoldásánál részesítsék előnyben az egyszerűen és gyorsan megvalósítható, részben mobil gépekkel felszerelt rakodók létesítését."

EGYESÜLETI HÍREK

(Folytatás a 424. oldalról)

Szeptember 18.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

A IV. sávú TV-adóhálózat terjesztésének eredményei

Előadó: TURÁNYI GÁBOR (PRTMIG)

Szeptember 20.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás:

PCM—120 átviteli rendszer

Előadó: Ing. PETER PSCHAD (NDK Nagyköv. Keresk. pol. oszt.)

Sezptember 20.

A Vasútgépészeti Szakosztály és a Gépipari Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

Beszámoló a CIMAC XIII. Kongresszusáról

Előadó: ZÁGORI JÓZSEF (Ganz MÁVAG)

Szeptember 20.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

A távhívás helyzete és az üzemeltetés tapasztalatai

Előadó: SZEGEDY LÁSZLÓ (HTI)

Szeptember 25.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás és vita: Városaink közforgalmú közlekedésének fejlődése.

Műszaki Fejlesztési előirányzatok

Előadó: KUTAS LÁSZLÓ (KPM Tanácsi Közl. Főo.)

Szeptember 25.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás:

Rádió és a távközlés helyzete az Angol Államvasutak üzemében. Számítógépes szállítás-szervezés (TOPS). Szerelvény mozgatás rádió-távbeszélés útján. Információ-átvitel a pálya és a nagy sebességű jármű között. Kisforgalmú vonalak biztosítóberendezésének rádiós megoldása.

Előadó: DR. DAVID CREE (BR Fejlesztési Intézet, Anglia)

Szeptember 26.

A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében előadás:

Az akkumulátor üzemeltetési és fenntartási tevékenység a MÁV Vontatási Szolgálatánál

Előadó: SZLÁDIK GÉZA (KPM VF. 7. Szakó.)

Szeptember 26.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya rendezésében előadás:

Beszámoló a 34. Összszövetségi Rádió Napokról (Popov-Napok)

Előadók: ZERKÓ MÁRIA (PVIG)
KÖTELES JÓZSEF (PRTMIG)

Szeptember 27.

A Közúti Fuvarozási és Szállítmányozási Szakosztály Személyforgalmi és Utaztatási Szakcsoportja rendezésében előadás:

A városi helyi közlekedés számítógépes tervezési és irányítási rendszere

Előadó: VARSÁNYI LÁSZLÓ (Volán Elektronika)

Felkért hozzászólók:

— SÓLYOM TAMÁS (NIMIGÜSZI)
— TÁTRAI TIBOR (NIMIGÜSZI)
— SZABADY FARKAS (Volán Tröszt)

Szeptember 27.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás:

A KÖTUKI néhány újabb geotechnikai kutatási eredménye

Előadó: DR. GÁSPÁR LÁSZLÓ (KÖTUKI)

Szeptember 27.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás:

Hullámterjedési mérések számítógépes értékelésel. Mikroprocesszoros biztosítóberendezések. SPARCS rádiótelefon-rendszer. Rádiós információátvitel alagútban

Előadó: DR. DAVID CREE (BR Fejlesztési Intézet, Anglia)

Szeptember 28.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás:

Az ÉKN és az árszabályozás 1980. évi várható módosításai a közlekedésépítő iparban

Előadó: RÁCZKEVI GYULA (UTORG)

MADAR MIKLÓS

A legkisebb görbületeltérésű kétsugarú vasúti ívek előnyei és gyors tervezési eljárásuk

DR. KOVÁCS ZOLTÁN

A Közlekedéstudományi Szemle 1974. évi novemberi számában [7] ismertettük a vasúti pálya kétsugarú kosár- és ellenív tervezéseinek új szempontjait. Ennek rövid tartalmi lényege az, hogy adott T_1, T_2, α helyszíni kötöttség mellett *(1. ábra)* a vonalvezetés sugárkülönbség-minimum megoldásainak alkalmazása helyett, a hivatkozott tanulmányban közölt bizonyítások és vizsgálatok alapján, a

„görbületkülönbség-minimum"

megoldások az előnyösebbek.

E tanulmányban feladatul tűzzük ki annak vizsgálatát, hogy a T_1, T_2, α, R_1, R_2 geometriai adatokkal meghatározott kétsugarú ív megoldások esetén (1. ábra), a gyakorlati tervezési feladatok során előforduló geometriai adottságok mellett, *hogyan tudunk egyszerűen és gyorsan, a több szempontból is előnyös görbületkülönbség-minimum kosár- vagy ellenív megoldást tervezni,* minthogy a mozgás során ébredő kinematikai és dinamikai jellemzőket a görbületváltozás determinálja.

Ezért közöljük ezen megoldásoknak a [7] alatti tanulmányban szélsőérték-számítással levezetett

— számítási képleteit, és az ezek felhasználásával számított
— tervezési grafikonjait.

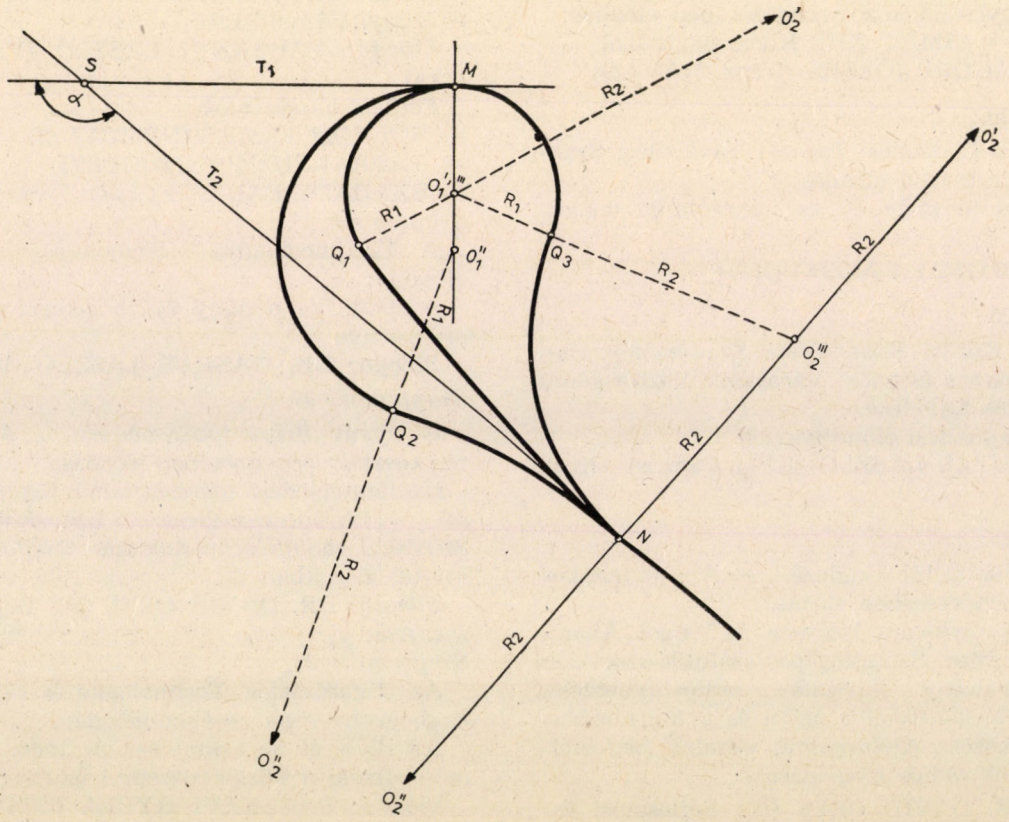
Ez utóbbiak a szakirodalomból ismert egyszerű kétsugarú kosár- [1], [2] és ellenív [6] megoldási képletek együttes alkalmazásával a kitűzött feladat gyors tervezési eljárását nyújtják.

1. A LEGKISEBB GÖRBÜLETELTÉRÉSŰ KÉTSUGARÚ ÍVEK SZÁMÍTÁSI KÉPLETEI

A számítási képleteket az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

2. A LEGKISEBB GÖRBÜLETELTÉRÉSŰ KÉTSUGARÚ ÍVEK TERVEZÉSI GRAFIKONJAI

Az 1. táblázatban közölt számítási képletek a hagyományos tervezési segédeszközökkel (mechanikus számológép, logarimuskönyv) viszonylag hosszadalmas számítási munkát igényelnek. Az ezt



1. ábra

1. táblázat

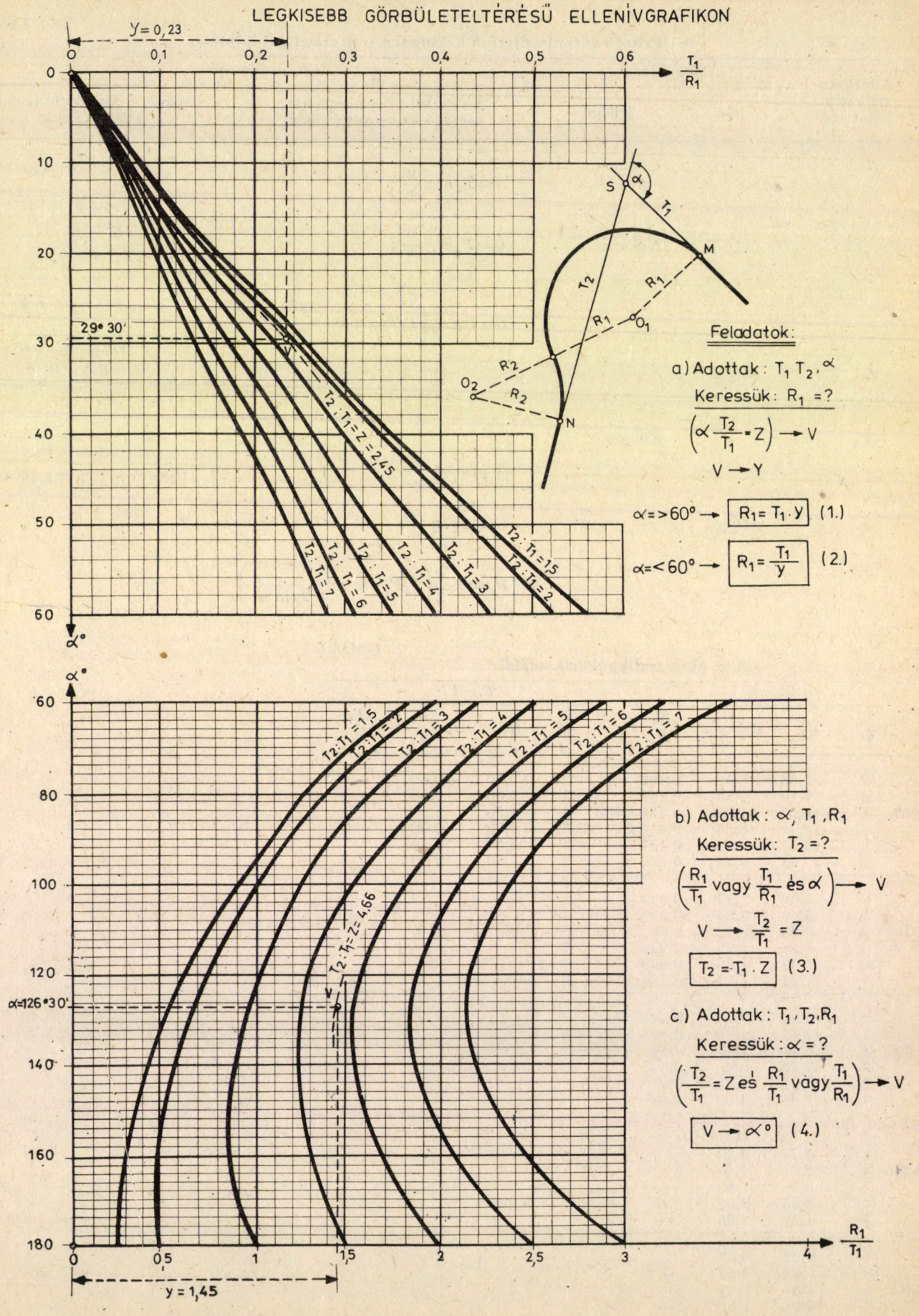
A legkisebb görbületeltérésű kétsugarú ívek számítási képletei

Adottak: helyszíni kötöttség	Megoldás jele	Megoldás jellege	Számítandó: helyszíni kötöttségekhez tartozó konstans értékek	Számítandó: legkisebb görbületeltérésű sugárértékek
T_1	MQ_1N	Kosárív	$A=T_1 \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}$; $C=T_2 \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}$; $B=\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}\left(T_1T_2 \operatorname{ctg}\alpha+\frac{T_1^2+T_2^2}{2\sin\alpha}\right)$	$R_2=\frac{B(A+\sqrt{B-CA})}{A(A+C)-B}$; $R_1=\frac{A\cdot R_2-B}{R_2-C}$
	MQ_2N			$R_2=\frac{B(A-\sqrt{B-CA})}{-A(A+C)+B}$; $R_1=\frac{A(-R_2)-B}{-R_2-C}$
T_2		Ellenív	$A_1=T_1 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$; $C_1=T_2 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$; $B_1=\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}\left(T_1T_2 \operatorname{ctg}\alpha+\frac{T_1^2+T_2^2}{2\sin\alpha}\right)$	$R_2=\frac{B_1(-A_1+\sqrt{B_1+C_1A_1})}{A(-A_1+C_1)+B_1}$; $R_1=\frac{A_1R_2-B_1}{-R_2-C_1}$
α	MQ_3N			

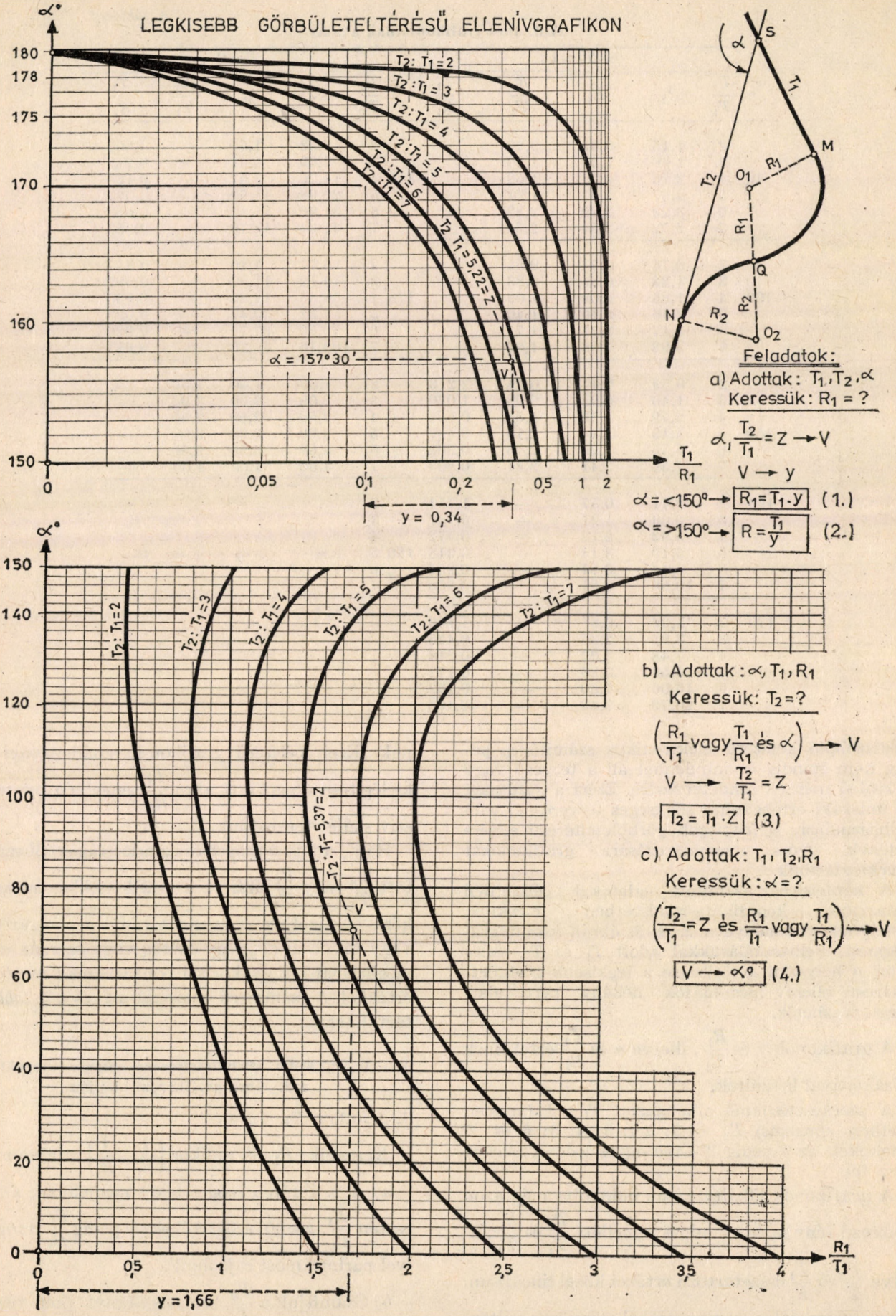
2. táblázat

A 2. ábra grafikonjának adatai

$\alpha°$	$T_1=1$ $\frac{T_2}{T_1}$	R_2	$R_1=\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_1}$	$\alpha°$	$T_1=1$ $\frac{T_2}{T_1}$	R_2	$R_1=\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_1}$
	2	—7,63	6,13	0,163		2	—0,50	+0,50	—
	3	—11,10	6,84	0,146		3	—1,00	1,00	—
20°	4	—14,55	7,68	0,130	180°	4	—1,50	1,50	—
	5	—17,01	8,58	0,116		5	—2,00	2,00	—
	6	—19,15	8,52	0,117		6	—2,50	2,50	—
	7	—22,68	10,42	0,096		7	—3,00	3,00	—
	2	—4,08	2,97	0,336		2			
	3	—5,46	3,37	0,296		3			
40°	4	—6,93	3,82	0,262	0	4	$-\infty$	$+\infty$	0
	5	—8,34	4,29	0,233		5			
	6	—9,63	4,78	0,209		6			
	7	—11,24	5,31	0,188		7			
	2	—2,56	1,89	0,526					
	3	—3,43	2,19	0,455					
60°	4	—4,44	2,52	0,396					
	5	—5,40	2,86	0,349					
	6	—6,37	3,22	0,310					
	7	—7,36	3,57	0,280					
	2	—1,25	0,99	—					
	3	—1,75	1,23	—					
100°	4	—2,39	1,51	—					
	5	—3,00	1,80	—					
	6	—3,65	2,07	—					
	7	—4,24	2,35	—					
	2	—0,62	0,57	—					
	3	—1,06	0,57	—					
140°	4	—1,57	1,21	—					
	5	—2,08	1,52	—					
	6	—2,60	1,85	—					
	7	—3,12	2,16	—					


LEGKISEBB GÖRBÜLETELTÉRÉSŰ ELLENÍVGRAFIKON
y = 0,23
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
T1/R1
10
20
29° 30'
30
40
50
60
α°
T2:T1=Z=2,45
T2:T1=7
T2:T1=6
T2:T1=5
T2:T1=4
T2:T1=3
T2:T1=2,5
T2:T1=2
S
α
T1
M
T2
R1
O1
R2
O2
N
Feladatok:
a) Adottak: T1 T2, α
Keressük: R1 =?
(α T2/T1 = Z) → V
V → Y
α=>60° → R1 = T1 · y (1.)
α=<60° → R1 = T1/y (2.)
80
100
120
α=126°30'
140
160
180
T2:T1=1,5
T2:T1=2
T2:T1=3
T2:T1=4
T2:T1=5
T2:T1=6
T2:T1=7
T2:T1=Z=4,66
V
0,5
1
1,5
2
2,5
3
4
R1/T1
y = 1,45
b) Adottak: α, T1, R1
Keressük: T2 =?
(R1/T1 vagy T1/R1 és α) → V
V → T2/T1 = Z
T2 = T1 · Z (3.)
c) Adottak: T1, T2, R1
Keressük: α =?
(T2/T1 = Z és R1/T1 vagy T1/R1) → V
V → α° (4.)

2. ábra


LEGKISEBB GÖRBÜLETELTÉRÉSŰ ELLENÍVGRAFIKON
α°
180
178
175
170
160
150
0
0,05
0,1
0,2
0,5
1
2
T1/R1
T2:T1=2
T2:T1=3
T2:T1=4
T2:T1=5
T2:T1=6
T2:T1=7
T2:T1=5,22=Z
α = 157°30'
V
y = 0,34
S
T1
M
T2
O1
R1
Q
R2
N
O2
Feladatok:
a) Adottak: T1, T2, α
Keressük: R1 = ?
α, T2/T1 = Z → V
V → y
α = <150° → R1 = T1 · y (1.)
α = >150° → R = T1/y (2.)
150
140
120
100
80
60
40
20
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
R1/T1
T2:T1=5,37=Z
y = 1,66
b) Adottak: α, T1, R1
Keressük: T2 = ?
(R1/T1 vagy T1/R1 és α) → V
V → T2/T1 = Z
T2 = T1 · Z (3.)
c) Adottak: T1, T2, R1
Keressük: α = ?
(T2/T1 = Z és R1/T1 vagy T1/R1) → V
V → α° (4.)

3. ábra

3. táblázat

A 3. ábra grafikonjainak adatai

	$T_1=1$					$T_1=1$				
$\alpha°$	$\frac{T_2}{T_1}$	R_2	R_1	$\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_1}$	$\alpha°$	$\frac{T_2}{T_1}$	R_2	R_1	$\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_1}$
	2	1,15	0,99	0,99			2	2,33	1,66	—	0,602
	3	1,66	1,29	1,29			3	2,69	4,61	—	0,217
40	4	2,16	1,59	1,59		175	4	14,79	7,97	—	0,125
	5	2,67	1,91	1,91			5	22,98	11,50	—	0,087
	6	3,29	2,29	2,29			6	31,90	15,12	—	0,066
	7	3,72	2,54	2,54			7	41,34	18,79	—	0,053
	2	0,74	0,55	0,55			2	5,74	4,10	—	0,244
	3	1,22	0,83	0,83			3	19,12	11,47	—	0,087
100	4	1,85	1,09	1,09		178	4	36,85	19,85	—	0,050
	5	2,46	1,40	1,40			5	57,32	30,47	—	0,033
	6	3,17	1,71	1,71			6	79,60	37,71	—	0,026
	7	3,93	1,96	1,96			7	103,16	46,89	—	0,021
	2	0,59	0,44	0,44	2,273		2	1,50	1,50	1,50	—
	3	1,46	0,98	0,98	1,020		3	2,00	2,00	2,00	—
	4	2,79	1,53	1,53	0,654	0	4	2,50	2,50	2,50	—
150	5	4,19	2,14	2,14	0,467		5	3,00	3,00	3,00	—
	6	5,75	2,76	2,76	0,362		6	3,50	3,50	3,50	—
	7	7,34	3,41	3,41	0,293		7	4,00	4,00	4,00	—
160	2	0,71	0,57	—	1,754		2				
	3	2,09	1,27	—	0,787		3				
	4	3,93	2,12	—	0,472		4				
	5	6,19	3,14	—	0,318	180	5	$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$	0
	6	8,14	3,91	—	0,256		6				
	7	10,66	4,81	—	0,208		7				
170	2	1,22	0,87	—	1,149						
	3	3,91	2,35	—	0,425						
	4	7,48	4,03	—	0,248						
	5	11,59	5,80	—	0,172						
	6	16,06	7,60	—	0,132						
	7	20,79	9,46	—	0,106						

kiküszöbölő korszerű elektronikus számítógép pedig nem mindig és mindenhol áll a tervező vagy a kitűző mérnök rendelkezésére. Ezért a gazdasági és műszaki értékeléshez szükséges tervezésnél való felhasználásra a legkisebb görbületeltérésű sugárértékek gyors meghatározására grafikonokat szerkesztettünk.

A képletekből számított adatokat célszerűen választott koordináta-rendszerben felraktuk, amelynek eredménye a *2.* és *3. ábrán* közölt grafikonok. Felhasználásukkal adott T_1 *és* T_2, valamint α helyszíni kötöttségre a legkisebb görbületeltérésű ellenív megoldások néhány perc alatt megtervezhetők.

A grafikonok α és $\frac{R_1}{T_1}$, illetve α és $\frac{T_1}{R_1}$ értékeinek felrakásával készültek.

A szerkesztésüknél alkalmazott $T_1 = 1$ (minden esetben konstans) T_2 =1,5; 2,0; 3; 4; 5; 6 és 7 értékeket, az α pedig 0°—180°-ig terjedő értékeket vesz fel.

A grafikonok alkalmazását indokolja még azon kedvező tény is, hogy adott α mellett $\frac{T_2}{T_1}$ és $\frac{R_1}{T_1}$; illetve $\frac{T_2}{T_1}$ és $\frac{T_1}{R_1}$ összetartozó értékei közel lineárisan, tehát interpolálás szempontjából előnyösen változnak. Ezen célszerű grafikon-használhatósági elv kielégítése végett a 3. ábra $\frac{T_1}{R_1}$ tengelyén progresszív skálát terveztünk.

Ha az adott α szöget és az adottságokból számított $\frac{T_2}{T_1}$ vagy $\frac{R_1}{T_1}$ arányt a grafikonokba értékpárként berajzoljuk, a keresett tényleges sugárérték vagy távolság (T_2) egy osztás vagy szorzás útján megkapható, a gyakorlati pontosságnak megfelelő értékkel. A számszerű adatokat a *2.* és a *3. táblázat* tartalmazza.

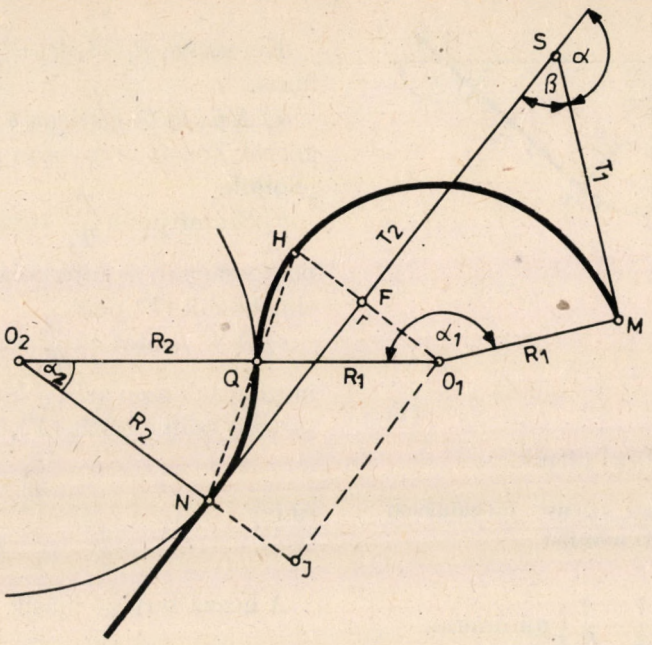
2.1. A legkisebb görbületeltérésű ellenív megoldások a 2. ábra grafikonjai alapján

1. Adottak: T_1, T_2, α;

Keressük: R_1=?, amikor $\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ minimum.

a) A 2. ábrán α szög értékét megjelölve, $\alpha \geqq 60°$ esetén $\frac{R_1}{T_1}$, $\alpha < 60°$ szögértékeknél pedig $\frac{T_1}{R_1}$ tengellyel párhuzamost rajzolunk.

b) Számítjuk a $\frac{T_2}{T_1}$ tangens-arányt (két tizedes



4. ábra

pontossággal) és a párhuzamos egyenesen, $\frac{T_2}{T_1}$ számértékét a görbék között arányosan interpolálva és megjelölve kapunk egy pontot (V).

c) A V pontot az $\frac{R_1}{T_1}$ vagy $\frac{T_1}{R_1}$ tengelyre vetítve megkapjuk ezen arányoknak az adott kötöttségekhez tartozó számértékét (Y), amelyből $\alpha \geqq 60°$ esetén

$$\frac{R_1}{T_1} = Y$$

és így

$$\boxed{R_1 = T_1 Y \ ,} \qquad (1)$$

vagy $\alpha \leqq 60°$ esetén

$$\frac{T_1}{R_1} = Y$$

és

$$\boxed{R_1 = \frac{T_1}{Y} \ .} \qquad (2)$$

Vasúti pályafenntartási szempontból, a MÁV D. 54. sz. utasítás alapján célszerű a kerek sugárértékek alkalmazása; a fel- vagy lekerekítés. Ha a számított legkisebb görbületeltérésű ellenív sugárérték R = 200—400 m között van, a számértékhez közelebb álló kerek 100 vagy 1/4, 2/4, 3/4 100 m-es sugárértékre, ha R = 400—800 m között van, a számértékhez közelebb álló kerek 100, vagy 1/2 100 m-es sugárértékre, illetve R = 800 m esetén a számértékhez közelebb álló kerek 100 m-es sugárértékre.

Fentiek figyelembevételével az (1) vagy (2) képletből kapott legkisebb görbületeltérésű ellenív sugárérték helyett a hozzá közelebb eső kerek R_1 sugárértéket vesszük fel. A felvett kerekített R_1 sugárhoz tartozó másik sugárérték az alábbi számítás szerint a (3) képletből számítható *(4. ábra)*.

Számítjuk az alábbi segédadatokat:

$$\overline{SF} = T_1 \cos\beta + R_1 \sin\beta$$
$$\overline{FO_1} = T_1 \sin\beta - R_1 \cos\beta$$
$$\overline{FN} = T_2 - \overline{SF}$$
$$\overline{FH} = R_1 - \overline{FO_1}$$
$$\operatorname{tg}\frac{\alpha_2}{2} = \frac{\overline{FH}}{\overline{FN}} \ ; \ \alpha_2 = \ldots ; \quad \alpha_1 = \alpha + \alpha_2$$
$$\sin\alpha_2 = \ldots ,$$

amelyből

$$\boxed{R_2 = \frac{\overline{FN}}{\sin\alpha_2} - R_1 \ .} \qquad (3)$$

Ilyen módon a legkisebb görbületeltérésű ellenív megoldást terveztünk a sugárérték célszerű kerekítésével.

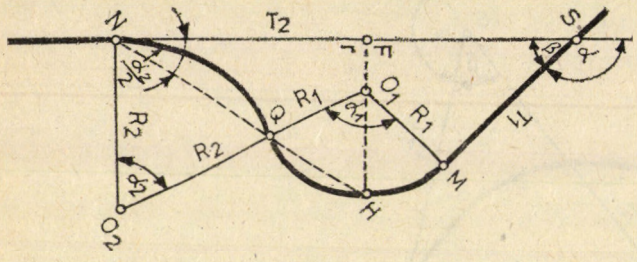
A legtöbb esetben a kisebbik távolság (T_1) a szigorúan kötött, míg a nagyobbik (T_2) kis értékkel változtatható.

2. Adottak: α (β), T_1, R_1;

Keressük: $T_2 = ?$, mely $\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ minimum megoldást ad.

a) Számítjuk három tizedes pontossággal $\frac{R_1}{T_1}$ vagy $\frac{T_1}{R_1}$ értékét, melyek az α értékével együtt koordináta-párt képeznek és így felrakhatjuk a V pontot.

b) A V pontból a görbék közötti interpolálással kapjuk az adott helyszíni kötöttséghez tartozó $\frac{T_2}{T_1}$ arány számértékét (Z).



5. ábra

Így a $\frac{T_2}{T_1}=Z$, a keresett

$$\boxed{T_2=T_1Z} \tag{4}$$

Ezután R_2-t a (3) képletből számítjuk.

2.2. A legkisebb görbületeltérésű ellenív megoldások a 3. ábra grafikonja alapján

1. Adottak: T_1, T_2, α:

Keressük: $R_1=?$, amikor $\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ minimum.

a) A 3. ábrán (ellenívgrafikon) α szög értékét megjelölve, $\alpha\leqq 150°$ szögértékeknél $\frac{R_1}{T_1}$, $\alpha\geqq 150°$ szögértékeknél pedig $\frac{T_1}{R_1}$ tengellyel párhuzamost rajzolunk.

b) A tervezés továbbiakban elvégzendő műveletei azonosak a *2.1* fejezet *1b* és *1c* pontjaiban leírtakkal, beleértve az (1) és (2) képletek alkalmazhatóságát is.

Az e képletből kapott legkisebb görbületeltérésű R_1 sugárérték helyett a pályafenntartási szempontból hozzá közelebb eső kerekített R_1 sugárértéket vesszük fel. A kerekített R_1 sugárhoz tartozó másik sugárérték (R_2) az (5) képletből számítható *(5. ábra)*.

Számítjuk az alábbi segédadatokat:

$$\overline{SF}=T_1\cos\beta+R_1\sin\beta$$
$$\overline{FO_1}=T_1\sin\beta-R_1\cos\beta$$
$$\overline{FN}=T_2-\overline{SF}$$
$$\overline{FH}=R_1+\overline{FO_1}$$
$$\operatorname{tg}\frac{\alpha_2}{2}=\frac{\overline{FH}}{\overline{FN}};\quad \alpha_2\ldots;$$

$$\boxed{R_2=\frac{\overline{FN}}{\sin\alpha_2}-R_1} \tag{5}$$

2. Adottak: $\alpha(\beta)$, T_1, R_1;

Keressük: $T_2=?$, mely $\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ minimum megoldást ad.

Az elvégzendő műveletek azonosak a *2.1.* fejezet *2a* és *2b* pontjaiban foglaltakkal, ide értve a (4) képlet alkalmazhatóságát is. A T_2-höz tartozó R_2 ez esetben az (5) képletből számítható.

2.3. A legkisebb görbületeltérésű kosárívmegoldások a 6. ábra grafikonja alapján

1. Adottak: T_1, T_2, α:

Keressük: $R_1=?$, $R_2=?$, amikor $\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ minimum.

a) A *6a* és *6b ábrákon* α értékét a szögre jellemző görbék között arányosan interpolált görbével megjelöljük.

b) Számítjuk a $\frac{T_2}{T_1}$ távolságarányt (két tizedes pontossággal) és interpolált értékével az *a)* görbét elmetsszük (V) pont.

c) A V pontot az $\frac{R_1}{T_1}$ vagy $\frac{T_1}{R_2}$ tengelyre vetítve megkapjuk ezen arányoknak az adott kötöttséghez tartozó számértékét (Y), amelyből $\alpha\geqq 40°$ esetén

$$\frac{R_1}{T_1}=Y$$

és így

$$\boxed{R_1=T_1Y} \tag{6}$$

A hozzá tartozó másik sugárérték

$$\boxed{R_2=T_1U} \tag{7}$$

$\alpha\leqq 40°$ esetén

$$\frac{T_1}{R_2}=y,$$

és így

$$\boxed{R_2=\frac{T_1}{y}} \tag{8}$$

A hozzá tartozó másik sugárérték

$$\boxed{R_1=T_2U} \tag{9}$$

Természetesen pályafenntartási szempontból kosáríveknél is célszerű a kerek sugárértékek alkalmazása.

Így a grafikonból kapott sugárértékek helyett a sugárpár egyik értékénél fel-, vagy lekerekítést kell végezni.

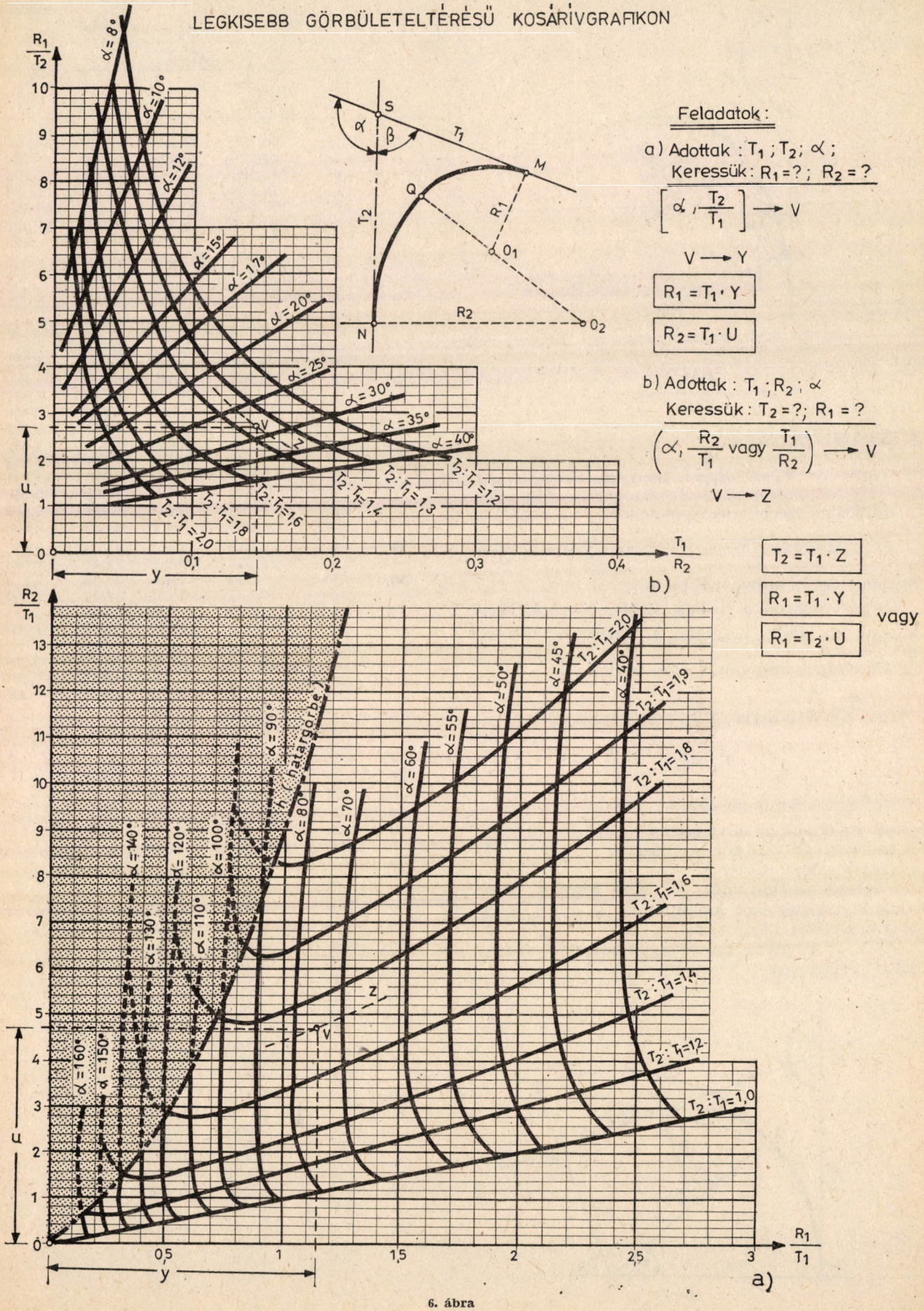
Ebben az esetben a kerekített sugárhoz tartozó másik sugárértéket a (10), vagy (11) képletekből számíthatjuk *(7. és 8. ábrák)*.

$$\overline{SF}=T_1\cos\beta+R_1\sin\beta;$$
$$\overline{FO_1}=T_1\sin\beta+R_1\cos\beta;$$
$$\overline{FN}=T_2-\overline{SF};$$
$$\overline{FH}=\overline{FO_1}-R_1;$$
$$\overline{SF}=T_2\cos\beta+R_2\sin\beta;$$
$$\overline{FO_2}=T_2\sin\beta-R_2\cos\beta;$$
$$\overline{FM}=\overline{SF}-T_1;$$
$$\overline{FH}=\overline{R_1}-FO_2;$$

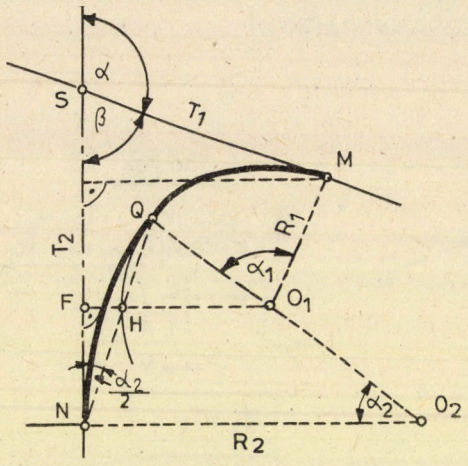
$$\operatorname{tg}\frac{\alpha_2}{2}=\frac{\overline{FH}}{\overline{FN}};\quad \alpha_2=\ldots,$$

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha_1}{2}=\frac{\overline{FH}}{\overline{FM}};\quad \alpha_1=\ldots.$$

$$\boxed{R_2=\frac{\overline{FN}}{\sin\alpha_2}+R_1} \tag{10}$$


LEGKISEBB GÖRBÜLETELTÉRÉSŰ KOSÁRÍVGRAFIKON
Feladatok:
a) Adottak: T1 ; T2; α ;
Keressük: R1 =? ; R2 = ?
[α , T2/T1] → V
V → Y
R1 = T1 · Y
R2 = T1 · U
b) Adottak: T1 ; R2 ; α
Keressük: T2 =?; R1 = ?
(α, R2/T1 vagy T1/R2) → V
V → Z
T2 = T1 · Z
R1 = T1 · Y
vagy
R1 = T2 · U
R1/T2
R2/T1
T1/R2
R1/T1
u
y
b)
a)
S
M
Q
N
O1
O2
T1
T2
R1
R2
α
β
határgörbe

6. ábra



7. ábra

$$R_1=\frac{\overline{FM}}{\sin\alpha_1}+R_2 \qquad (11)$$

2. Adottak: T_1, R_2, α;

Keressük: $T_2=?$, $R_1=?$, mely R_2-höz $\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$ minimum megoldású R_1-et rendel.

a) A 6a ábrán $\frac{R_2}{T_1}$ és α, 6b ábrán $\frac{T_1}{R_2}$ és α értékét összemetszve kapjuk a V pontot.

b) A V pontból a görbék közötti interpolálással kapjuk az adott helyszíni kötöttséghez tartozó $\frac{T_2}{T_1}$ távolságok arányának számértékét (Z).

Így $\frac{T_2}{R_1}=Z$, a keresett T_2 a már ismert (4)

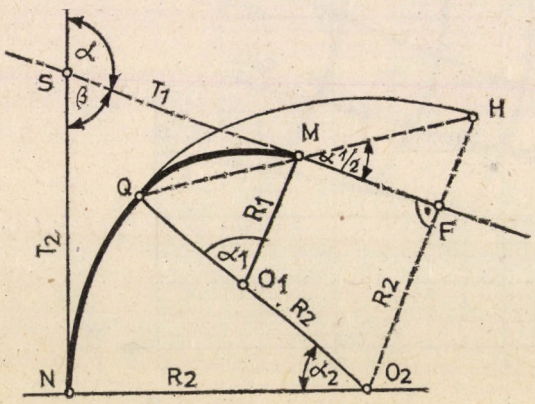
$$T_2=T_1Z$$

összefüggésből számítható.

Az R_1 értékének kiválasztása az $\alpha\sphericalangle$-től függően a 6a vagy 6b grafikon segítségével a (6) és (9) képletek alapján történik.

Végleges számításnál — attól függően, hogy melyik sugártértéket kerekítettük — a (10) vagy (11) képleteket alkalmazzuk.

A 6a és 6b ábrák (grafikonok) adatait a *4. táblázat* tartalmazza.



8. ábra

4. táblázat

A 6a és 6b ábra grafikonjának adatai

$\alpha°$	$T_1=1$				
	$\frac{T_2}{T_1}$	$R_2=\frac{R_2}{T_1}$	$R_1=\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_2}$	$\frac{R_1}{T_2}$
5	1,2	30,797	21,317	0,032	17,764
	1,4	41,239	20,612	0,024	14,722
	1,6	55,324	20,371	0,018	12,732
	1,8	74,878	20,405	0,013	11,336
	2,0	103,190	20,614	0,009	10,307
8	1,2	19,232	13,309	0,0519	11,091
	2,0	64,546	12,871	0,0154	6,436
10	1,2	15,375	10,636	0,065	8,863
	1,4	20,598	10,284	0,048	7,346
	1,6	27,652	10,165	0,036	6,353
	1,8	37,457	10,182	0,026	5,657
	2,0	51,676	10,288	0,019	5,144
12	1,2	12,801	8,853	0,078	7,377
	2,0	43,105	8,564	0,023	4,282
15	1,2	10,223	7,066	0,097	5,888
	1,6	18,423	6,753	0,054	4,220
	2,0	34,545	6,837	0,028	3,418
17	1,2	9,008	6,224	0,111	5,187
	2,0	30,524	6,024	0,032	3,012
20	1,2	7,639	5,274	0,131	4,395
	1,4	10,257	5,098	0,097	3,641
	1,6	13,806	5,040	0,072	3,150
	1,8	18,766	5,051	0,053	2,806
	2,0	26,010	5,106	0,038	2,553
25	1,2	6,083	4,192	0,164	3,493
	2,0	20,917	4,062	0,047	2,031
30	1,2	5,040	3,466	0,198	2,888
	2,0	17,547	3,362	0,056	1,681
40	1,2	3,739	2,542	0,267	2,118
	1,4	5,062	2,460	0,197	1,757
	1,6	6,882	2,435	0,145	1,523
	1,8	9,504	2,445	0,105	1,358
	1,9	11,256	2,459	0,089	1,294
	2,0	13,423	2,477	0,074	1,238
45	1,2	3,286	2,231		
	1,3	4,354	2,401		
	1,4	4,457	2,161		
	2,0	12,086	2,179		
50	1,2	2,922	1,984		
	2,0	11,025	1,934		
55	1,2	2,630	1,770		
	1,4	3,600	1,715		
	2,0	10,195	1,735		
60	1,2	2,376	1,597		
	1,4	3,272	1,543		
	1,6	4,558	1,530		
	1,8	6,479	1,542		
	2,0	9,561	1,568		
70	1,2	1,996	1,306		
	1,4	2,798	1,265		
	2,0	8,702	1,300		
80	1,2	1,662	1,090		
	1,4	2,364	1,055		
	1,6	3,436	1,050		
	1,8	5,156	1,064		
	1,9	6,480	1,076		
	2,0	8,292	1,090		
100	1,2	1,216	0,757		
	1,4	1,823	0,734		
	1,6	2,860	0,738		
	1,8	4,859	0,746		
	1,9	7,892	0,784		
	2,0	9,844	0,787		
110	1,4	1,640	0,609		
	1,8	5,310	0,641		
120	1,2	0,912	0,509		
	1,4	1,509	0,501		
	1,6	2,844	0,514		
	1,8	7,092	0,542		
	2,0		1,000		

$\alpha°$	$T_1=1$				
	$\frac{T_2}{T_1}$	$R_2=\frac{R_2}{T_1}$	$R_1=\frac{R_1}{T_1}$	$\frac{T_1}{R_2}$	$\frac{R_1}{T_2}$
130	1,2	0,767	0,408		
	1,4	1,438	0,404		
	1,6	3,405	0,425		
	1,8	23,440	0,451		
	2,0	—	—		
140	1,2	0,663	0,313		
	1,4	1,527	0,319		
	1,6	7,029	0,348		
	1,8	—	—		
150	1,2	0,427	0,162		
	1,4	2,356	0,246		
160	1,2	0,675	0,153		
	1,4	—	—		

ÖSSZEFOGLALÁS

Összehasonlítva a jelen tanulmány görbületkülönbség minimum grafikonjait az [5] alatti tanulmányban ismertetett azonos sugarú ellenív grafikonokkal, valamint figyelembe véve a [7] alatti tanulmány 4., 5. és 6. ábráihoz kapcsolt fejtegetésünket, az alábbi *általános megállapításokat* tehetjük.

1. Kosár- és elleníveknél egyaránt

a) Minél nagyobb a $\frac{T_2}{T_1}$ távolságarány, annál jobban eltérnek egymástól az azonos T_1, T_2, α helyszíni kötöttséghez kapcsolt sugár- és görbületkülönbség-minimum ívmegoldások

— sugárértékei,

— teljes ívhossz-értékei.

A $\frac{T_2}{T_1}=1$ arány azonos szögértékeinél a megfelelő *sugárkülönbség-minimum* (elleníveknél az azonos sugarú) és a *görbületkülönbség-minimum ívmegoldások sugárértékei megegyeznek.*

b) $\alpha = 0°$ és $\alpha = 180°$ szögértékek azonos távolságarányainál a megfelelő *sugárkülönbség- és a görbületkülönbség*-minimum ívmegoldások sugárértékei azonosak.

E megoldások *gyakorlati esetei már csak az elleníves megoldásokra korlátozódnak.* A sugárértékek nagysága ez esetben $\alpha = 0°$-nál csak a két távolság összegétől (MQ_3N ívek, 1. ábra), illetve $\alpha = 180°$-nál a két távolság különbségétől (MQ_2N ívek, 1. ábra) függ.

c) A görbületkülönbség-minimum megoldás T_1 kisebbik távolság végződéshez kapcsolt R_1 sugárértéke mindig kisebb a T_2 nagyobbik távolságvégződéstől elinduló R_2 sugár értékénél (kivétel, MQ_3N ellenívnél az $\alpha = 0°$, MQ_2N ellenívnél az $\alpha = 180°$ esete, 1. ábra).

2. Ellenív megoldásoknál adott T_1, T_2 és α mellett

a) A bevezetőben felsorolt előnyökön kívül jelentkezik, hogy az azonos sugarú megoldáshoz viszonyítva, a *görbületkülönbség-minimum megoldás mindig kisebb építési ívhosszat igényel.*

b) A görbületkülönbség-minimum ellenív megoldások sugárértékei is — pályafenntartási szempontok miatt — rendszerint kerekítést igényelnek. *Ennek során célszerű az azonos sugarú ellenív megoldás sugárértékekhez közelíteni.* Így a görbületkülönbség-minimum ellenív megoldás sugárértékei a kisebbik távolságvégződéstől induló, tehát *a kisebbik sugárértéknél növekedni,* a nagyobbik távolságvégződéstől induló nagyobbik sugárértéknél csökkenni fognak.

3. Kosárív megoldásoknál

a) A 6a ábrán jelölt eredményvonal (határgörbe) és az $\frac{R_2}{T_1}$ tengely közötti ábrasávba eső helyszíni kötöttségek esetén görbületkülönbség-minimum megoldás helyett az egysugarú megoldás tervezése indokolt. Ez esetben a görbületkülönbség-minimum megoldás közös érintési pontja a nagyobbik távolság (T_2) egyenesének közelében van. A nagyobbik R_2 sugárérték az R_1 kis értékű változása mellett is rohamosan nagyra növekszik. $\left(R_1=T_1 \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2};\ R_2=\pm\infty;\ \text{gyakorlatilag az egysugarú megoldás közelében vagyunk.}\right)$

b) Az azonos T_1, T_2, α helyszíni kötöttséghez kapcsolt görbületkülönbség-minimum megoldás sugár- és teljes ívhossz értékei *mindig nagyobbak a sugárkülönbség-minimum megoldás sugár- és teljes ívhossz értékeinél.*

★

Tanulmányunkban célunk volt felhívni a figyelmet a vasúti pálya kétsugarú kosár- és ellenív tervezésénél a *görbületkülönbség-minimum* ívmegoldások előnyeire.

Ezenkívül bemutattuk a görbületkülönbség-grafikonok és az egyszerű kosár- és ellenív számítási képletek kombinált alkalmazási lehetőségét. Az általános megállapításokban, a kétsugarú görbületkülönbség- és sugárkülönbség-minimum ívkombinációk geometriai helyzetkapcsolatának összefüggéseire törekedtünk rámutatni.

Fentiekkel segítséget kívántunk nyújtani tervező és kitűző mérnökeinknek a kétsugarú ívek gyakorlatban fontos görbületkülönbség-minimum megoldásainak gyors meghatározásához.

Megemlítjük, hogy a közölt görbületkülönbség-minimum ívmegoldások műszaki és gazdasági előnyei — megfelelő analóg áttételekkel — az *útátvezéseknél* is jelentkeznek. A számítási képletek, tervezési grafikonok és általános megállapítások ott is célszerűen felhasználhatók.

IRODALOM

[1] *Kerkápoly Endre:* A vasúti alépítmény egyes kérdései. Tankönyvkiadó, Bp., 1964.

[2] *Kerkápoly Endre:* Vasútvonalak tervezése és korszerűsítése, Tankönyvkiadó, Bp., 1968.

[3] *Megyeri Jenő:* Vasúti vágánygeometria. Műszaki K. Bp., 1978.

[4] *Kovács Zoltán:* Legkisebb sugáreltérésű kosárívek számítási és szerkesztési eljárása. Közlek. Tud. Szemle, 1966. évi 3. sz.

[5] *Kovács Zoltán:* Kosár- és ellenívek analitikai azonossága. Közlek. Tud. Szemle, 1969. évi 3. sz.

[6] *Kovács Zoltán:* Kosár- és ellenívek grafikus azonossága. Közlek. Tud. Szemle, 1970. évi. 6. sz.

[7] *Kovács Zoltán:* Új szempontok a vasúti pálya kétsugarú kosár- és ellenívei megoldásának tervezésénél. Közlek. Tud. Szemle, 1974. évi 11. sz.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásár, 1979

DR. SIDÓ FERENC

Immár hagyományosan fontos eseménye gazdasági életünknek a Tavaszi BNV, a beruházási javak szakvására. Évenként ismétlődő nemzetközi rendezvényünk egyenrangú a világ legismertebb nagy ipari termékbemutatóival; rendszeresen részt vesz rajta hazánk, a környező szocialista országok, valamint a fejlett iparral rendelkező nyugat-európai és tengerentúli országok számos olyan ipari és kereskedelmi vállalata, amelynek tevékenységi területét érinti a vásár profilja.

Ennek keretében alkalom és lehetőség nyílik hazai vállalataink számára annak felmérésére, hogy jó úton haladnak-e termelési politikájuk alakításával: azt és olyan minőségben gyártják-e, ahogyan a korszerűség és az egészséges verseny megköveteli. Minderre — és még sok másra is — fény derült ezidén is a nemzetközi összehasonlítás tükrében.

Örvendetes tény, hogy külföldi partnereink is változatlanul élénk érdeklődést tanúsítottak a nagyszabású ipari és külkereskedelmi találkozó iránt. Lemérhető volt ez nemcsak kiállított termékeik alapján, hanem azáltal is, hogy új vonásként domborodott ki ebben az évben már a vásárral szervezetten összekapcsolt piackutatási tevékenység. Például egy-egy külön kis marketing centrumot üzemeltettek a hivatalos és kollektív kiállítóként részt vevő országok (ilyen volt az összes külföldi kiállító ország kétharmada).

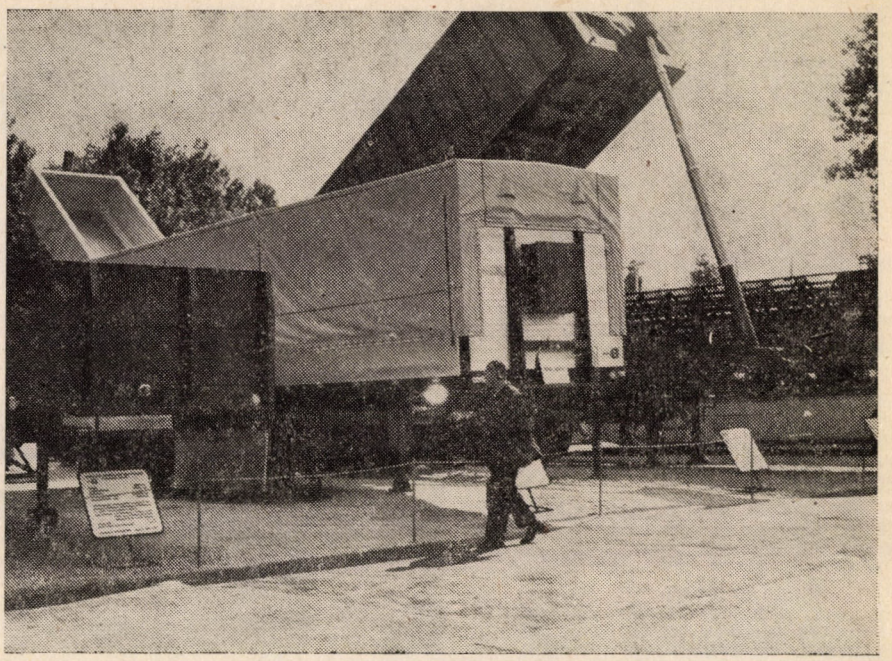
A hazai ipar mintegy 700 kiállítója mellett négy földrész 27 országából és Nyugat-Berlinből több mint 1000 külföldi cég, sok nagy múltú, neves vállalat hozta el újdonságait; ezáltal is kifejezve érdeklődését a gazdasági együttműködés különböző formái és a nemzetközi munkamegosztás iránt.

A KGST valamennyi tagországa hivatalos, illetve kollektív bemutatóval vett részt vásárunkon. Ismeretes, hogy a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa az idén ünnepelte fennállásának 30. évfordulóját. Az elmúlt három évtizedet a tagországok közötti egyre szorosabb együttműködés, a kereskedelmi forgalom számottevő bővülése, a gyártási szakosítás és a mélyülő kooperáció jellemezte. A szocialista országok, kiállításuk keretében, kifejezést is adtak e nagy jelentőségű évfordulónak valamilyen formában; — a KGST-integráció keretében gyártott termékeikre pedig külön emblémával hívták fel a figyelmet.

Az idei vásár néhány jellemző adata: Az összesen 1852 kiállító több mint 38 000 négyzetméter fedett és csaknem ugyanannyi nyitott kiállítási területen mutatta be termékeit. A résztvevő országok a következők voltak: Anglia, Ausztria, Belgium, Brazília, Bulgária, Csehszlovákia, Dánia, Finnország, Franciaország, Hollandia, Japán, Jugoszlávia, Kanada, Lengyelország, Lichtenstein, Luxemburg, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Norvégia, Olaszország, Románia, Spanyolország, Svájc, Svédország, a Szovjetunió, USA és Nyugat-Berlin.

A Vásárdíj Bizottság a benyújtott pályázatok közül 12 hazai terméknek ítélte oda a BNV nagydíját; ezenkívül 46 gyártmányt jutalmazott vásárdíjjal. Összesen több, mint 4500 volt a kiállított gyártmányok száma; ezek közül 82-vel pályáztak vásárdíjra.

1. ábra. Részlet az Ikarus autóbuszgyár kiállítási területéről. Előtérben a BNV-díjjal kitüntetett 662—SR 240 típusú távolsági luxus autóbusz



2. ábra. A Budamobil Budapesti Járműi Szövetkezet különleges járművei; közöttük a BNV-díjas, nagy teherbírású, mélyágyas félpótkocsi

A vásáron kiállított termékeket — az elmúlt évihez hasonlóan — nyolc árucsoportra bontva, szakosított formában mutatták be. Ezek közül bennünket a *„Járműipar, anyagmozgatás"* című árucsoport érdekelt elsősorban; és erről a közlekedési szakterületről kívánunk most átfogó keresztmetszetet adni, néhány jellegzetes kép, adat, tény vagy benyomás segítségével.

Előljáróban hadd adjunk kifejezést annak az általános benyomásunknak, hogy a nagy hagyományokkal rendelkező magyar járműgyártás nemzetközi tekintélyét ezúttal is méltán igazolták nagy múltú patinás gyáraink termékei csakúgy, mint a kisebb vállalatok, szövetkezetek bemutatott újdonságai.

A vásár egyik leglátványosabb része volt a *közúti gépjárművek* kollektív kiállítása. Az itt szereplő 25 vállalat között mindenek előtt az Ikarus Karosszéria- és Járműgyár hívta fel magára a figyelmet, autóbusz-gyártmányaival. Közöttük kiemelkedő újdonság volt a BNV-díjjal kitüntetett SR 240 típusú luxus távolsági autóbusz *(1. ábra)*, megnövelt teljesítményű motorral, korszerűbb sebességváltóval és több más műszaki újdonsággal. Érdekességnek számított még termékei között az 553 típusú légkondícionált speciális csecsemőszállító busz, a 259-es összkerékhajtású típus, a tárgyaló-autóbusz, valamint a 280 T4 típusú csuklós trolibusz.

A győri Rába autógyártól a megszokott termékskálát láthattuk: nagy teherbírású teherautó-változatokat, gépkocsi-szerelvényeket, nagy teljesítményű mezőgazdasági erőgépeket, különféle gépjármű-törzsegységeket. Érdekes újdonság volt a TŰ—3 típusú, különleges tűzvédelmi feladatokra tervezett nehéz gépjármű-fecskendő, amely 6000 liter víz és 600 liter habképző anyag befogadására képes.

A Csepel Autógyár idei termékeiből — a többi között — bemutatta az utóbbi időben kifejlesztett D—750 típusú teherautócsalád több speciális változatát. Látható volt például a 10 000 literes üzemanyag-szállító kocsi, a három oldalra billenthető rakfelületű teherautó, valamint a különleges konstrukciónak számító, 7800 literes tejszállító tartálygépkocsi. A kiállított járműgépészeti fődarabok között kiemelést érdemelnek a korszerű tengelykapcsolók és szervokormányok, amelyekkel nem csak a magyar, hanem a külföldi járműipart is nagy mennyiségben látja el a gyár.

Ismét megérdemelt elismerést aratott a Budamobil Budapesti Jármű Szövetkezet a kiállított különlegesen nagy méretű és teherbírású speciális félpótkocsi-konstrukcióival. Kiemelkedő újdonsága volt a vásárdíjjal jutalmazott kéttengelyű, mélyágyas, nyerges pótkocsi *(2. ábra)*. E pótkocsitípussal a rakodótér jobb kihasználása és a közúti közlekedés fokozott biztonsága válik lehetővé.

Hidraulikus autódaru-konstrukcióival hívta fel magára a figyelmet a Kaposvári Mezőgép Vállalat *(3. ábra)*. Méltán érdemelt vásárdíjat az általa gyártott KCR—5000 típusú hidraulikus darucsalád, amelynél különféle markolók, emelők, különleges rakodó berendezések alkalmazhatók, gépkocsira szerelt üzemhelyzetben.

Korszerű környezetvédelmi és energiatakarékossági igényeket szolgál az MMG Automatika Művek által bemutatott új konstrukciójú, DGM—2 típusú füstölésmérő készülék *(4. ábra)*, amely lehetővé teszi a járművek dízelmotorjainak füstölésmentes, gazdaságos beszabályozását és ellenőrzését.

Számos más autóipari vagy az autóközlekedéssel kapcsolatos termék közül hadd említsük még meg a soproni AFIT Autófelszerelési Vállalat termékeit: biztonsági öveket, különféle gépkocsitartozékokat, gépkocsi-fényezőfülkéket. A Szerszámgépipari Művek légfékberendezései, az Újpesti Gépelemgyár lengéscsillapítói és hidraulikus munkahengerei, a Kismotor- és Gépgyár járműipari

3. ábra. A Kaposvári Mezőgép Vállalat által készített hidraulikus autódaruk; vásárdíjat nyert termékek

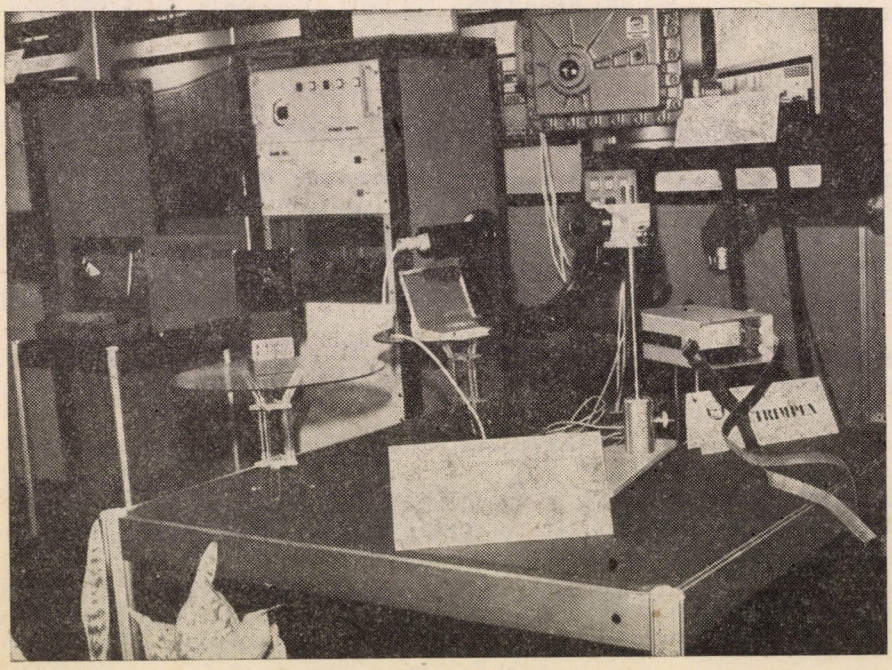
szerelvényei teszik élethűbbé — bár távolról sem teljessé — a hazai gyártás autóközlekedési vonzatú kiállítási anyagáról alkotott képet.

A közúti közlekedés és anyagmozgatás körébe vágó termékek külföldi kínálata is nagyon figyelemre méltó volt —, mennyiség és minőség tekintetében egyaránt. Tekintsük át először a szocialista országok gyártmányait.

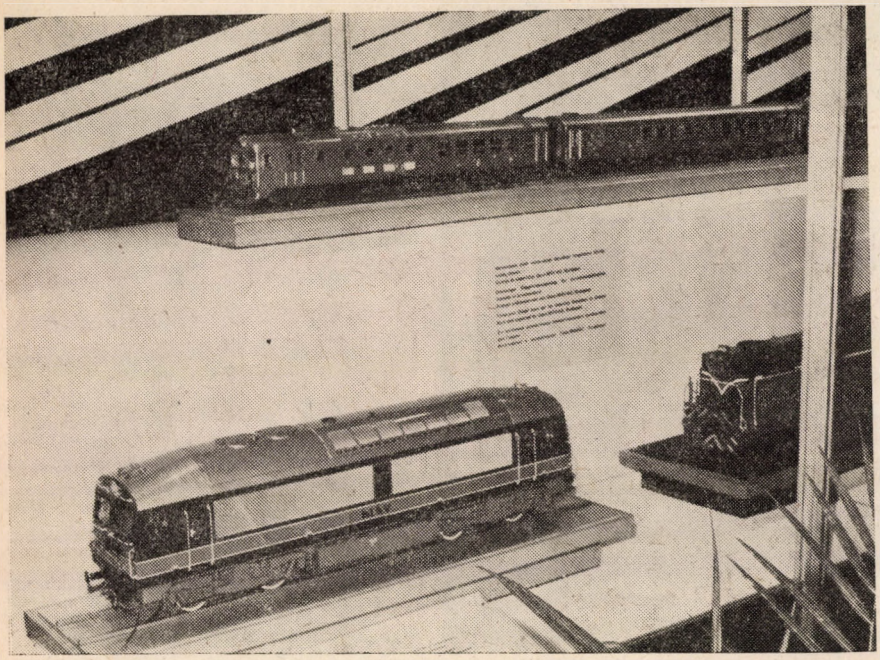
A lengyel részvétel mértéke az idén is az eddig megszokott módon alakult, és széleskörűség jellemezte. Lengyelország az építőipari és útépítő gépek gazdag választékát mutatta be, többek között hidraulikus kotró- és rakodógépeket, autódarukat, építőipari felvonókat és hidraulikus festőberendezéseket; utcaseprőgépeket és járdaszegélylerakó gépeket.

Csehszlovákia kiállításán tehergépkocsi-érdekességeket láthattunk: például az Avia A—30 típusú kisteherautó különleges változatait, valamint a Skoda MT4 típusú nagy teherbírású teherautót, hidraulikus önrakodóval. Szerepeltek ezenkívül építő- és útépítő gépek, villástargoncák, különleges úthengerek.

Az NDK változatos típusokat vonultatott fel emelő- és szállítóberendezéseiből. A magyar—NDK kooperációban gyártott ADK 125—2 típusú autódaru, a nemzetközileg is elismert hidraulikus kotró, továbbá az AKKU típusú vontató szintén érdeklődést keltett. Nagy munkaeszközök modelljei, mint pl. az EDK 1000—2 típusú vágánydarué, egészítették ki a kiállítás anyagát.



4. ábra. Az MMG Automatika Művek vásárdíjjal jutalmazott új típusú dízelmotor-füstölésmérő készüléke



5. ábra. Részlet a Ganz-MÁVAG kiállítási anyagából: exportra készülő motorvonat és dízelhidraulikus vontató mozdonyok makettjei

A változatos román autóipari termékek közül elsősorban a robusztus és könnyen kezelhető, billenő rakfelületű teherautók, mikrobuszok, könnyű és gyors járművek érdemelnek említést, valamint különféle földmunka- és rakodógépek.

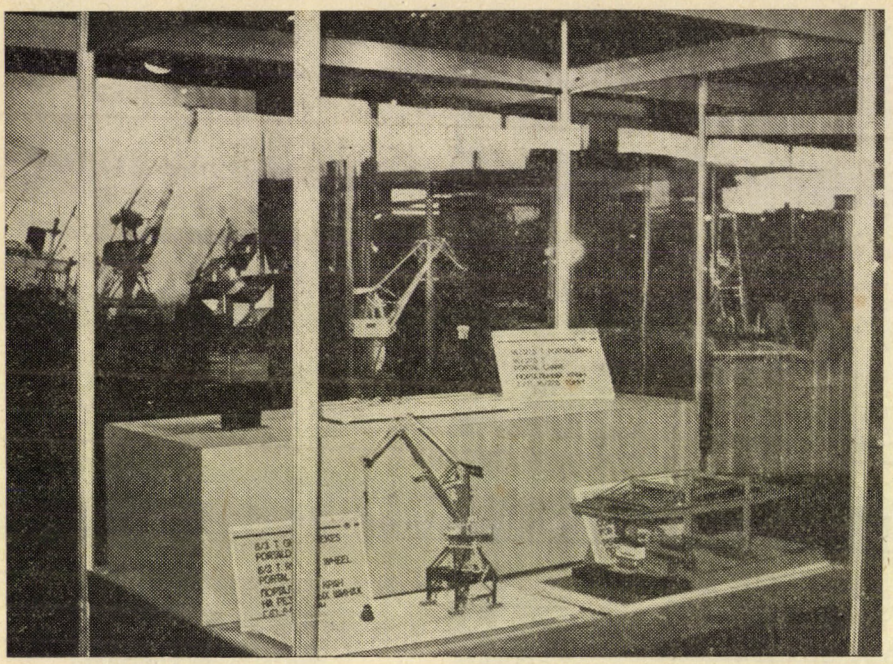
A BNV szovjet kiállításán először szerepelt szövetségi köztársaság: az Ukrán SZSZK. Itt érdekességként láthattuk a Lvov-i LAZ autóbuszok modelljeit. Ez az autóbusztípus az ukrán és a magyar szakemberek közös együttműködésének eredménye.

Jugoszlávia termékei közül trailerek és különleges félpótkocsik keltettek érdeklődést; Bulgária különféle kisgépekkel és villás rakodókkal szerepelt a közúti közlekedés és anyagmozgatás termékcsoportjában.

A nyugati országok cégei is jelentős mértékben járultak hozzá kiállított termékeikkel a vásár színvonalának emeléséhez. Az általuk kínált gyártmányok kiválogatása szemmel láthatóan gondos piaci elemzés alapján történt, és így többnyire jól kitöltötték a várt kereslet hézagait. Soraikból is hadd említsünk meg néhány jellemző terméket, érdekesebb konstrukciót.

Elsősorban hagyományos kiállítási vendégünk, a Mercedes autógyár keltett figyelmet néhány különleges járművével. Itt említjük az Euclid—R35 típusú óriás, billenőteknős gépkocsit, amelynek 12 hengeres 313 kW teljesítményű dízelmotorja 35 tonna teher szállítását teszi lehetővé. Sok érdeklődőt vonzottak a cég különböző teljesítmény-nagyságrendű Unimog járművei, mindegyi-

6. ábra. A Diósgyőri Gépgyár újdonsága: zajtalan futású, gumibetétes vasúti kerékpárok



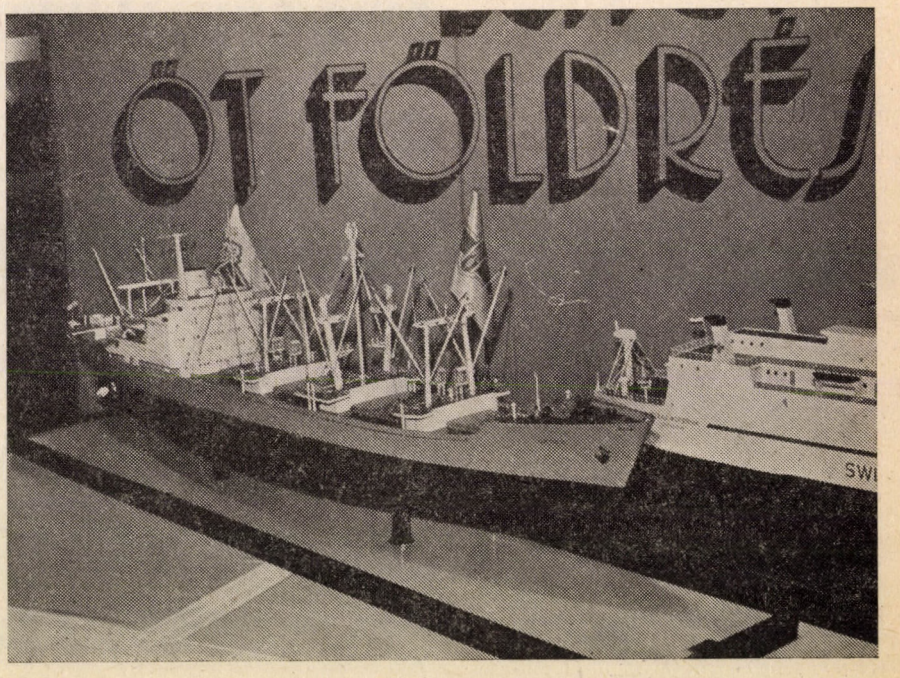
7. ábra. A Magyar Hajó- és Darugyár termékválasztékából: a BNV nagydíjával kitüntetett kikötői darucsalád mintadarabjainak modelljei

ken más-más speciális munkaberendezéssel. A Mercedes gyártmánybemutatót az O 309 D típusú kisautóbusz tette kerekké.

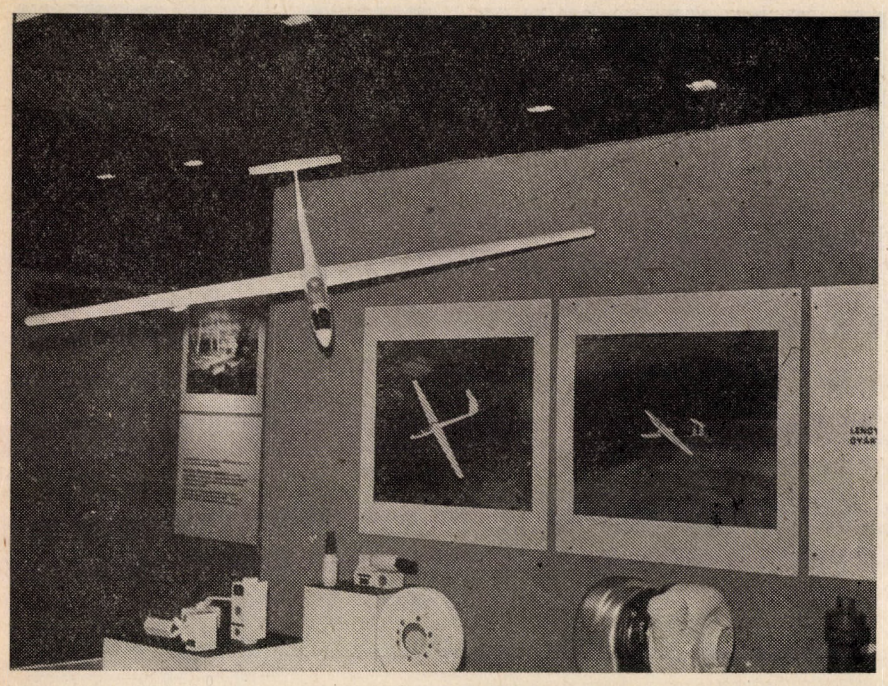
Szép járműanyaggal szerepelt — immár negyedik alkalommal — az IVECO nemzetközi teherautó-gyártó csoportosulás is, amely 250-féle tehergépkocsit, illetve haszongépjárművet állít elő, 600 féle változatban, 3...44 tonna teherbírási határok között. Egyik érdekességük volt a Fiat—190 típusú, 17 literes és 352 LE (260 kW) teljesítményű V—8 motorral szerelt tehergépkocsi, amely kitűnő terhelhetőségi jellemzőkkel rendelkezik. Láthattunk továbbá kisebb méretű, összkerékhajtású gépkocsikat terepen végzendő munkák céljára, valamint a csoportosulásban szintén részt vevő Magirus—Deutz cégtől tűzoltó-autókat és darus gépkocsikat.

Sommásan a különleges célú vagy konstrukciójú haszonjárművek közé sorolhatók egyebek között a svéd Volvo nyerges vontatói, kis terepjárói és földmunkagépei, — az NSZK-beli Rapid seprőgépek és kommunális járművek, — az osztrák Berger autódaruk, — a Faun vontatók, — a Demag óriás darus járművek, — a különféle angol gyártmányú autódaru-különlegességek, — a General Motors teherautói, földmunkagépei, különleges céljárművei, — a francia Poclain rakodó járművei stb.

A *vasúti közlekedést* érintő exponátumok többségé — a viszonylag nagy méretek miatt — csak arányosan kicsinyített modelleken, maketteken vagy képeken volt megszemlélhető. Ez a körülmény csökkentette ugyan némileg a kiállított anyag vonzerejét az átlagérdeklődésű látogató



8. ábra. Lengyel gyártmányú tengeri hajók makettjei

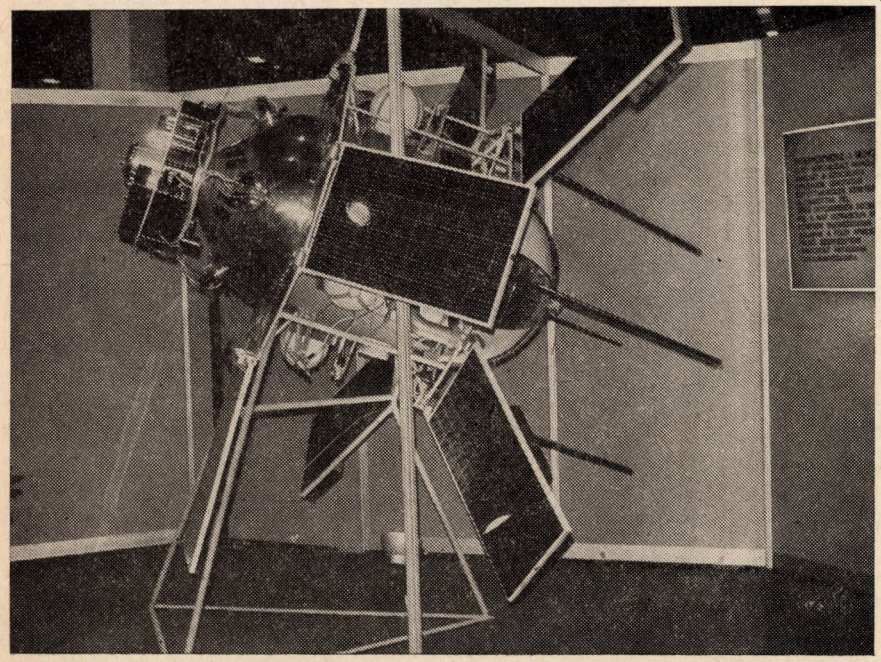


9. ábra. Vitorlázó repülőgépek, modellen és képeken, Lengyelország kiállítási anyagából

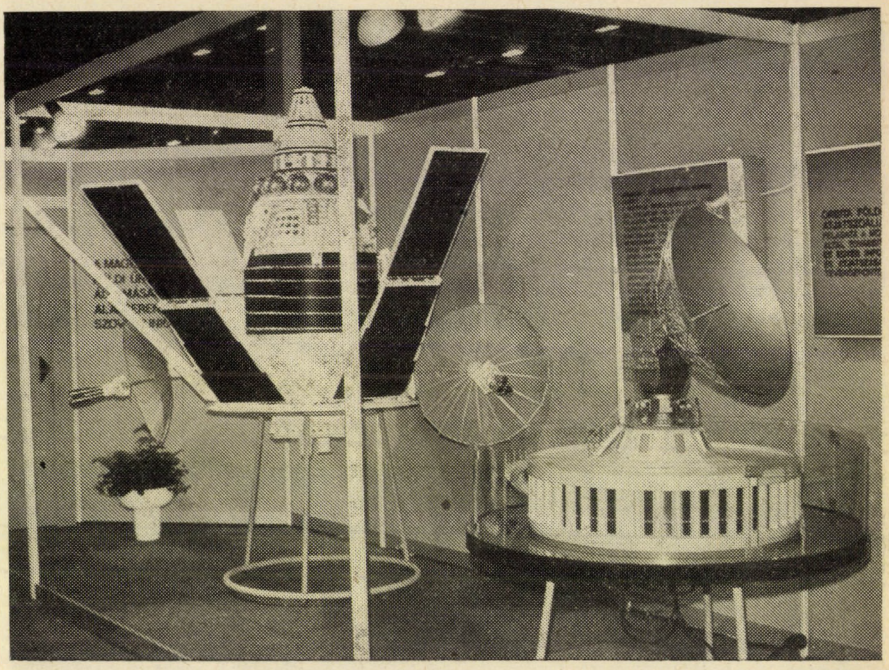
előtt — a közúti járművek életnagyságban lehetséges megszemléléséhez képest —, a szakértő szem számára azonban így sem volt kevésbé nyilvánvaló és elismerésre méltó a vasúti járművek új konstrukcióiban rejlő szellemi érték és gyártástechnológiai teljesítmény. Vegyük sorra a látottak közül az érdekesebbeket.

A vasúti gördülőanyag-gyártás egyik nagy hagyományokkal rendelkező központja, a Ganz-MÁVAG nagyszabású rekonstrukció korszakát éli, amelynek egyik szép eredményét már láthattuk is a vásáron. A H—122—10 típusú korszerű hidrodinamikus sebességváltóról van szó, amely vasúti vontató járművek, mozdonyok, motorvonatok számára készült. Vontatási teljesítménye 820 kW-ig terjedhet; különleges előnyei közé tartozik a vonóerő-megszakítás nélküli váltás és a gazdaságos hatásfok.

Modelleken szemlélhettük meg a gyár új típusú, külföldi megrendelésre készülő komplett motorvonatait, valamint a hazai forgalomra szánt dízelhidraulikus mozdonyait *(5. ábra)*. Külön említést érdemel a kis teljesítményű, szintén dízelhidraulikus üzemű új mozdonycsalád, mellékvonali és könnyű tolató szolgálatra, valamint robbanásveszélyes környezetben való üzemeltetésre. A mozdonytípus-családnak eddig két tagja készült el, további kettő gyártás alatt van. Példaként említjük közülük a DHM 9, illetve DHM 10 típusokat, amelyek egyformán 368 kW (500 LE) teljesítményűek, és 1676, illetve 1000 mm nyomtávolságra készülnek.



10. ábra. Az „Interkozmosz—1" típusú szovjet műhold, természetes nagyságban



11. ábra. A Szovjetunió által kiállított „Molnyija—1" híradástechnikai műhold; mellette jobb oldalon a hozzá tartozó „Orbita" földi átjátszó állomás makettje

Egy másik kiállítási csoportban ismerősként láthattuk kiállítva a Ganz Villamossági Művek 5000 LE (3680 kW) teljesítményű tirisztoros villamosmozdonyát, valamint a Ganz-MÁVAG-gal közösen kifejlesztett háromrészes nagyvasúti villamos motorvonatot — természetesen szintén makettek formájában.

A vasúti járműgyártás technikai részlet-újdonságai között említésre kívánkozik a Diósgyőri Gépgyár által bemutatott gumirugós kerékpár *(6. ábra)*. Alkalmazása révén csendesebbé és kényelmesebbé válik a síneken gördülő jármű. Bevezetését legelőször a városi villamosoknál tervezik.

A *vízi közlekedés és szállítás* jármű-újdonságainak bemutatását mindenekelőtt a nagy múltú Magyar Hajó- és Darugyár termékeivel kell kezdenünk; elsőként említve a blokkrendszerben tipizált háromgémes „GANZ" 27,5/16 tonnás kikötői darucsaládot, amely elnyerte az idei tavaszi BNV nagydíját *(7. ábra)*, a benne megtestesülő műszaki fejlesztési munka és világszínvonalú kivitel elismeréseként. A darucsaládból a teherbírás és a gémkinyúlás függvényében 18 „származtatott" különböző daru rakható össze, s emellett a gépészeti berendezések 78%-a típuselem maradhat.

A gyár további széles termékskájálát is megszemlélhettük, gondosan kivitelezett és vonzóan elrendezett makettek révén. Szerepeltek itt portáldaruk, úszódaruk, uszályok, tolóhajók, tutajvontató hajók, konténerek, konténerdaruk stb.

Tengeri hajók gyártásában főleg a lengyel ipar hívta fel magára a látogatók figyelmét; modelleken több hajótípust mutatott be *(8 ábra)*, ízelítőt adva minden igény kielégítésére felkészült hajóépítő profiljáról.

A vízi közlekedéshez kívánkozik a jugoszláv kiállítás egyik érdekes részletének megemlítése, ahol a TOMOS motorcsónak-motoroknak széles skáláját láthattuk, számos típusváltozatban és nagy bőségben.

És ezzel elérkeztünk áttekintésünkben a legfiatalabb közlekedési ágazathoz, a *repüléshez*. Ezen a szakterületen az idén egyedül a lengyel ipar mutatott be termékeket: vitorlázó repülőgépeket, helikopter-alkatrészeket *(9. ábra)*.

Ha azonban a repülés szakterületéhez az *űrhajózást* érintő kiállítási anyagot is hozzá számítjuk, akkor itt számolhatunk be arról a szenzációszámba menő élményről, amit az idei vásár nyújtott. A Szovjetunió kiállítási anyagában természetes nagyságban tekinthették meg a látogatók az „Interkozmosz—1" típusú műholdat *(10. ábra)*, amely az első a szocialista országok együttműködésének keretében készített objektumok sorában.

Ugyanitt láthattuk a „Meteor" típusú meteorológiai műholdat, a szovjet ipar egyik kiemelkedően érdekes termékét.

Végül — de nem utolsó sorban — megemlítjük a szintén szovjet gyártmányú „Molnyija—1" nevű híradástechnikai műholdat *(11. ábra)*. Makett formában volt látható a hozzá tartozó „Orbita" földi átjátszó állomás.

Az űrtechnika újdonságaival fejezzük be ezt a rövid beszámolót, amelynek célja tulajdonképpen mindössze az lehetett, hogy a mozgalmas nemzetközi esemény néhány jellegzetes mozaikjának segítségével képet adjon a közlekedéssel kapcsolatos szakterületek helyzetéről, a fejlődés legújabb állomásairól.

SUMMARY

Page

Géza Párdányi: **Relations and Calculation Results for the Planning of the VI. Five Years Plan** 417

The study examines the development of passenger and goods transport by five types of functions on the basis of Hungarian data arranged into series of time. It discloses the extrapolated values of these and gives the standard deviation and the correlation index. Finally it sketches out the further tasks of planning work.

Dr. Peter Faller: **The Future Role of Branch Lines** 425

The material of the author's lecture — delivered in Budapest in 1978 — is published in this article. It outlines the problems of the topic, it acquaints us with the results of investigations in Austria and it points out the probable consequences of the winding up of lines.

„The Tram Is 100 Years Old" — Memorial Session and Exhibition in the Transport Museum 432

A memorial session and a cabinet exhibition were organized at about the centenary of the Siemens-type tramway in the Transport Museum of Budapest on the world day of museums, 18 of May, 1979. This article gives an account of these programs.

Dr. Ágnes Medveczki: **The Birth of Tramway** 436

The article — on the basis of the author's lecture gives a summary of early tramway experiments in Europe and America, of the evolution of the Siemens system, and of the first tramway constructions abroad and in Hungary.

Dr. Dezső Szabó: **Some Steps of City Tramway Development** 442

The author gives a brief sketch of the early solutions of hauling capacity of city railways, then he deals with electric hauling's history, with the evolution of running contact and rapid transit railways and with the prospects of alternating-current (triphase) system.

István Bárd: **The Hungarian Port Development's Situation and Prospects, — Professional Conference in Szekszárd** 449

The article gives an account of the lectures and contributions of the conference held in May, 1979 and it publishes the decision for which the attention of Transport Scientific Association and by this that of the responsible was called.

Dr. Zoltán Kovács: **The Benefits of Two Radius Rail-Way Arches with the Least Curving Differences and the Quick Method of Their Design** 452

The study points out the advantages of solutions which assure the minimum of curving differences in the design of the railway track's two radius basket and counter arch. It introduces the combined adoption possibilities of the concerning diagrams and calculation formulas by what it would like to help the designers and the plotting experts.

International Review:

Dr. Ferenc Sidó: **Budapest International Fair, Spring 1979** 462

Besides the general evaluation of the fair the article gives a review of the professional branch „vehicle industry, material handling", of it's most important exhibited articles, road, rail, water and air vehicles and other equipments.

Association News: 424, 451

RÉSUMÉ

Page

Géza Párdányi: **Connexions et résultats de calcul pour les plans des rendements de transport de la période du VI^e plan quinquennal** 417

L'étude examine au moyen de cinq sortes de types de fonction l'allure des rendements du transport des voyageurs et des marchandises sur la base des données de la Hongrie rangées en ordre choronologique. L'auteur communique la valeur extrapolée de celles-ci, la dispersion et aussi l'indexe de corrélation. Finalement il expose les tâches ultérieures du travail de planification.

Dr. Péter Faller: **Rôle des lignes secondaires ferroviaires dans l'avenir** 425

L'article relate la matière de la conférence tenue par l'auteur en 1978 à Budapest. Il esquisse la problématique du thème, expose les résultats des enquêtes poursuivies en Autriche et présente les conséquences à attendre de la liquidation et du maintien de ces lignes.

„100 ans tramway" — Session commémorative et exposition au Musée des Communications' 432

Au Jour Mondial des Musées, le 18 mai 1979, une session commémorative et une exposition de cabinet ont été organisées au Musée des Communications à Budapest sur le centenaire du tramway Siemens. L'article rend compte de ces manifestations.

Dr. Ágnes Medveczki: **Naissance du tramway** 436

Sur la base de la conférence, tenue par l'auteur, l'article donne un aperçu sur les essais précoces du tramway effectués en Europe et en Amérique, sur le développement du système Siemens, sur la construction des premiers tramways à l'étranger et en Hongrie.

Dr. Dezső Szabó: **Quelques pas du développement des tramways urbains** 442

L'auteur expose brièvement les solutions précoces de la transmission de l'effort de traction auprès des tramways urbains puis il s'occupe de l'histoire du développement de la traction électrique, des solutions du captage du courant, de l'histoire du développement des chemins de fer rapides, des perspectives du système de traction à courant alternatif (triphasé).

István Bárd: **Situation et perspectives du développement des ports en Hongrie — Réunion technique à Szekszárd** 449

L'article rend compte des conférences et des interventions à la réunion au mois du mai 1979, relate la décision recommandée à l'attention de l'Union des Sciences des Communications et par elle à l'attention des organes compétents.

Dr. Zoltán Kovács: **Avantages des courbes ferroviaires à deux rayons ayant la moindre divergeance de courbure et le procédé rapide de leurs projets** 452

L'étude fait ressortir les avantages des solutions assurant lors du projet des courbes de panier et des contre-courbes à deux rayons de la voie ferroviaire le minimum de la différence de courbure.
Il présente la possibilité d'application combinée des graphiques et des formules de calcul respectives et par ce moyen il désire prêter aide aux experts de construction et de jalonnement.

Revue Internationale:

Dr. Ferenc Sidó: **Foire internationale de printemps à Budapest, 1979** 462

Après l'appreciation générale de la Foire l'article donne aperçu outre les objets exposés les plus importants sur le groupe spécial de l'industrie des véhicules routiers ferroviaires, fluviaux et aériens ainsi que sur d'autres installations.

Nouvelles de l'Association 424, 451

Felelősszerkesztő: Dr. Czére Béla. Szerkesztőség: Budapest, XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 420-565. Kiadja: Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9—11. Telefon: 221-293.
Levélcím: 1906, postafiók 223.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert.
79 10. 2232 Révai Nyomda Egri Gyáregység, Eger, Vincellérískola u. 3. F. v.: Vilcsek János
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlap-üzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámlára.
Előfizetési ár: egy évre: 216,— Ft, egyes szám: ára: 18,— Ft.
Külföldön terjeszti a „KULTÚRA" Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat,
Budapest, Postafiók 149. H — 1389.

Index: 25 454

HU ISSN 0023-4362