

A VILÁG METRÓI MEGNYITÁSUK SORENDJÉBEN ⁺

A város neve	A megnyi- tás éve	A hálózat mai.hossza, km
--------------	----------------------	--------------------------------

I. A múlt században megnyitott metrók /6/

London a/	1867	388,0
New York b/	1868	392,2
Liverpool a/	1886	14,0
Chicago b/	1892	143,0
Budapest c/	1896	20,7
Glasgow d/	1897	10,5

II. Az első világháború előtt megnyitott metrók /7/

Párizs c, e/	1900	288,0
Boston	1901	64,3
Berlin f/	1902	124,4
Athén	1904	25,7
Philadelphia g/	1907	62,0
Hamburg	1912	92,1
Buenos Aires	1913	34,8

III. A két háború között épült metrók /5/

Madrid g/	1919	92,0
Barcelona g/	1924	60,5
Tokio	1927	197,3
Osaka	1933	90,9
Moszkva	1935	217,0

IV. A második világháború után épült metrók /66/

Stockholm	1950	104,0
Toronto	1954	56,9
Cleveland	1955	30,6
Leningrád	1955	82,2
Róma	1955	25,0
Nagoya	1957	57,5
Lisszabon	1959	16,2
Kiev	1960	32,8
Milánó	1964	45,4
Montreal	1966	28,5
Oslo	1966	48,4

Tbiliszi	1966	23,8
Baku	1967	26,5
Frankfurt am Main h/	1968	41,3
Köln i/	1968	35,2
Rotterdam	1968	16,8
Brüsszel h/	1969	17,6
Mexico-City	1969	84,9
München	1971	42,0
Sapporo	1971	33,3
Nürnberg	1972	18,0
San Francisco /BART/	1972	115,0
Yokohama	1972	11,5
Peking	1973	39,6
Phenjan	1973	25,0
Prága	1974	26,7
Sao Paolo	1974	25,0
Szöul	1974	29,5
Antwerpen i/	1975	2,8
Harkov	1975	25,9
Hannover i/	1975	40,0
Köbe	1975	13,2
Santiago de Chile	1975	25,5
Washington	1976	63,0
Bécs	1976 - 73	29,8
Amszterdam	1977	18,0
Essen-Mülheim i/	1977	26,7
Marseille	1977	12,3
Taskent	1977	16,7
Lyon	1978	12,6
Atlanta	1979	26,0
Bochum i/	1979	3,3
Bukarest	1979	26,8
Hong Kong	1979	26,1
Jereván	1980	10,3
Newcastle upon Tyne	1980	45,5
Tianjin	1980	5,5
Düsseldorf i/	1981	1,6
Fukuoka	1981	14,7
Kyoto	1981	6,9
Melbourne	1981	17,1
Rio de Janeiro	1981	30,0
Helsinki	1982	11,2
Caracas	1983	12,0
Dortmund i/	1983	8,4
Lille j/	1983	13,4
Calcutta	1984	0,0
Gorkij	1984	9,0
Miami	1984	32,8
Minszk	1984	8,3

Stuttgart i/	1984	39,4
Novoszibirszk	1985	8,0
Pusan	1985	18,1
Sendal	1985	14,4
Novorosszijszk	1986	8,5
Vancouver	1986	21,4

Jelmagyarázat

- †/ A metró elnevezésü, alagutban fekvő siklók /Isztanból, Haifa/ nélkül
- a/ Működését alagutban fekvő pályával, gőzüzemmel kezdte meg
- b/ Működését kizárólag viadukt-vasutként, gőzüzemmel kezdte meg
- c/ Működését már villamos motorkocsiüzemmel kezdte meg
- d/ Működését kábelvontatással kezdte meg
- e/ Az expressz-metró /RER/ 1969-ben kezdte meg a működését
- f/ Az egész városra vonatkozó adat. Az NDK területére eső első vonal 1908-ben nyílt meg
- g/ A két vállalat együttes adata
- h/ A pályát kezdetben a villamosvasut használta
- i/ A pályát egyelőre a villamosvasut használja
- j/ VAL-rendszer

A metrók világrészek közötti megoszlás

	Működő m e t	Épülő r ó
Európa	47	10
Ázsia	18	7
Amerika	18	1
Ausztrália	1	-
Afrika	-	1
Összesen	84	19

VONATEGYSÉGEK JELLEMZŐ ADATAI

/Budapesti járművek./

A vonategy- ség neve	Befo- gadó- képes- ség, utas	Ve- ze- tő- fül- ke	Szé- les ség, m	Im- pro- duk- tiv hossz, %	Utas egy ajtó- nyi- lás- ra	Befo- gadó- képes- ség l vo- nat- hosszra
Régi M és két újabb P; M + 2P	227	0	2,3	9,2	22,7	7,3
Négytenge- lyű M és két P; M + P + M	283	2	2,3	11,2	20,2	7,4
Nyöctenge- lyű csuk- lós, M + M	406	2	2,3	5,3	20,3	7,4
Négytenge- lyű Tatra; M + M	200	2	2,5	19,6	16,7	6,8

A vezetőfülkék száma a befogadóképességet és az improduktív hossz arányát befolyásolja, a szélesség a befogadóképességet, mindkettő a viszonyszámokat.

Utazási
sebesség,
km/h

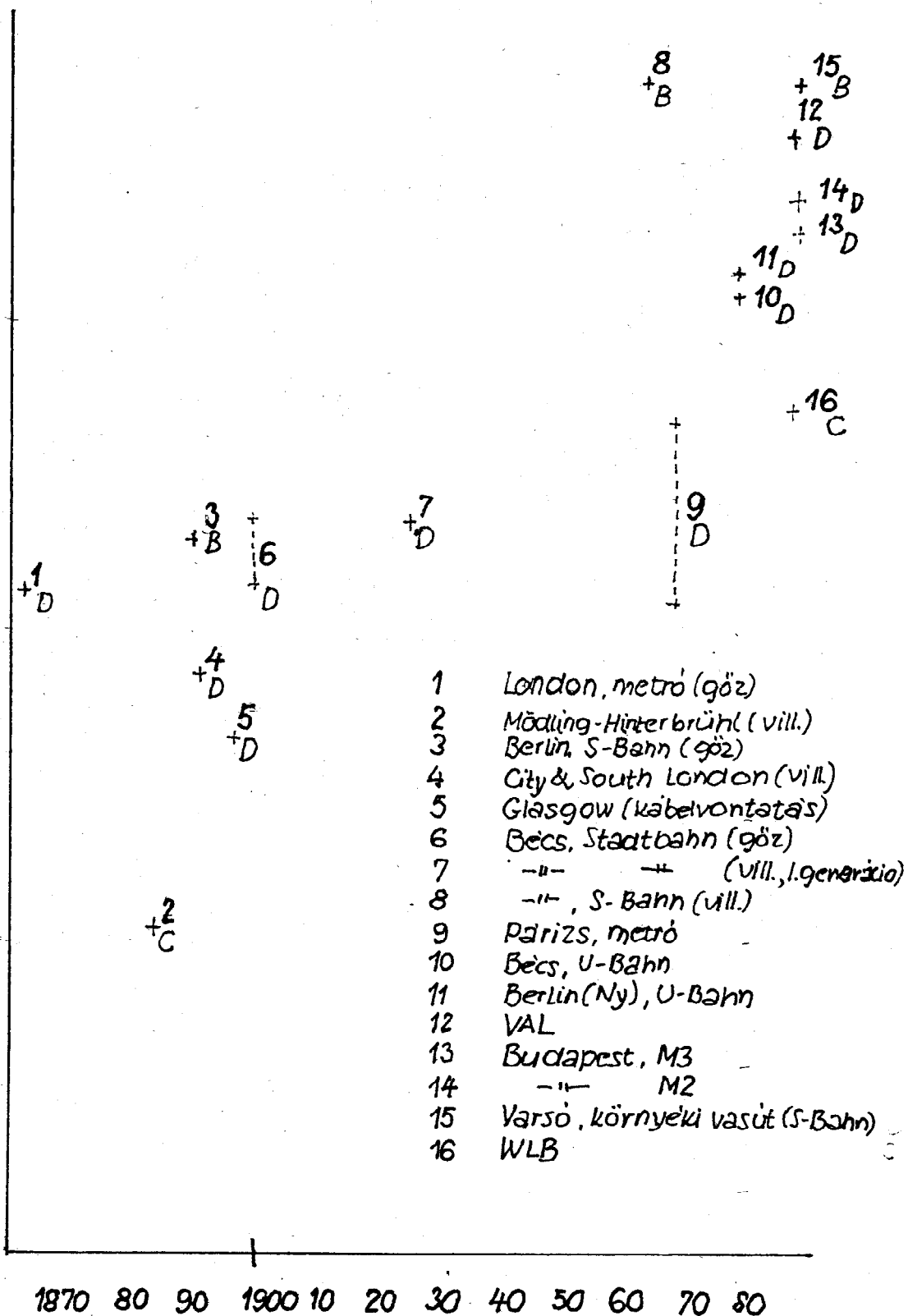
A városi vasutak utazási sebességének
fejlődése, 1863 - 1988.

40

30

20

10



A, B, C, D: a vasutak kategóriája a szöveg szerint.

IRODALOM AZ V. FEJEZETHEZ

Barker, T.C.; Robbins, M.: A history of London Transport, - George Allen and Unwin Ltd., London, 1975.

Bauer, G. /szerk./: Strassenbahn Archiv. - Transpress, Berlin /NDK/, 1983.

Berger, R.: Untergrundbahnen und ihre Einsatzgrenzen. - Ernst und Sohn, Berlin, 1951.

Bley, P.: Berliner S-Bahn. - Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1980.

Bousset, J.: Die Berliner U-Bahn. - Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, 1935.

Dr. Ertl R.: A korszerű vasuti környéki közlekedés újabb elméleti és gyakorlati megoldásai. - Budapesti vasuti koncepció. -- A BME Vasutépítési tanszékének kiadványa, Budapest, 1972.

Hendelmeier, W.: Von der Pferde-Eisenbahn zur Schnell-Strassenbahn. - Sokszorosítás, a szerző kiadása, München, 1968.

Hohn, M.; Stanfel, D.; Figlhuber, H.: Mödling--Hinterbrühl. - J.O. Slezak, Wien, 1983.

Kerkápoly, F.: Examination of the reinforced concrete slab structure with block rails for tramway track. - Periodica Technica, Civil Engineering, 1986. 1. sz.

Krobot, - Slezak - Sternhart: Strassenbahnen in Wien vorgestern und übermorgen. - J.O. Slezak, Wien, 1972.

Medveczki Á.: A millenniumi földalatti vasut. A Közlekedési Múzeum Közleményei, 4. sz. - KÖZDOK, Budapest, 1975.

Dr. Medveczki Á.: Az alsóvezetékes áramvezetés tárgyi emlékei. A Közlekedési Múzeum IV. /1976 - 78. évi/ évkönyvében. - KÖZDOK, Budapest, 1979.

Merlin, P.: Les transports de Paris. /A Sorbonne-hoz benyújtott doktori értekezés./ - Masson et Cie, Paris, 1966.

Dr. Nagy E.; Dr. Szabó D.: Budapest közlekedése tegnap ma és holnap. - Műszaki Kiadó, Budapest, 1977.

Prasuhn, P.H.: Chronik der Strassenbahn. - M.H. Schraepel, Hannover, 1969.

Reichardt, H.-D.: Die Strassenbahnen Berlins. - Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1974.

Robert, J.: Notre Métro. - Kiadó nélkül, Paris, 1967.

Schleife, H.W. és több szerző: Lexikon der Metros der Welt. - Transpress, Berlin /NDK/, 1975.

Schiemann, M.: Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. - Oskar Leiner, Leipzig, 1899.

Spängler, L.: Die Wiener elektrische Stadtbahn. - Kiadó nélkül, Wien, 1927.

Sternhart, H.; Pötschner, H.: Hundert Jahre
Badner Bahn, - J.O. Slezak, Wien, 1973.

/Szabó D./: A debreceni közuti vasut száz éve. -
A DKV kiadása, Debrecen, 1984.

Szerző nélkül: 50 Jahre Berliner S-Bahn 1924--1974.
- Reichsbahndirektion Berlin, Verwaltung der S-Bahn.

Szerző nélkül: Die Badner Bahn heute. - A WLB ki-
adása, Wien, 1985.

Várszegi Gy.: A világ metrói. - Idegenforgalmi
Propaganda és Kiadó Vállalat. Budapest.

Dr. Vásárhelyi B.: Közlekedésügy. - Tankönyvki-
adó, Budapest, 1959.

Zelovich K.: Budapest közlekedése, 1928 -- 1932.
Statisztikai Közlemények, 67.k. 2. sz.

Fáskerti, S.: Új komplex közuti vasuti pályafel-
építmenyi rendszer a Budapesti Közlekedési Vállalatnál.
- Városi Közlekedés, 1974. 2. sz.

Giese, E.: Die Strassenschnellbahn. - Verkehrs-
technik, 1945. 1. sz.

Kashin, S.; Demoro, H.W.: An American Original:
the PCC-Car. - Interurban Press, 1986.

Meyer, H.H.: U-Bahnen in der Welt. - A 3. Metró-
konferencián /Budapest, 1988./ elhangzott előadás.

Szabó, D.: Zur Grundnissgestaltung von Strassen-
bahnwagen. - Verkehrstechnik, 1942. 17. sz.

AZ AUTÓBUSZKÖZLEKEDÉS



Az első nagy sorozatban gyártott
autóbusz: a londoni, General B ti-
pusa. /1910/

VI. AZ AUTÓBUSZKÖZLEKEDÉS

Az autóbusszközlekedés -- szóról-szóra -- az omnibusz nyomain indult el: rendszerint ugyanazokat a vonalakat vette át, ahol omnibusz közlekedett. Ilyen módon gyakran tárta fel már első idejében a villamosvasut által nem érintett területeket. Amig odajutott, hogy önálló hálózatot alakíthatott ki, természetesen -- új technológia lévén -- meglehetősen sok kísérletezésen ment át.

A rendszer elsődleges eleme -- miután a legfontosabb infrastrukturális elemet, a pályát készen kapta -- a jármű, ennek viszont az energia vonatkozásában több megoldási változata volt.

Itt előrebocsátjuk, hogy a jármű eleinte az omnibuszok nagyságrendjének felelt meg, sőt az is előfordult, hogy omnibuszokat alakítottak át autóbusszá. Eleinte főleg emeletes járműveket alkalmaztak. Nagy járműveket csak akkor lehetett alkalmazni, amikor már a megfelelő teljesítményű hajtógép rendelkezésre állt. A rendszernek ezt a szignifikáns elemét részletesebben tárgyaljuk.

Az energia, illetve a hajtógép szempontjából az első időkben a következő lehetőségek álltak rendelkezésre:

□ A gőzgép, mely a vontatás céljára igen előnyös: nagy indítóerőt tud kifejteni /nincs szükség sebességváltóra/ és reverzálható. Szerepe -- Cugnot /1769/ óta -- mindig is a nagy járművekre korlátozódot, de üzeme a kazán és a tüzelés miatt nehézkes. Londonban 1897-ben felújították a gőzautóbusszal való kísérleteket. Az említett Red Flag Act -- melynek a piros zászlót vivő emberre vonatkozó rendelkezését 1878-ban hatályon kívül helyezték -- a közuti gépjárművek számára beépített területe 3,2 km/h legnagyobb sebességet írt elő, ez Angliában, ahol az ilyen járművekkel már régóta foglalkoztak, már eleve gátolta a fejlődést. Az említett londoni gőzautóbuszok egyébként emeletesek voltak, az omnibuszokéhoz hasonló befogadóképességgel.

□ A villamos hajtás, ennek három változata lehetséges:

1. Áramtermelés magán a járművön, tehát tulajdonképpen a mai benzinmotoros vagy dízel-elektromos jármű. Ilyen járművekkel -- nagy önsúlyuk és fogyasztásuk miatt ^{sikertelenül} -- Londonban 1902-ben kísérleteztek; ma is csak elvétve, kísérletként fordulnak elő.

2. Áramtárolás a járművön, vagyis akkumulátorok alkalmazása. Ilyenről Londonban már 1889-ből van tudomásunk. A 10 üléses, egyszintes kocsit 13 km/h

sebességgel tudott haladni. /Az engedélyezett legnagyobb sebesség lényegesen kisebb volt, l. előbb./ A következő kísérleti járműnek /1897/ két motorja és 762 kg /!/ súlyu savas akkumulátora volt, vagyis az akkumulátor súlya nagyjából ugyanannyi volt, mint az utasterhelés. Az akkumulátoros autóbusz önmagában véve igen jó megoldás -- ugyanazokkal az előnyökkel rendelkezik, mint a gőzgép -- de az akkumulátorok nagy fajlagos súlya a mai napig sem tudta életképessé tenni ezt a környezeti okok miatt ugyancsak kívánatos és műszaki, valamint forgalmi szempontból egyaránt igen kedvező járműtipust. Egy járműnek ugyanis napi 200 -- 300 km-t kell megtennie -- de elfogadható súlyu akkumulátorral még ma is csak mintegy 60 km-t lehet megtenni. Miután a töltés hosszabb ideig tart, csak az akkumulátorcsere jöhet tekintetbe. Ehhez vagy infrastruktúrális berendezés /süllyesztő, stb./ szükséges, vagy pótkocsin kell szállítani az akkumulátort, ami a mai forgalomban elfogadhatatlan.

3. Központi áramfejlesztő telepről való táplálás: a trolibusz /Siemens, 1882/, ezzel a megoldással külön fogunk foglalkozni.

□ Belsőégésű motorok: ezeknél többféle energiahordozó lehetséges, az első időkben csak a benzínmotor jött számításba. Az 1897-ből származó dizel-

motort -- teherautón -- csak 1924-ben alkalmazták először, autóbussen egy évvel később, általánossá csak az 1930-as években vált. A benzinmotorok eleinte igen kis teljesítményűek voltak, így a legelső ilyen, autóbussznak tekinthető, rövidtávú, de országuti forgalmat lebonyolító járművek /Benz, 1895; 3,60 kW, 8 ülés, szintén Benz, 1898; 11,04 kW, 12 ülés/ még inkább a lovaskocsikra emlékeztettek. A nagyobb teherautótípus kialakulásával megjelent az ~~akkor még~~ inkább különleges felépítményű teherautónak számító, teherautóalvázra épített autóbusz. Ennek kialakultabb típusa /Büssing, 1904, 14,72 kW, 20 ülés, lánc-hajtás/ a századforduló idején tűnt fel, majd rohamosan elterjedt.

A járművek terén egy sor próbálkozás után, amiket -- eredménytelen voltak miatt -- nem kívánunk ismertetni, általánossá a belsőégésű motoros autóbusz vált. A villamos hajtású autóbuszok akkumulátoros változata egy ideig még használatban maradt, /pl. Budapesten 1929-ig/ de lassanként teljesen eltűntek; az 1970-es években az NSZK-ban felújított próbálkozások sem vezettek a közlekedés igényeinek megfelelő járművekre.

A benzinmotoros autóbusz átütő sikerét jelentette a londoni /General/ B típus /1910/, amit már sorozatban /heti 60 kocsi!/ gyártottak; ennek már

előírás volt a teljes járműre kiterjedő csereszabattosság. Az alsó szinten 16, az emeleten 18 ülés /keresztülések/ volt, az autóbussznak 22,1 kW teljesítményű, négyhengeres motorja volt. Megbízhatóságát -- és kialakult voltát, ami sorozatgyártásra alkalmassá tette, ennek viszont a beszerzési költség szempontjából volt rendkívüli előnye -- az jellemezte, hogy a műszaki hiba miatti teljesítményki-esések aránya mindössze 0,02 % /!/ volt.

Az ekkori 14,7 kW teljesítményű motorok a szokásos kocsikkal mintegy 16,0, a 22,8 kW teljesítményűek mintegy 30 km/h sebességet tudtak elérni.

A megbízható autóbussz tehát rendelkezésre állt, de az autóbusszközlekedéssel kapcsolatos több furcsa intézkedés látott napvilágot. Londonban pl. -- ahol éppen a legtöbbet foglalkoztak az autóbusszközlekedéssel -- azt az érthetetlen rendelkezést hozták, hogy megtiltották a szélvédő alkalmazását /ezt a rendelkezést csak 1925-ben szüntették meg/, ugyanakkor előírták a két tengely között az un. életmentő deszka alkalmazását, amivel azt az aránylag csekély valószínűségű balesetet akarták megelőzni, hogy valakit a hátsó kerék elgázoljon. A legnagyobb sebességet 19,3 km/h-ban szabták meg, ezt azonban rendszeresen túllépték. Ugyancsak

Londonban a kocsivezetők képzése ekkor már igen előrehaladott volt: már 1913-ban felolajozott pályán gyakoroltatták a csuszós időben való vezetést és mozgókép-bemutatókkal is oktatták a helyes vezetést. A kalauzok és a vezetők számára un. iskolákat tartottak fenn.

Az autóbuszközlekedési rendszer másik eleme a pálya, ezen a téren az autóbuszközlekedés ebben az időben nem állt jól. A vasabroncsos kerekék helyett ugyan már a legelső időkben tömör gumiabroncsos kerekeket alkalmaztak, de ezek, bár a rugózás megjavításával sokat foglalkoztak, a rázkódást alig enyhítették. A városi utak ebben az időben még a lovaskocsi igényeinek és nem a nagy forgalomnak vagy a nagy terheléseknek feleltek meg. A hézagmentes vagy a fakockaburkolatok aránya nem volt nagy, pl. Budapesten 1912-ben -- az első világháború előtt utoljára erről az évről vannak adatok -- a burkolt utfelületnek 2,0 %-a volt fakocka- és 10,4 %-a aszfaltburkolatu, 43,8 %-os aránnyal általános volt a kőburkolatok többféle változata, -- ebből azonban 13,1 % terméskőburkolat volt -- és a makadámurkolat /36,4 %/, ma a hézagmentes burkolatok aránya 74 %. Az autóbuszközlekedés fejlődési lehetősége ilyen módon nem volt nagy, különös

tekintettel arra, hogy az utépitésre az autóbussz-
közlekedésnek gyakorlatilag semmi befolyása sem
volt.

A hálózatok kialakulásával kezdett emelkedni
a viszonylatvezetés fontossága. Ennek egyik jele
volt -- pl. Londonban, 1906-ban -- a közönség jobb
tájékoztatása és az üzemen belüli jobb kezelhetőség
érdekében -- a viszonylatok számokkal való jelölé-
se. /Hasonló rendszert a párizsi omnibusz közlekedés-
ben már 1855-ben bevezettek. L. előbb./ A viszony-
latvezetést és a hálózatfejlesztést, legalábbis a
kezdeti időkben erősen befolyásolta az a körülmény,
hogy ott, ahol már volt villamosvasut, a vonalak en-
gedélyezésekor arra ügyeltek, hogy az autóbussz a
villamosnak ne okozzon versenyt.

Az első világháború az autóbussz közlekedés fejlő-
dését -- akár a járművét, akár az utálózatét fi-
gyelembevételre -- megakasztotta. Megemlítsékre érdemes,
hogy a nyersolajhiány miatt már ekkor felmerült
az alternatív üzemanyagok kérdése. /Londonban a
motorkó őst -- benzin és alkoholkeveréket -- és
világító gázt alkalmaztak./

Az első világháború után az autóbussz közlekedés
technológiája a háborút megelőző helyzetből indult
tovább:

- a járműveknél megmaradt az az alapvető rendszer, hogy a gyártás^{és nem a közlekedés} szempontjai érvényesültek, így többnyire továbbra is teherautóalvázra építették az autóbuszokat, melyek továbbra is tömör gumibroncson futottak,
- az utburkolatok nem, vagy csak alig fejlődtek,
- a sebesség nem volt nagy, miután sem a járművek, sem az utburkolatok nem voltak alkalmasak a nagyobb sebességhez és az engedélyezett legnagyobb sebességet is alacsony szinten szabták meg,
- a helyhez kötött megállóhelyek rendszere általánosan még nem alakult ki, sok városban a kocsik ott álltak meg, ahol fel- vagy leszálló jelentkezett, ez a rendszer különösen a külterületi vonalakon maradt fenn. Londonban a helyhez kötött megállóhelyeket csak 1920-tól kezdődően vezették be. Általánossá ez a rendszer csak 1935-től kezdődően vált.

Az aut^{mo}obilizmus fejlődése természetesen az autóbuzsközlekedésre is hatott. Megindult a járművek műszaki fejlesztése, aminek főbb irányait az alábbiakban kíséreljük meg összefoglalni.

A járművekkel igyekeztek a teherautó szerkezeti megoldásaitól elszakadni -- ami nem mindig sikerült.

Az elől elhelyezett, külön motorházban levő motor, bár műszaki szempontból nem volt kifogásolható, a kocsihossz, illetve az elfoglalt utterület igen rossz kihasználását eredményezte. Az említett B típusu londoni autóbusz hosszának 31 %-át jelentette a motor és a vezetőülés /az improduktív hossz/, ugyanilyen kedvezőtlen arány állt fenn pl. az ebből a korból való budapesti Ganz-Büssing kocsiknál is. Londonban az 1919-ben kifejlesztett K típusu autóbusznál a vezetőülést a motor mellé helyezték /hasonló megoldás Párizsból már 1906-tól ismeretes/, így ez az arány 21,5 %-ra javult, ennek megfelelően nőtt a befogadóképesség is: a B típusnak 34 ülőhelye volt, a K-nak 46, ez igen jelentős fejlődés volt. /Érdekes, hogy ezt a lehetőséget a teherautóknál a rakfelület növelésére nem vették igénybe./ Ezzel tulajdonképpen megkezdődött a teherautótól való elszakadás. /A B típusnak -- bár ezt a General tervezte és saját üzeme számára gyártatta, még volt teherautó-változata./ Az elszakadás másik jele volt, hogy az alvázkeretet hajlítva képezték ki, ilyen módon sikerült csökkenteni a padlómagasságot /ez különösen a zárt emeletű kocsinál volt igen fontos/ és ezáltal megkönnyíteni és meggyorsítani az utascserét. Mint érdekesség említhető meg, hogy Buda-

pesten, az 1914-ben, az autóbusszközlekedés megvalósítására kiírt pályázatban 800 -- 900 mm közötti padlómagasságot írtak elő. A mai Ikarus 200-as típusok -- akár kéttengelyűek, akár csuklós kocsik -- padlómagassága 920 mm. Az autóbusz tehát most már az omnibusz szerkezeti megoldásaitól is elszakadt.

A többnyire már zárt emeletű autóbuszok mellett a városi közlekedésben ^{egyre} nagyobb számban jelentek meg az egyszintű kocsik, melyeknek mozgékonyasága is, utascseréje is valamivel kedvezőbb volt. Az omnibuszok és a villamos üzemű kocsik az 1920-as években eltűntek, a benzinmotor egyeduralmává vált, de 1925-ben az autóbusznál is megjelent a gazdaságosabb és a városi közlekedés üzemében elkerülhetetlen túlterhelésekkel szemben kevésbé érzékeny dizelmotor. Talán legnagyobb jelentőségű újítás a fuvott gumiabroncsok alkalmazása volt, amit ^{az} időközben bekövetkezett fejlődés tett lehetővé. Ezt eleinte ^{a)} kisebb, később a nagyobb /emeletes/ autóbuszokon /Berlin, 1927/ is alkalmazták. /A személyautókon -- sorozatszerűen -- már 1896-ban alkalmaztak pneumatikot./ Az ekkori nagynyomású abroncsok természetesen még nem jelentettek olyan rugózást, mint a maiak.

Az elmondottak meghozták a városi autóbusszközlekedés viharos fejlődési korszakát, sok, nem feltétlenül időálló újítással.

Az autóbusz már a villamosvasut versenytársa-
ként fel tudott lépni és sokan úgy gondolták, hogy
a városi tömegközlekedésnek a jövőbeni egyetlen
technológiai rendszere az autóbusz lesz. A megíté-
lést az is befolyásolta, hogy a legtöbb villamos-
vasut mintegy 20 -- 30 évvel azelőtti fejlődési
szintet -- nem megfelelő vonalvezetésű, esetleg egy-
vágányu pálya, régi, kényelmetlen kis kocsik -- kép-
viselt, az autóbusz pedig új járművekkel vette fel
a versenyt és a többnyire még nem tulságosan nagy
forgalmu városi utvonalakon jól ki tudta fejteni a
sebességét.

A fő feladat ebben az időszakban elsősorban a
quantitativ és ekkor még csak másodsorban a quali-
tativ igények kielégítése volt. Más szóval a befoga-
dóképesség növelésével a kapacitást, illetve -- mi-
után a városi közlekedésben az engedélyezett legna-
gyobb sebesség amugy sem volt nagy, -- főleg a me-
nettartam improduktiv részének, az utascsereidőnek
a csökkentésével az utazási sebesség fokozását ki-
vánták elérni. A kétféle szempont gyakran összefo-
nódott.

Ekkorra már megnőtt az egyszintű kocsi jelentő-
sége. A nagyobb kapacitást kétségtelenül az emeletes
kocsik jelentették. Ezek befogadóképessége az emelet-

nek a vezetőülés fölé való előrehúzásával valamit növekedett. Az emelet által adott nagyobb befogadó-képességet azonban hátrányosan bedolyásolta az, hogy az emelet igénybevétele erősen függött az időjárás-tól. Ezt a már régóta tervezett /1. az omnibusznál/ zárt emelettel, majd a feljáratnak is az időjárás-tól védett megoldásával aránylag könnyen megoldot-ták. /Bécsben a Spängler-féle akkumulátoros autó-buszok már az első világháboru előtt zárt emeletűek voltak. Berlinben és Londonban 1925-ben vált álta-lánossá ez a megoldás./ Másik nehézség az, hogy az utasok számára kellemetlen az emeletre való felmene-tel. Ezen az emelet padlószintje magasságának a csökkentésével igyekeztek segíteni. Itt két megoldás kínálkozott, miután az alsó szinten, legalább is ott, ahol az utasok mozognak, megfelelő belmagassá-got kellett biztosítani: a födém törtvonalu megoldá-sának kialakítása vagy az alsó szint padlómagasságá-nak a csökkentése. A leghatékonyabb megoldás kétség-telenül a kettő együttes alkalmazása.

Időközben kialakult a süllyesztett alváz, ami-vel pl. az 1919.évi berlini emeletes kocsik 950 mm padlómagasságát az 1925. évi típusoknál már 730 mm-re tudták csökkenteni. Ennek az utascserére is ked-vező hatása volt.

□ Az emeletes kocsik fő előnye, ti. hogy rövid kocsihosszon sok ülőhelyet lehet elhelyezni /Budapest, 1916. évi Ganz-Büssing: 4,36, Berin, mai autóbuszok 6,7; Budapest, 1928. évi középnagyágú egy-szintes autóbusz: 3,2^{utás/m} Ikarus 415: 2,5/. Ezt az előnyt azonban a rövid utazási távolságoknál -- az emeletre való feljutás nehézsége miatt -- nem mindig lehet kihasználni. Itt jegyezzük meg, hogy az ismertetett adatokba két tényező is belejátszik: egyrészt az, hogy az álló utasok vonatkozásában az emeletes kocsiknál korlátozások voltak, illetve vannak /pl. Budapesten két álló utast engedélyeztek, Londonban ma is csak öt utast engedélyeznek/, valamint az egy-szintes kocsikban az ülő- és állóhelyek aránya, ezeknél azonban nem szokásos az álló utasok számának a korlátozása. A kiindulás tehát erősen eltérő, vég-eredményben az összehasonlítás csak tájékoztató jellegű lehet.

Tény, hogy az utascsere nehézségei az emeletes autóbusz alkalmazási körét csökkentették és ez a típus több városban /pl. Párizs, Milánó, Budapest, USA-beli városok, stb./ kiszorult a használatból.

□ Mint átmeneti jelenségről emlékezünk meg -- teljesség kedvéért -- a másfél emeletes autóbuszokról. Ezeket csak Németországban /1927-től/, illetve az

NSZK-ban alkalmazták, alkalmazásuk -- nem nagy befogadóképességük és rossz utascseréjük miatt -- napjainkban szűnt meg.

□ Az egyszintes autóbusz az 1920-as években egyre nagyobb jelentőségre tett szert. Az ujonnan induló városi autóbuszközlekedési vállalatok jóformán csak ilyen járműveket szereztek be. Ennél a típusnál a kapacitásfokozásnak a már az első világháború előtt használt -- lehető legrosszabb -- megoldása volt a pótkocsis üzem. Az autóbuszok általában nem voltak ehhez az üzemmódhoz méretezve vagy tervezve. Maga a pótkocsi az aktív és a passzív biztonság^{és a vonatkocsi követése} szempontjából szintén rendkívül rossz megoldás. A mai forgalomban ez a technológiai megoldás már elfogadhatatlan, így alkalmazása az 1960-as évekre megszűnt, több országban be is tiltották.

□ A pótkocsihoz hasonló, szerencsésebbnek látszó, de nem bevált megoldási mód volt a nyergesvontató vagy az ehhez hasonló rendszer. Ennél az utastér a gépi berendezéstől, illetve a vezetőfülkétől teljesen el van választva, aminek az eredmény rendkívül hosszú, ^{nagy improduktív hosszúságú} de az ívekben a pótkocsisnál lényegesen kedvezőbben mozgó jármű. Különböző változatai voltak, egyszintes /Berlin, Budapest, 1920-as évek/, vagy emeletes /Drezda, 1938/ pótkocsival, de volt

olyan változata is, melynél az egytengelyű vontatókocsi támaszkodott a négytengelyű pótkocsira, melynek első két tengelye /és a vontatókocsi tengelye/ kormányozható volt. Rövid kísérletezés után bebizonyult, hogy egyik típus sem életképes. A többrészes autóbuszok ideje még nem érkezett el.

□ Az egyrészes, egyszintű autóbuszok befogadóképességét -- miután a szélességet nemzetközi előírás /2500 mm; a városi autóbuszok számára kedvezőtlen méret/ szabja meg -- csak az utastér meghosszabbításával lehet fokozni. A kocsi meghosszabbítása érdekében -- az emeletes autóbuszokhoz hasonlóan -- háromtengelyű autóbuszokat építettek. /Berlin, 1927, London, 1928./ Az ilyen kocsik meglehetősen hosszúak lehettek, így befogadóképességük is lényegesen emelkedett. Itt azonban két -- műszaki és forgalmi, illetőleg gazdasági -- probléma is jelentkezett. Egyrészt az, hogy a háromtengelyű kocsik az ivekben szükségszerűen kedvezőtlenül mozognak /a szabályos gördülés az akkori kocsiknál ab ovo nem volt biztosítva/ és, ha a szűk ivsugarak miatt nem is volt nehézség, a forduló kocsi igen nagy területet vett igénybe. Ennek következtében az ilyen kocsik alkalmazása olyan vonalakra korlátozódott, ahol az ivés a helyviszonyok kedvezőek voltak. A másik szem-

pont -- az akkori jegykezelési és- kiadási technológia következményeként -- onnan adódott, hogy a kocsik befogadóképességét az szabta meg, hogy a kalauz "le tudja-e dolgozni" idejében az utasokat? A Londonban, a háromtengelyű, hosszabb emeletes kocsikról /NS típus/ végzett tanulmányok azt mutatták, hogy 56 utasnál nagyobb befogadóképességű kocsit egy kalauz nem tud ellátni, ilyen módon ennek a típusnak az alkalmazását ott megszüntették. /Itt figyelembe kell venni azt a tényt, hogy az akkori londoni jegyrendszer az akkor alkalmazott, igen sokfokozatu távolsági tarifa és átszállójegy-rendszer következtében rendkívül bonyolult volt./ Berlinben -- egyszerűbb jegyrendszerrel -- 100 fő körüli befogadóképességű emeletes autóbuszokat is alkalmaztak.

A nagy befogadóképesség hatása az ajtóknál is érvényesült. Eddig általános volt a peronon, egy ajtón át lezajló utasc^sere. A nagyobb kocsiknál az utascere meggyorsítására, illetve az idővesztések csökkentésére a kocsik első részén 1928-tól un. leszállóajtókat kezdtek alkalmazni, később ezek alkalmazását a kisebb kocsiknál is bevezették. A peronon kettős ajtónyílás alkalmazása már az 1920-as évek első felében megindult.

A kocsialaprajzban annyi változott, hogy -- az említett londoni K típus példájából kiindulva -- a vezetőülést a motor mellé helyezték, de nem alakították ki külön, az utastér előtti féloldalas vezetőfülkét, hanem a homlokfalat, illetve a szélvédőt egyenesen, a kocsi teljes szélességében átvezették. Ilyen módon alakult ki az un. trambusz-típus. Ezt a típust -- miután nem volt elől elhelyezett motor -- kezdetleges formájában az akkumulátoros autóbuszoknál természetes megoldásként alkalmazták. /Ilyen volt - 1915-ben - az első budapesti autóbusz is./ A féloldalas vezetőfülke egyébként az angol autóbuszoknál igen soká tipikus megoldás maradt, az 1954-ben megjelent és azóta nagy sorozatokban gyártott londoni "Routemaster" /RM/ típus még ilyen volt. A szokatlan megoldás alkalmazását a vezető igen jó kilátása indokolta.

A trambusz-típus már az 1920-as évek elején megjelent, pl. Budapesten 1927-ben /NAG-203/. A trambusz nagyobb mértékű elterjedése az 1930-as évekre esik. Ekkor már különféle ajtóelrendezéseket alkalmaztak. A budapesti NAG-203-nak csak a peronról nyíló ajtaja volt, de később a trambuszoknál is megjelent a leszállóajtó, majd a középbejárat is.

Egyszerűség kedvéért a továbbiakban az ajtó-

elrendezést egységesen a következő módon jelöljük: a kocsihosszat három részre: az első tengely előtti, az első és második tengely közötti és a hátsó tengely mögötti részre osztjuk és egymástól kötőjellel elválasztva jelöljük, hogy melyik részben hány ajtónyílás van. Így pl. az NAG-203 ajtóelrendezése 0-0-1, a középbejáratúé -- ikerajtó esetén -- 0-2-0, stb.

Az ajtók megoldása erősen megváltozott. A régi megoldás -- gyakran még az 1930-as évek elején is -- az volt, hogy az ajtónyílást egyszerűen szabadon hagyták -- megkönnyítve ezzel az utascserét, de az utasok menetközbeni kiesését is. Az utascserét mindenestre megkönnyítette az, hogy az ajtó nyitására és csukására nem kellett időt fordítani. Az első megoldás a vezető által rendszerint pneumatikusan működtetett tolóajtó volt, ez időszakunkban már megjelent. A konvencionális -- függőleges tengely körül forduló szárnyu, kifelé nyíló -- és a távolsági kocsiknál szokásos megoldást a városi közlekedésben nem alkalmazták, mert a várakozó utasokra veszélyes lett volna.

Itt emlékeztünk meg egy, az utascserére nézve fontos mérőszámról: az egy ajtóra eső befogadóképességről. /Utas/ajtónyílás./ Ennek fontossága akkor kezdett jelentkezni, amikor nem csak a kocsi befogadó-

képessége nőtt meg, hanem a forgalom is, ti. ez az érték tulajdonképpen csak a csucsforgalom időszakában lép fel teljes mértékben.

A két háború közötti időszakban az autóbussz közlekedést általában önálló vállalatok bonyolították le, általában nem sok kooperációban a többi közlekedési eszközzel.

A forgalmi kooperáció területén a következő változatok voltak:

1. A ráhordó járatok, pl. metróállomásra, villamosvasuti végállomásra, stb.

2. A többi közlekedési eszköz hálózatát kiegészítő, nagyjából átlós összeköttetések.

3. A villamosvasut és az autóbusz párhuzamos közlekedtetése a főbb utvonalakon. Ennek három oka volt: a kapacitás fokozását jelentette, ezenkívül akkor még jelentős mértékben a sebességet is és, miután ebben az időszakban az autóbusz utazási sebessége feltétlenül nagyobb volt, mint a villamosvasuté, sőt kényelmesebb is volt, így ugyanazon az utvonalon magasabb minőségi szintű közlekedésnek lehetett tartani. Budapesten - Zelovich Kornél becslése szerint - 1932-ben a villamosvasut utazási sebessége átlag 13, az autóbuszé átlag 15 km/h volt. A becslés alkalmazása indokolt volt, miután az át-

lagok számítása tulságosan bizonytalan. Az átlagos utazási sebesség ekkor Berlinben 15,5, illetve 17,8 km/h volt.

Teljesen tisztán az 1. típus alakult ki, ezt a feladatot gyakran kisebb magánvállalatok látták el. A 2. általában olyan területen alakult ki, ahol a villamosvasutnak nem voltak, vagy nem lehettek vonalai, pl. Bécs vagy London városközpontjában. A 3. típusra példa lehet Budapesten a Nagykörut vagy /annakidején/ a Rákóczi ut, de ebbe a csoportba sorolható Párizs közigazgatási területének az autóbussz közlekedése is. A háromféle típus gyakran keveredett, esetleg az idők folyamán átalakult.

Díjszabási téren úgy fogalmazhatunk, hogy az autóbussz közlekedés, magasabb önköltségére való tekintettel a villamosvasutnál mindig magasabb díjtételeket szabott meg. A díjszabás terén -- még az 1. csoportba tartozó vonalaknál is -- csak ritkán volt kooperáció. A menetdíjbeszedésben és a jegykezelésben a tradicionális mozgókalauzos rendszert tartották meg.

Ami az infrastruktúrát illeti, a pálya terén jelentős fejlődés volt. Az automobilizmus fejlődése és az urbánus igények általános fejlődése egyaránt szükségessé tette a hézagmentes burkolatok egyre

kiterjedtebb alkalmazását. Maguk az utburkolatok is fejlődtek, így az autóbussz közlekedés fejlődését az úthálózat fejlődése is elősegítette. Budapesten 1939-ben a hézagmentes burkolatok aránya 37,4 % volt. A kőburkolatok aránya nem változott, de változott a minőségük, a nagykocka és a kiskockaburkolatok aránya nőtt, a terméskő- és makadámburkolatok aránya erősen csökkent.

A megállóhelyek a korszak végén, mint láttuk, már helyhez kötöttek voltak és kiépítésük is megkezdődött: várócsarnokok vagy védőtetők épültek és világító megállóhely-jelzőtáblákat is alkalmaztak.

A végállomásoknál -- melyek nem mindig voltak kiépítettek, hanem közúti csomópontokra, stb. kerültek, sok esetben háztömbök körüli megfordulást alkalmaztak -- gyakran fordult elő a tolatásos megfordulás /Y-alak/, de már az is előfordult, különösen a nagyvárosokban, hogy már erre a célra **tervezett** és kiépített végállomásokat alkalmaztak.

A forgalom lebonyolításban is voltak változások, elsősorban a sebesség terén.

Hazánkban az 1929. évben megjelent KRESZ /25 000/1929. BM rendelet/ a sebesség terén kedvezőbb helyzetet teremtett, megszüntette a még 1910-ből származó /57 000/1910. BM rendelet/, az autó-

buszokra megszabott, esetenként előírandó sebesség-
határt és helyette meglehetősen bonyolult, de kedve-
zőbb sebességkorlátozást vezetett be:

Önsúly, t 3,0 - 4,5 4,5 - 8,0 8,0 felett

Legnagyobb engedélye-
zett sebesség, km/h,
ha az abroncsozás

tömör:	20	12	10
fuvott:	35	30	25

Ez a szabályozás tehát az autóbuszok tulnyomó részé-
re 30 vagy 25 km legnagyobb sebességet engedélyezett,
de külön helyi szabályozásokat -- ennél kisebb sebes-
ség előírását -- is lehetővé tett. Ugyancsak a KRESZ
irta elő, hogy életbeléptetése után egy évvel már
nem szabad az autóbuszokon tömör abroncsokat alkal-
mazni.

Londonban az említett 12,9 km/h sebességhatárt
a pneumatikok bevezetésekor 19,3 km/h-ra emelték,
majd, 1928-ban 32,2 km/h^{ra}, a jármű súlyától füg-
getlenül.

Az autóbuszközlekedést az 1920-as években már
több közlekedésrendészeti, illetve forgalomtechni-
kai intézkedés is érintette, ezek az autóbuszközle-
kedés technológiáját is befolyásolták. Ilyen volt
elsősorban az egyirányu forgalmu utvonalak beveze-
tése. Ez kétségtelenül megkönnyítette a járművek
haladását, de nehézségeket okozott a megállóhelyek-

nél, miután a két irány megállóhelyei eltérő utvo-
nalakra kerültek, ami az utazóközönség számára nem
áttekinthető helyzetet teremt. A csomóponti kézi,
majd jelzőlámpás forgalomirányítás, a bekanyarodá-
sok egy részének megtiltása, stb. szintén okozott
kisebb-nagyobb nehézségeket. A még nem automatizált
forgalomirányítás eredménye gyakran az volt, hogy
a kézzel vagy jelzőlámpával a forgalmat irányító
rendőrök igen hosszú periódusidőket alkalmaztak. A
növekvő autóforgalomra való tekintettel az 1929. évi
KRESZ már megtiltotta az egyéb járműveknek az autó-
buszmegállóhelyekben való megállását. A forgalom
dualizmusa mindenenk ellenére kezdte éreztetni az
autóbuszforgalmat megnehezítő hatását.

A kialakuló helyzetet úgy jellemezhetjük, hogy,
bár a pálya javult, a forgalmi viszonyok nehezebbé
váltak.

Ebben az időszakban kezdődött meg a nagy autó-
buszgarázsok építése. A kocsikat általában csarnokok-
ban tárolták és itt végezték a karbantartási munkák
egy részét is. A járműfenntartás nagy lépése volt a
Londonban /Chiswick/ létesített autóbusz-főműhely
működésének a megkezdése. A főműhely már főegység-
cserével dolgozott és az azelőtti 16 napos főjavítás-
időt már 1935-re két /!/ napra szorította le.

Az energiaellátás érdekében az üzemi telepeken üzemanyag-töltő állomásokat létesítettek, ahol ilyen nem volt, az autóbuszok esetleg /ha nem tudtak egy napi üzemanyagmennyiséget magukkal vinni/ kiálltak üzemanyagvételezés céljából. Az is előfordult, hogy -- holtmenetek elkerülése érdekében -- a kocsik tartályát a végállomásokon, tartálykocsikból töltötték meg.

A korszak tárgyalásának lezárásaként sok járműtechnikai újítást vagy inkább ötletet lehet megemlíteni. Ekkor jelentek meg és kezdtek elterjedni a favázasnál lényegesen több biztonságot nyújtó acélvázú karosszériák /kb. 1929-től/, nagyjából ugyanekkor az időben jelent meg a padló alatti motorelhelyezés is, stb. Ebben az időszakban kezdett kialakulni az olyan pótkocsis autóbusból, melynek két kocsija között harmonika-átjáró volt, a következő korszak jellegzetes járműve, a csuklós autóbusz.

/Németországban és Olaszországban./

A korszak ötletekben igen gazdag volt, sokféle kísérleti megoldás jött létre. Próbálkozások voltak az elsőkerék-hajtással, egy helyett két motor alkalmazásával, a gőzmotor ujjaélesztésével is kísérleteztek, stb. Mindezek ismertetése -- miután nem bizonyultak életképesnek -- meghaladná tanulmányunk kereteit.

Az elsőhöz hasonlóan a második világháború is egy fejlődési korszakot zárt le. Az alternatív üzemanyagok a második világháborúban is megjelentek: a fagázsgenerátor /ennek alkalmazását az első lehetőség felmerülésekor abbahagyták/, a propán-butángáz /ma is alkalmazzák, még nem energiaszegény országokban is/ és újra alkalmazták a városi gázt /alkalmazása szintén megszűnt/. A háború befejezése után az autóbusszközlekedés újabb fejezete kezdődött meg. A második világháború után az autóbusszközlekedés számára ismét az újakezdés kora következett. A járművek nagy része a háborús események során elpusztult. A mennyiségi hiány rendkívül nagy volt, minőségi szempontból viszont az újakezdés annyiban volt könnyebb, hogy jobban kiforrott konstrukciók álltak rendelkezésre, mint az előző háború után. A háborús események most már nem csak a járműveket érintették, hanem az infrastruktúrát is, főként a légitámadások következtében sok utfelület tönkrement. A forgalomhelyreállítást az is gátolta, hogy sok esetben a járműtelepek is károsodtak.

Az autóbusszközlekedésre a villamosvasutak egy részének elpusztulása és újjá nem építése miatt nagy feladatok hárultak, ennek következményeként a járműgyártó ipar kapacitásának a növelésére is nagy

szükség volt.

Ami a járműveket illeti, az új járművek gyártásánál csaknem kizárólagossá váltak a trambuszok, a motorok terén a dízelmotorok gyakorlatilag szintén kizárólagossá váltak, benzinmotort csak a kis autóbuszoknál alkalmaztak.

A trambuszoknál meghaladottá vált az a típus, melynél a motor a vezető mellett van. Ez a megoldás a vezető számára igen rossz munkakörülményeket /magas zajszint, levegőszennyezés, a zárt fülke miatt kedvezőtlen mikroklíma -- pl. a mi viszonyaink között nyáron 50° C feletti hőmérséklet/ jelentett, amellet gazdaságtalan alapterületkihasználást, stb.-t is. A vezető igénybevétele az autóközlekedés növekedése miatt amúgy is nőtt, így ezek a kedvezőtlen hatások egyre jobban súlyosbodtak.

Az 1960-as években a sokféle jármű nagy mértékben egységesedett. Ez a gyártás, így a beszerzési ár szempontjából is előnyös megoldás több oldalról indult meg és véglegessé tette az autóbuszok a teherautótól való elszakadását. A kocsik egységesítését nem csak a gyártók oldaláról támogatták, hanem a közlekedési vállalatok, sőt az érdekelt nemzetközi szervezetek is. /Az NSZK-ban 1966-tól a VÖV, a tömegközlekedési vállalatok egyesülete, nemzetközi szinten az

UITP, továbbá az ENSZ/EGB, illetve az ISO, a nemzetközi szabványosítási szervezet is./ - L. a VI/1. táblázat^{ot}.

A kocsiszerkezetben sok változás lépett fel. Az acélváz kizárólagossá vált, következményeként elterjedtek a különféle önhordó, járóképes fenékváz, stb. járművek. Az egyre nehezebb körülmények között dolgozó vezető munkáját megkönnyítette az általánossá váló szervókormány és az automatikus sebességváltó.

Az ajtóknál most már általánossá vált a vezető által működtethető távműködtetésű ajtók /eleinte tolóajtók, később ránc-, majd külső vagy belső lengő ajtók/ alkalmazása. Ezeknél már természetessé vált a teljes ajtónyílást^{elfedő ajtó} alkalmazása. Ugyanakkor az ikerajtók is megjelentek.

Állandó fejlesztési feladat - a padlómagasság csökkentése érdekében is - a gumiabroncsozás fejlesztése.

Az abroncsoknál a fő törekvés kisebb átmérőjű és önsúlyu, hosszabb élettartamu, futózható, kisebb menetellenállású és nagyobb sebességhez alkalmas abroncsok kifejlesztése.

A már amúgy is meglehetősen kialakult autóbuszokat típuscsaládokká is fejlesztették. A városi autóbuszoknál -- miután a legtöbb ország előírásai

a kéttengelyű járműveknél ilyen hosszát engednek meg -- kialakult egy 11 -- 12 m hosszú és ugyancsak az általános gyakorlatnak megfelelően 2,50 m széles kéttengelyű autóbusztípus. A gazdaságosabb alapterületkihasználás érdekében az első ajtó az első tengely elé került és általánossá vált az utasok^k, illetve a vezető szempontjából is kedvezőbb farmotor vagy padló alatti motor, esetleg a kocsi bal első sarkában, a vezetőülés padlója alatt elhelyezett motor. Az ilyen motorelhelyezési módok következtében a fekvőhengeres motor újra használatossá vált.

A kocsialaprajzra befolyással volt a jegykiadás és -kezelés alapvető megváltozása. Az 1950-es és 1960-as években az ülőkalauz-rendszer vált általánossá. Ennél szükség szerint fel- és leszállóajtók jönnek létre. Elvileg két megállóhely között az összes, a felszállóajtón felszállt utasnak át kellett haladnia a kalauz előtt, itt jegyet kellett váltania, vagy kezeltetnie kellett a jegyét és át kellett mennie az utastérnek abba a részébe, ahonnan a felszállóajtó nyílt. Itt is felmerül tehát a jegykiadási kapacitás és a befogadóképesség közötti összefüggés. A leirt rendszerhez a meglévő kocsik alaprajza -- ha volt leszállóajtó -- elvileg megfelelt, de a kalauzi munka nem vonzó volta miatt /kedvezőtlen munkakörülmé-

nyek és időbeosztás, aránylag csekély fizetés/ -- bár a kalauz munkakörülményei javultak -- ez a munkakör elvesztette a vonzóerejét, ami állandó kalauzi létszámhiányra vezetett és gyakran okozott kritikus forgalmi helyzetet. Ekkor került sor arra a módszerre, amivel már az előző időszakban is -- általában teljes sikertelenséggel -- próbálkoztak: a kalauz nélküli üzemre, ami előrevetette a díjszabások lényeges egyszerűsítésének a kérdését.

A kalauz nélküli üzemnek két alapvető megoldása van, aszerint, hogy a vezető foglalkozik-e jegykiadással és -kezeléssel vagy nem. Az első megoldást a -- nem éppen olcsó -- jegykiadó gépek fejlődése hozta magával, ezenkívül a díjszabások egyszerűsítése és a csak rátekintéssel kezelhető bérletek elterjedése. Amíg a vezetőnek a rövid várakozási idő alatt különféle tömbökről kellett a jegyeket kiadnia, ezeket lyukasztani kellett, stb., emellett pénzt is kezelnie és mindehhez az esetleg igen bonyolult átszállási szabályokat is ellenőriznie, az ilyen rendszer elveve halálra volt ítélve. A módszer hátránya, hogy az egyre jobban terhelt vezető számára további megterhelést jelent és az utascsereidőt is meghosszabbítja. Ennek a hatásnak a csökkentésére a nagyobb megállóhelyeken jegykiadó automatákat alkalmaznak, de ebben az esetben az utasnak a felszállás után

érvényesítenie kell a jegyét. A másik, hazánkban is használatos rendszer -- amelynél a vezető teljesen mentesül az ilyen feladatok alól -- teljesen az előreváltáson alapszik. Az előreváltott egy utazásra szolgáló jegyet az utasnak kell felszállás után, a kocsin levő készülékkel érvényesítenie. A két rendszer logikája egyforma: az utasnak a kocsi belsejében okvetlenül kell valamilyen érvényes jeggyel rendelkeznie -- ellenkező esetben mindkét rendszernél büntetést fizet, ha az ellenőr jegy nélkül találja. Az utóbbi rendszer mindenesetre több ellenőrzést igényel, viszont kevesebb és egyszerűbb gépi berendezést. Kapacitás szempontjából kétségtelenül az utóbbi rendszer jobb, mert az összes ajtón lehetővé teszi a fel- és leszállást, így torlódások, hosszú várakozások nem lépnek fel. Az első megoldásnál általában 2-2-0 ajtóelrendezést alkalmaznak, az első ajtón fel, a hátsón leszállással, így jobban biztosítható az utasáramlás, a kocsi vége azonban zsákszerű, amiben az utasok mozgása nem kedvező. A második megoldásnál rendszerint 2-2-2 ajtóelrendezést alkalmaznak.

A korszak jellegzetes járműve a csuklós autóbusz lett. /Ezt csak egyszintű kivitelben gyártják, emeletes csuklós autóbuszt csak az USA-beli távolsági közlekedés számára gyártottak néhány példányban./

Ennél a háromtengelyes megoldás alakult ki /négy, sőt öttengelyű változattal is kísérleteztek/, úgy, hogy az első kocsirész két-, a hátsó /az utánfutó/ egytengelyű. Az utastér osztatlan, az ajtóelrendezés tetszőleges lehet, általában, az elmondottaknak megfelelően 2-2-2-2 vagy 2-2-2-0. A jármű alapja mindig egy kéttengelyű autóbusz, az utánfutó ugyanabból a típusból származik, az egész jármű hossza az alapjármű hosszának a másfélszerese $/11,0 + 5,5 = 16,5 \text{ m}/$, a legnagyobb hossz az általánosnak tekinthető szabályozások szerint 18 $/12,0 + 6,0/ \text{ m}$. A befogadóképesség jóval 100 utas felett van. A csukló -- kezdeti próbálkozások után^v mindig teljesen térbeli mozgást enged meg a két kocsisfél között. Egy időn át ugyszólván kizárólagos volt a padló alatti motor, amely a középső tengelyt hajtotta. A kormányzás mindig a szokásos, a hátsó tengely kerekei ennél a típusnál kényszermozgással az első tengely kerekeinek a tükörképében fordulnak el. Ennél a típusnál az első kocsisfél tehát huzza az utánfutót. Az 1970-es évek végén jelentek meg a farmotoros csuklós autóbuszok, ezeknél rendszerint a hátsó tengely a hajtott, így az utánfutó tolja az első kocsirészt, ennek következtében becsuklágátlóra van szükség. A leírton kívül más hajtási rendszerekkel is kísérle-

teznek, a végleges megoldás valószínűleg még nem alakult ki.

A nemzetközi előírások megkövetelik, hogy az autóbuszok -- akár kéttengelyűek, akár csuklósak -- 12,0 m sugaru külső és 5,3 m sugaru belső fordulókörön belül 360^o-ra meg tudjanak fordulni.

A kis autóbuszok alkalmazása különleges esetekre szorult vissza. A gyakorlat azt mutatja, hogy ahol kis autóbuszokat állítanak forgalomba, ezek az igények növekedése következtében annyira túlzusfolód-
nak, hogy előbb-utóbb nagy kocsira kell áttérni.

Az emeletes autóbuszok alkalmazása egyes városokra szorul vissza, ezeknél az általában 4,0 m magasságkorlátozás különleges megoldásokat tett szükségessé. A régebbi emeletes autóbuszok magassága 4,25 m körüli volt. Az előírt magasság betartása nem problémamentes pl. a bécsi 12,0 m hosszú, háromtengelyes autóbuszok magassága 4,10 m.

Az autóbuszközlekedés továbbfejlesztését jelentik a következők:

1. A bimodális /kettős üzemű/ autóbuszok, ezeknek több változatuk lehet:

a/ Az autóbusz és a trolibusz kombinációja, mely ott, ahol felsővezeték van /tehát általában a nagyforgalmu helyeken/ trolibuszként, egyébként autó-

buszként közlekedik. Itt problémát az autóbuszról a trolibuszüzemre való áttéréskor az áramszedő feleresztése jelentett, de ezt -- megállóhelyen való megállás közben -- automatikusan ma már meg lehet oldani.

b/ Az autóbusz és az akkumulátoros autóbusz kombinációja: a kétféle üzem között vagy van kapcsolat, vagy nincs:

- az autóbusz motorja áramfejlesztő gépet hajt, mely a kisebb terhelésű szakaszokon folyamatosan, szükség esetén a végállomáson is utántölti az akkumulátort,
- két független rendszer: akkumulátoros üzem a sűrűn beépített területen, dizelmotoros üzem ott, ahol a környezet igénye kisebb,

c/ A dizelmotoros erőátvitel, aminek benzin-elektromos megfelelőjéről már megemlékeztünk.

Mindhárom rendszer közös hátránya a nagy önsúly, így az állandó jellegű nagyobb fogyasztás, valamint a kettős hajtóműből álló rendszer bonyolult volta és többköltsége.

2. A különféle energiatároló berendezések /lendkerék, légsűrítés, stb./.

3. Ide számíthatók még a különféle alternatív üzemanyagokkal -- pl. metanol, hidrogén, metán, stb. -- folyó kísérletek.

Az infrastruktúra vonatkozásában a multhoz képest igen sok változás lépett fel.

Az újjáépítések során -- tekintettel az igények növekedésére és átalakulására -- előretört a hézagmentes utburkolatok alkalmazása. 1953-ban -- erről az évről van a főváros területnagyságának óta először statisztika -- a hézagmentes utak felületének aránya 30,5 % volt, annak ellenére, hogy a hozzácsatolt terület utviszonyai nem voltak kedvezőek; ez az arány napjainkig 74 %-ra emelkedett; Bécsben 1954 és 1978 között 50-ről 73-ra, stb. A problémák azonban nem maguknál a burkolatoknál léptek fel, hanem állapotuknál.

Az UITP-nek egy sor európai és tengerentúli közlekedési vállalatnál az 1970-es évek elején az autóbusszközlekedés fejlesztési igényei iránt végzett véleménykutatása a következő eredményt mutatta, ami egyúttal a kérdéssel való bővebb foglalkozást is indokolja, előrebocsátva azt, hogy ezek a kérdések túlnyomórésztben összefüggenek a forgalom lebonyolításának a kérdéseivel is.

A fejlesztés fontos- ságnak a fokai:	A járművek területén, %	A pálya	A forgalom irányítása
-----------------------------------------	----------------------------	---------	--------------------------

Igen fontos	7	76	17
Kevésbé fontos	24	26	53
A legkevésbé fontos	68	1	24

/A 100 %-tól való eltérést a bizonytalan válaszok okoz-
zák./

Eszerint az autóbusszközlekedés legfőbb igénye a pályából származik, ami az autóbusszközlekedés növekedése miatt érthető is. Ezen a mennyiségi szemponton felül egy minőségi szempont is jelentkezik: az autóbuszok mozgására az jellemző, hogy mozgásuk intermittens: egy-egy ponton -- a megállóhelyeken -- megállnak, itt a járda mellé kell állniuk; az autóforgalom viszont folyamatos, jellegű. /Figyelman kívül hagyjuk azt a tényt, hogy az autóbuszok legnagyobb engedélyezett sebessége, 50 km/h kisebb, mint a személyautóké, 60 km/h, ez ti. ott, ahol a forgalom gyakran van a kapacitás határainál, amugy is kiegyenlítődik./ Ilyen körülmények között indokoltá válik a kétféle forgalom elválasztása. Részleges megoldást ezen a területen a csomópontokon az elsőbbség biztosítása jelent, teljes megoldást az autóbusszforgalmi sáv vagy utvonal.

A csomóponti elsőbbség biztosításának conditio sine qua non-ja az, hogy az autóbusz a felsorakozott

járművek élére kerüljön, ennek a biztosítására két lehetőség alakult ki: a külön autóbuszforgalmi sáv vagy az autóbusz-zsilip. Az így az élre került jármű számára azután -- akár bejelentkezéssel, akár anélkül, általános rendszer még nem alakult ki -- már biztosítani lehet azt, hogy az autóbusz néhány másodperccel a többi jármű előtt indulhasson. Természetesen mindkét lehetőség csak ott alkalmazható, ahol jelzőlámpa van.

A már haladó járművek elsőbbségének sebességének -- nem a fokozására, hanem inkább csak a szinten tartására -- alakult ki az autóbuszforgalmi sávok alkalmazása. Az 1950-es évek végén javasolt megoldást Párizsban nagyobb terjedelemben 1964-től vezették be. A délutáni csúcsforgalomban az utazási sebesség 1952 és 1973 között évi 1,5 %-kal, a külterületen 18,1-ről 13,8 km/h-ra csökkent, a belterületen 12,3-ról 9,8 km/h-ra. Az autóbuszforgalmi sávok bevezetése óta sikerült a sebességet az addigi szinten tartani. Más városokban végzett előtte-utána vizsgálatok eredményei: Amsterdam: 10-ről 17 km/h-ra, Marseille: 7,2 -> 14,9, Wiesbaden: 17,6 -> 20, stb. Mindezek azt mutatják, hogy a módszer hatékonyak bizonyult, de azt is, hogy az autóbuszközlekedés rendkívül érzékeny a közuti forgalom alakulására.

Az elkülönítés leghatékonyabb módja a csak autóbuszforgalmi utvonalak kijelölése, de ez többnyire sajnos, csak elméleti lehetőség, illetve csak akkor lehetséges, ha a városrendezés már eleve számol ilyen utvonalakkal, amire nem sok példa van. Ilyen Runcorn új város /Anglia/, ahol az uthálózatot úgy alakították ki, hogy csak autóbuszforgalmi és csak egyéb célra szolgáló uthálózat van, ezek egymással nincsenek összefüggésben, így a kétféle forgalom nem zavarhatja egymást. A két hálózat között -- ha szükséges -- szintbeni elkülönítés van. /A kiépítési sebesség 64 km, a megállóhelyeknek szintben elkülönített gyalogos-kapcsolatuk van./ Itt érték el a városi autóbuszközlekedés legnagyobb utazási sebességét, 33,8 -- 35,4 km/h-t, ami a metró utazási sebességének felel meg.

A megállóhelyek terén a korszak újítása az autóbuzsmegállóhelyeknek az un. öbölbe való helyezése, így a megállott autóbuszok nem zavarják a haladó járműveket.

A végállomások terén -- különösen a ráhordó járatok gyakran erősen koncentrált végállomásainál -- igen nagy, nem egyszer külön szintű gyalogoskapcsolattal ellátott létesítmények alakultak ki.

A megállóhelyek most már kizárólag helyhezkö-

töttek lévén, felmerült, ugy, mint nem egyszer a városi vasutaknál az átlagos megállóhely távolságának és a megállóhelyek számának a csökkentése. Tény, hogy a megállóhelytávolság növelése valamivel növeli az utazási sebességet, de az is, hogy az autóforgalom versenye mellett nem lehet megengedni, hogy az utasoknak túl nagy gyalogutakat kelljen megtenni. Az időszak folyamán nagyjából kialakult egy megállóhely-hálózat, lehet, hogy az elméletileg elképzeltnél kisebb megállóhelytávolságokkal, de az is tény, hogy az ennek a távolságnak megfelelő tartományban az utazási sebesség fokozásának a lehetősége már nem nagy. A kicsinek tartott megállóhelytávolságok hatását enyhíti, hogy az általánosan kialakult gyakorlat szerint a megállóhelyek túlnyomó része feltételes, így a megállások száma kisebb, mint a megállóhelyeké.

A koordinált közuti jelzőberendezések a megállóhelyek jelentős részének a keresztezések mögé való helyezését kívánják meg. Az autóforgalom zavaró hatása a megállóhelyeknél is jelentős. Nem egyszer előfordul, hogy a kétféle forgalom összehangolása érdekében a megállóhelyeknél is, a közuti forgalomban is áldozatokat kell hozni. /Pl. Budapesten a Nagykörutnál egy sor megállóhely áthelyezését és a

balrakanyarodás teljes megtiltását, a keresztirányu utcák forgalmának a szabályozását, stb./.

A forgalom pontos lebonyolítását az autóbuszforgalmi sávok -- feltéve, hogy a közlekedés többi résztvevője ezeket tiszteletben tartja -- eleve elősegítik. A pontos közlekedés biztosítása érdekében igen sokféle megoldással kísérleteztek, a végállomási indítás automatizálásától kezdődően a rádiótechnika gyors fejlődése által lehetővé tett ultrarövidhullámu, kétirányu rádiótelefonikus kapcsolatig a menetirányítás és a kocsivezető között, a londoni, fényvisszaveréssel működő /csak emeletes autóbuszoknál alkalmazható/ BESEI-től a detektoros, stb. berendezésekig. Mindezeknél lényegként adódott, hogy az ilyen módon való menetirányítást -- a kétirányu összeköttetést előfeltételnek tekintve -- csak akkor hatékony, ha a menetirányító az egész vonal vagy a rábizott vonalak teljes forgalmi helyzetével tisztában tud lenni: az indításnál tudja azt, hogy a kocsi a végállomást tényleg elhagyta-e és, hogy a pálya fontosabb helyein pontosan, késve vagy előrefutva haladt-e át. Ehhez nem csak ellenőrző, hanem azonosító berendezésekre is szükség van. A legrégebbi megoldás, a rádiótelefonikus kapcsolat tulajdonképpen mindezen kívánalmaknak eleget tesz, de a kapacitása nem nagy.

Bár sok kísérlet volt és van ma is, mindent kielégítő és gazdaságilag is elfogadható megoldás még nem jött létre, de, tekintettel az elektronikus berendezések igen gyors fejlődésére és olcsóbbá válására, nem valószínű, hogy a megoldás rövid idő kérdése.

Tény, hogy a növekvő autóforgalom a pontos -- az indítási időközöket és az érkezési időpontot is betartó -- közlekedést, a tömegközlekedésnek az utazási sebességgel egyenrangú minőségi tényezőjét egyre nehezebben megvalósíthatóvá teszi, az autóbussz-közlekedésnek az egyéni közlekedéstől való minél hatékonyabb elválasztásának a szükségessége ezért is felmerül.

Az elmondottakban a konvencionális autóbussz-közlekedés technológiájának és eszközeinek a fejlődését kíséreltük meg bemutatni. A fejlődés ismertetése ezzel nem teljes, ezért igyekszünk a felmerült nem konvencionális technológiákról is képet adni.

A forgalomlebonyolításban a szokásos kötött hálózaton fenntartott menetrendszerű üzemtől lényegesen az utashívásos üzemnek nevezhető módszer, amivel először az USA-ban próbálkoztak /1969/.

/Rufbus, Retax, Dial-a-Ride, stb., főleg az NSZK-ban és az USA-ban kísérleteznek ilyennel./ Ennek alaptípusa az, hogy az utas a menetirányító köz-

ponttól lakásához, egy meghatározott ponthoz, telefonon rendelhet autóbust, vagy a menetdíj részbeni vagy teljes megfizetése után a jelentkezés helyéhez rendelhet kocsit, esetleg rendszeres utazásokra előfizet. A célpont^{és az útvonal} lehet tetszőleges vagy előre kijelölt /pl. vasutállomás/. Az ilyen rendszerek -- főleg ritkán lakott, kisebb települések számára alkalmasak; alapvető feltétel a megfelelő telefonsűrűség. A rendszer célja eredetileg utasszerzés és különleges igények kielégítése volt, de ebből gyakorlatilag csak a mozgássérültek szállítása /Telebus, Nyugat-Berlin/ maradt meg. /Megjegyezzük, hogy éppen az ilyen helyeken a legnagyobb az autóellátottság, ami a rendszer sikerét eleve kétségessé teszi./

Ha a teljesítményt optimális vagy minimális szinten kívánjuk tartani, ehhez a központban is, a járművön is számítógépre, a járművön megfelelő terminálra, infrastrukturaként kábelhálózatra, stb. van szükség. Mindez az ilyen kis forgalom számára gazdasági szempontból elfogadhatatlan. A gyakorlati kivétel során előfordul, hogy bizonyos időszakokban a menetrendszerű, hálózathoz kötött rendszerre kell átállni, ez gazdasági szempontból megindokoltanabbá teszi az ilyen üzemmódot. -- A kis forgalom miatt kizárólag kis autóbuszokat alkalmaznak.

Tulajdonképpen a jelen kategóriába tartoznak a bimodális járművek is, ezeket a hajtóművekkel kapcsolatban már tárgyaltuk.

A pályával is kapcsolatos a következő rendszer, a nyomvezetéses autóbusz. Ennek lényege az, hogy a pálya vezetést ad az autóbusznak, mely a tradicionális módon is, nyomvezetéssel is közlekedhet, lényegileg tehát itt is bimodális megoldásról van szó.

A vezetésre a járművön négy megoldással kísérleteznek: 1. elektronikus vezetéssel, 2. a kocsi első kerekeinek vagy 3. összes kerekeinek vezetése oldalsó vezetősinnel, 4. a kerekek vezetése előttük és mögöttük levő, felhuzható, vályuban futó nyomkarimás kerékkal. Menetrendszerü üzemben eddig csak a 3. típust alkalmazzák.

A rendszer előnye, hogy a forgalmi sávok a nyomvezetéses üzem esetén a szokásosnál $/3,25 \text{ -- } 3,50 \text{ m}$ egyenesben/ jóval keskenyebbek lehetnek. /Egyenesben $2,60, 25 \text{ m}$ sugarú ívben is csak $3,40 \text{ m/}$. Az elmondottakból kitűnik, hogy a nyomvezetéses és a konvencionális üzem a járműveknél -- ha nyomvezető berendezésük van -- egyaránt lehetséges. A nyomvezetéses üzem esetén nincs szükség teljes szélességű utburkolatra, csak a kerekek számára szolgáló felületet kell burkolni, ezt a burkolatot -- előregyártva --

a vezetősinnel egy darabból készítik. A keresztmetszeti kialakítás - L alak - tehát azonos a Curr féle sinnel /1733/. A két rendszer kombinációja lehetővé teszi a kritikus helyeken /pl. városközpont, stb./ a kis sávszélesség következtében kisebb mértékű alagutakban vagy viaduktokon fekvő, szintben elkülönített pálya alkalmazását. További lehetőség a forgalomra nem szolgáló felületek /pl. kettős pályájú utaknál a választósáv, stb./ igénybevétele. Előnye a rendszernek a vezetés automatizálásának a lehetősége is, ennek többféle megoldási módja lehetséges. A rendszer a villamosvasuttal kompatibilis /egyelőre 1000 mm keskeny nyomtávnál oldották meg/, trolibuszsal vagy bimodális hajtású járművekkel is alkalmazható. Szükség esetén, pl. megállóhelyeknél a vezetősinek megszakíthatók, a vezetéses és vezetés nélküli szakaszok közötti átmenet problémamentes. A villamosvasuttal közös üzem esetére szükséges váltó kérdése is megoldott.

A tisztán nyomvezetéses üzem hozta magával a kétcsuklós, két végükről vezethető autóbuszok lehetőségét. /O-Bahn./ Ilyen járművekkel legújabbban /1988/ -- vezetés nélkül - Bordeauxban kísérleteznek.

Ezzel az autóbuszközlekedés technológiai fejlődésének a mai ismereteink szerinti határához érkeztünk. Az utolsó megoldás az autóbust technológiai szempontból a gumiabroncsos kereket használó vasúthoz hasonlóvá teszi.

VII. A TROLIBUSZKÖZLEKEDÉS

A sokat vitatott és hullámzó fejlődést mutató trolibuszközlekedés kérdése nem igényel hosszabb tárgyalást, mert az autóbuszközlekedésről írottak értelemszerűen nagyrészt erre a közlekedési eszközre is vonatkoztathatók.

A trolibusz eredete pontosan ismert: a lichterfeldei villamosvasút megvalósítása után Siemens kísérleteket kezdett a villamos vontatás közuti járműön való alkalmazásával /1882/. Berlin-Halensee-ben egy közuti kocsi-val kísérletezett, melyet villamos motor hajtott. /A járművet akkor "Elektromote"-nek nevezték./ Az áramellátásra két, oszlopokra felfüggesztett vezeték szolgált, ezeken futott a drótkötélpálya-kocsikhoz hasonló, 4 + 4 kerekű, kábellel vontatott ún. kontaktkocsi. A kísérletek abbamaradtak.

Az áramszedés rendszere nehezen alakult ki. A kontaktkocsi-rendszert olyan módon tökéletesítették, hogy a kontaktkocsit is motorral hajtották, mely a kontaktkocsit a trolibusszal azonos sebességgel mozgatta, így a kocsi-val együtt haladt. Más megoldás volt, amikor hosszának csökkentése érdekében a kábelt egy csőben a jóval a kocsi teteje fölé vezették, így a kontaktkocsi mozgása kötöttebb volt, stb.

A kontaktkocsi-rendszernek volt egy előnye, ami

mai szemmel nézve furcsának tűnik: csak egy vezeték-párt létesítettek és, ha két kocsi találkozott, a vezetők egyszerűen át dugaszolták a kocsijaik kábeleit és a két kocsi a kontaktkocsi-csere után továbbhaladt. Ez a technológiai rendszer kétségkívül szellemes volt, de a gyakorlatban aligha vált be.

A villamosvasut előtti korszakhoz hasonlóan Németországban, Franciaországban, Olaszországban, Ausztriában, majd Angliában igen sok kísérletezés volt. Többek között a trolibusz és a villamosvasut közötti átmenetet jelentő járművel is próbálkoztak, ennél egypólusu felsővezetékét /lira áramszedővel/ alkalmaztak, a visszavezetést a kocsi előtt, a villamosvasut vágányán futó acélkerekek biztosították. /A rendszer elődét l. a lóvasutnál./ Mint kuriózum megemlíthető, hogy a kocsinak négy motorja volt. (akkumulátortöltéses változattal is próbálkoztak -- akkor még nem sok sikerrel.

A kontaktkocsis rendszer feltehetően az egykori bécsi trolibuszüzemnél /Pötzleinsdorf -- Salmansdorf, 1908 -- 1938/ maradt fenn legtovább.

A fejlődés irányát Schiemann már 1901-ben alkalmazott, rudas áramszedős trolibusza adta meg, ez a Szász Svájcban, ^{a/}Königstein és Bad Königsbrunn közötti vonalon közlekedett; a trolibusz itt teherszál-

litást is végzett. A vonal azonban csak 1904-ig állt fenn. Az első világháború időszakában a legtöbb trolibuszüzem megszűnt.

Hazánkban először Pozsony és Vaskutacska között volt trolibuszközlekedés. /1909./

A trolibusznál az utak minősége és a tömör gumibroncsok /egyes esetekben még vasabroncs kerekek/ miatt ugyanazok a nehézségek merültek fel, mint a korabeli autóbuszoknál. A mainál is hátrányosabban érvényesült a vezetékhez való kötöttség is.

A trolibuszközlekedés az 1920-as évek végén éledt fel, amikor az utak már jobbak voltak és a járműtechnika vonatkozásában az autóbusz és részben a villamosvasút fejlődési eredményeit át lehetett venni. A kontaktkocsi eltűnt, a rudas áramszedő kizárólagossá vált. Az emeletes, háromtengelyű, stb. kocsik a trolibusznál is ugyanugy megjelentek, mint az autóbusznál. Ekkor -- többek között az importált olajszükséglet csökkentése érdekében -- sok trolibuszüzem létesült.

Németországban 1930-ban jelent meg az első, mai szempontból is korszerűnek tekinthető trolibusz. Később itt a trolibuszok egységesítésével is foglalkoztak; három típust alakítottak ki: egy kis és egy közepes kéttengelyű és egy nagyobb háromtengelyű típust.

Olaszországban -- csak a pályára merőleges vízszintes tengelyű csuklóval, melyet a középső tengely támasztott alá -- már az 1930-as évek végén megjelent a csuklós trolibusz. /Milánó./

A pótkocsi a trolibusz közlekedésben is jelent és ugyanolyan sikertelen megoldást jelentett, mint az autóbussznál. Végeredményben jól használható megoldást a befogadóképesség növelése terén csak a csuklós kocsi jelentett: a háromtengelyű kocsi alkalmazása általában a kevés ivvel rendelkező vonalakra szorult vissza.

Az 1930-as és 1950-es évek között sok trolibuszüzem létesült. Londonban a villamosvasutat kívánták trolibusszal helyettesíteni, a legnagyobb létszám 2000 kocsi körül volt. /A programot nem fejezték be, hanem a villamosvasutat és a trolibuszt is megszüntetve autóbusz közlekedésre tértek át./ Németországban 57 trolibuszüzem volt, ma az NSZK-ban három van. Az USA-ban 1926-ban 41, 1946-ban 3896, 1953-ban 6991 trolibusz közlekedett, ma csak 686.

Ennek a hatalmas visszaesésnek az okát nem a technológiai, hanem a gazdasági okokban kell keresni. A visszaesésnek kétségtelenül hátrányos oldala, hogy a trolibusz -- szemben az őt helyettesítő autóbusszal -- a környezetet csak minimális mértékben zavarja, így egy, a környezet szempontjából előnyös rendszer tűnt el.

A trolibusznak az autóbusszal szemben nagy hátránya, hogy míg az autóbuszokat nagy sorozatokban gyártják, a trolibuszoknál ez nem áll fenn, a villamos berendezés az autóbuszhoz képest idegen elemet jelent. Az autógyárak a villamos hajtóművek gyártására természetesen nincsenek berendezkedve, így a gyártmány eltérő volta miatt a trolibuszok egy ülőhelyre eső vételára nagyobb, mint az autóbuszoké.

Nem veszik azonban rendszerint figyelembe azt a tényt, hogy a trolibusz villamos hajtóművének élettartama az alváz és a karosszéria élettartamának a két-háromszorosa. /Budapesten pl. a legtöbb csuklós trolibusz villamos berendezését egy selejtezett két-tengelyű trolibusztípusból vették át; az NSZK-ban vannak trolibuszok, melyeknek hajtóműve már a harmadik kocsi van./

A trolibusz alkalmazásának megítélésénél sok ellene szóló szempont szokott felmerülni, ezeknek azonban csak egy kis része indokolt.

Kétségtelen, hogy a trolibusznak infrastrukturális beruházástöbblet van szüksége az autóbusszal szemben. Az áramellátó és -elosztó berendezések az autóbusszal szemben vitathatatlanul többletberuházást jelentenek.

Nem indokolt azonban az a gyakran hallott fel-

tételezés, hogy a trolibusz számára új utburkolatot kell építeni. Függetlenül attól, hogy a városi uthalózatokat előbb-utóbb mindenképpen korszerűsíteni kell és ilyen célra ma már csak hézagmentes burkolatok jöhetnek tekintetbe, a méretezési eljárás bizonyos tengelyterhelésre való méretezést ír elő és ezek a terheléseket az autóbuszoknál és a trolibuszoknál egyaránt betartják; a kétféle jármű között ilyen szempontból semmi különbség sincs.

Forgalmi szempontból az a tévhit szokott ~~(nehézségeket)~~ félreértéseket okozni, hogy a vezetékhez kötött trolibusz mozgása nehezebb, mint az autóbuszé. Már a kontaktkocsik is lehetővé tették a kocsiknak a vezeték alatti sávból való kimozdulását; az utóbbi mintegy 60 év alatt forgalombahelyezett trolibuszok áramszedője minden további nélkül lehetővé teszi a felsővezeték alatti sáv mellett levő két sávban való haladást. A járható legkisebb körívek ugyanolyan sugarúak, mint az autóbuszoknál, a sebességet az autóbuszokkal azonos módon nem a technológiai rendszer sajátosságai szabják meg, hanem a forgalmi viszonyok és előírások.

Forgalmi szempontból joggal kifogásolják az áramszedő-kiugrásokból származó nehézségeket. Ez azonban nem magának a technológiának a sajátossága, hanem a

legtöbb esetben szerelési, fenntartási vagy kocsi-
vezetési hibára visszavezethető esemény.

A felsővezeték ellen sok ellenérv hangzott el,
ezek közül egyedül ^{az} az esztétikai kifogás tekinthető
tárgyilagosnak, hogy nem egy, hanem két munkavezeték
van és a szerelvények nagyobbak, mint a villamosvasut-
nál. Az első, rudas áramszedőhöz való felsővezetékek,
melyek csaknem azonos szerkezetűek voltak a villamos-
vasutéval, valóban okoztak üzemi nehézségeket, azál-
tal, hogy a jármű mozgásához képest túlságosan mere-
vek voltak, a felfüggesztéseknél levő "kemény" pont-
jaik fenntartási, stb. nehézségeket okoztak, azonki-
vül a szükségszerűen poligonális ívek is kritikus ré-
szei voltak a felsővezetéknek. Mintegy 50 éve azon-
ban ingás, illetve parallelogramma-ingás felsőveze-
tétet alkalmaznak, ami mechanikai szempontból ugyyszól-
ván kifogástalan megoldás és az azóta kifejlesztett
szerelvények a legkisebb sugarú íveket is megoldják.

A trolibuszközlekedés infrastrukturális költség-
számításai és üzemköltségszámításai gyakran nem meg-
felelő módon adják vissza az üzemgazdasági helyzetet.
Annyi mindenesetre általános jellegű tény, hogy na-
gyobb beruházási és kisebb üzemköltségű közlekedési
eszköz -- így a trolibusz is -- kisforgalmu vonalak
forgalmának ellátására nem lehet gazdaságos. Meg kell

azonban jegyezni két, az önköltségszámítással kapcsolatos tény. Az egyik az, hogy sem a trolibusznál, sem az autóbusednél nem tisztázott a pálya költségének a számítási módja /semmiféle közúti közlekedési eszköznél, világviszonylatban sem/, a másik az, hogy a trolibusz energiafogyasztásánál nem szoktak tekintettel lenni az áramvisszanyerésre.

Az energiafogyasztás kérdéseire visszatérve, az NDK-ban legutóbb -- csuklós és kéttengelyű autóbusedekkel és trolibuszokkal végzett -- összehasonlító vizsgálatok szerint priméren energiára vonatkoztatva a kéttengelyű járműveknél 56, csuklós járműveknél 47 % -kal kisebb a trolibusz energiafogyasztása. Tárgyilagosság kedvéért meg kell jegyezni, hogy a tömegközlekedésben az energiaköltségek általában nem döntő jellegűek. A legnagyobb költségelem a személyi költség, ez viszont a trolibusznál az áramellátó és -elosztóberendezések karbantartási, stb. költsége miatt valamivel nagyobbarányu, mint az autóbusednél. Költségmegtakarítási adatot nem azért célszerű közölni, mert az energiaárak nagyrészt politikai döntések eredményei és ezért az országok közötti összehasonlítás nem mutathat elfogadható eredményt.

A trolibusz közlekedés előnyeit, különösen azokat, amiket a legújabb kor hozott magával /olajtól függet-

lenség, a környezet igen csekély zavarása/ kétségtelen hátrányával /infrastruktúra-beruházási költség/ egybevetve az erről a technológiáról alkotott vélemények kezdenek a trolibusz javára megváltozni. Vannak országok, /Svájc, Szovjetunió/ ahol ilyen elitélő vélemények nem is voltak. A vélemények -- ahogy az újabb létesítmények /budapesti, szegedi, debreceni új vonalak illetve üzemek/ mutatják -- hazánkban szintén ebbe az irányba fordultak.

Nem kizárt, hogy a jövő fejlődése a kettős üzemi trolibuszok -- vagy autóbuszok, nehéz eldönteni, hogy melyik legyen a névadó -- alkalmazását fogja hozni.

Az új technológiai megoldások -- kettős üzem, nyomvezetés, stb. -- már jelentkeznek. A nyomvezetéses trolibusz már villamosvasúttal közös pályán is megjelent. Mint a fejlődés legújabb újdonsága említhető meg, hogy Seattle-ben /USA/ a városközpont alatt 2 km hosszú trolibusz-alagút épül, a forgalom ellátására 236 csuklós, kettős üzemi autóbuszt szereznek be. A kétsuklós trolibusz /Véhicule Routière de Grande Capacité, VRGC/ kilenc francia városban áll kipróbálás alatt.

A VÁROSI AUTÓBUSZOK FEJLŐDÉSE, 1929 -- 1980-AS ÉVEK

	MÁVAG	MÁVAG	MÁVAG
1 Az autóbusz			
11 gyártmánya	MÁVAG	MÁVAG	MÁVAG
12 típusjele	N 2	N 26	N 26/36
13 üzembehelyezésének éve	1929.	1929	1936
2 Hossz és szélesség, mm	7998/2342	8742/2342	9570/2410
3 Kocsiszekrény	favázás	favázás	acélvázás
4 Befogadóképesség, fő			
41 ülőhelyen /%/	23 /56,1/	28 /57,1/	26 /53,1/
42 állóhelyen a/	18	21	23
43 összesen	41	49	49
5 Önsúly /átlagosan /, kg	5900	6500	7000
6 Összsúly, kg b/	8770	9930	10 430
7 Ajtók, fellépés			
71 ajtóelrendezés c/	0-0-1	0-0-1	0-0-1
72 ajtószélesség, mm	800	800	886
73 fellépési magasság, mm	280	280	250
74 padlómagasság, mm	710	710	710
8 Motor			
81 fajtája d/	B/D n/	B/D n/	D
82 elhelyezése e/	m	m	m
83 teljesítménye, kW	51,5/53,0	51,5/53,0	66,2
9 Technológiai jellemzők			
91 improduktív hossz aránya, % f/	26,5	22,3	24,2
92 fajlagos önsúly, kg/fő g/	144	133	143
93 teljesítménydotáció, kW/t h/	5,84/6,04	5,14/5,34	6,35
94 egy ajtóra eső utasok száma	41	49	49

- a/ engedélyezett állóhelyek száma, általában 5 fő/m²
 b/ egy utas = 70 kg alapon számítva
 c/ a jelölési módot l. a szövegben
 d/ B: benzín, D: dizelmotor
 e/ m: külön motorház, v: a vezető mellett, p: padló alatti, f: farmotor, x: a kocsi elején, baloldalt, a vezetőülés padlója alatt elhelyezett motor
 f/ az utasszállításra nem használt, egyes esetekben redukált hossz
 g/ a 43 rovat adata alapján számítva
 h/ a 6 rovat adata alapján számítva

- i/ háromteng
 j/ a középső
 k/ az első,
 l/ ikerajtók
 m/ a középső
 n/ az eredet cserélték
 sodik az

MÁVAG NI 56	i/ TS	Rába Tr-3,5	Rába Tr-3,5	MÁVAG Tr-5	Ikarus 30
1929	1940	1948	1948	1948	1951
10 409/2342	8920/2350	7730/2200	9400/2480	9400/2480	8540/2300
favázás	acélvázás	acélvázás	acélvázás	acélvázás	acélvázás
37 /71,2/ 15 52	25 /58,1/ 18 43	15 /44,1/ 19 34	22 /40,0 33 55	22 /40,0 33 55	21 /42,0/ 29 50
8100	6900	3900	7500	7500	5900
11 740	9910	6280	11 350	11 350	9400
0-0-1 800 280 710	0-1-1 800 300 810	0-1-1 800 450 740	0-2-2 1120/1220 k/ 280 720	0-2-2 1120/1220 k/ 280 720	0-1-1 800 400 900
B/D n/ m	D v	B v	D v	D v	D v
51,5/53,5	70,6	44,1	81,0	81,0	69,2
19,6	21,1	23,1	16,6	16,6	8,7
156	212	115	137	137	118
4,34/4,51	7,12	7,02	7,14	7,14	7,36
52	21,5	17	13,75	13,75	25,0

elyü
ajtótól hátrafelé emelkedő padló
majd a hátsó ajtó szélessége
/kettős ajtónyílás/
ajtó összesen négynyílásu
i benzinmotorokat dizelmotorokkal
fel, az első azám az eredeti, a má-
utólag beépített motor adata

A V

VI/1.

1 A	Ikarus 60	Ikarus 260	Ikarus 415	Fiat 421 AL	Mercedes SL II
	1951	1972	1987	1971	1980
2 H	9310/2500	11 200/2500	11 440/2500	11 950/2500	11 547/250
3 K	acélvázás	acélvázás	acélvázás	acélvázás	acélvázás
4 B	24 /34,3/ 46 70	22 /29,3/ 53 75	29 /30,2/ 67 96	21 /17,9/ 96 117	38 /45,5/ 45 83
5 Ö	7750	9000	9900	10 600	..
6 Ö	12 650	14 250	16 620	19 110	..
7 A	0-2-2 1100/1200 k/ 30 880	2-2-2 1300 1/ 390 920	2-2-2 1360 1/ 345 740 j/	2-4-2 m/ 1360/2720 1/ 305 680	2-2-0 1250 1/ 325 710 j/
8 M	D v 106,7	D p 141,0	D f 176,0	D x 162,0	D f 150,0
9 T	17,1	10,3	10,9	11,0	6,3
	111	120	103	93	..
	8,43	9,89	10,58	8,47	..
	17,5	12,5	16	14,6	20,75

a/
b/
c/
d/
e/

f/

g/
h/

IRODALOM A VI. ÉS VII. FEJEZETHEZ

Parker, T.C.; Robbins, M.: A history of London Transport. - George Allen and Unwin Ltd., London, 1975.

Day, J.R.: The story of the London bus. - London Transport, London, 1973.

Dollfus, Ch.; Geoffrey, E.: Histoire de la locomotion terrestre. - A L'illustration kiadása, Párizs, 1935.

Eckermann, E.: Vom Dampfwagen zum Auto. - Deutsches Museum és Rowohlt közös kiadása. Reinbek bei Hamburg, 1981.

Dr. Hartmann, H.; Reichardt, H.-D.; Waltking, D.: Autobusse in Linienverkehr. - Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1978.

Dr. Nagy E.; Dr. Szabó D.: Budapest közlekedése tegnap, ma és holnap. - Műszaki kiadó, Budapest, 1977.

Reichardt, H.-D.: Berliner Omnibusse. /Vom Pferdebus zum Doppeldecker./ - Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1975.

Schiemann, M.: Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. - Oskar Leinen, Leipzig, 1899.

Szabó D.: A budapesti autóbusszközlekedés története, 1915 -- 1955. Kézirat. /A Szabó Ervin Könyvtár Budapest-gyűjteményében./

Dr. techn. Szabó, D.: Buses in Budapest. - A Buses Annual 1966, Ian Allan Ltd. kiadása, Shepperton, 1965. /Könyvrészlet./

Szabó D.: A budapesti utburkolatok 1879 óta. Kézirat. /A Szabó Ervin Könyvtár Budapest-gyűjteményében./

VÖV/VDA: Bus Verkehrssystem. - Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1979.

Szerző nélkül: Festschrift anlässlich des 100-jährigen Bestehens der Wiener Tramway, 1868 -- 1968. - Wiener Stadtwerke, Verkehrsbetriebe.

A főváros tömegközlekedésének másfél évszázada. /15 szerző és négy szerkesztő./ A BKV kiadása, 1987.

Demoro, H.: Seattle's new tunnel traverses downtown. - Mass Transit, 1988. 3.sz.

Jährig, T.: Energetische Vorteile beim Obusbetrieb. - Kraftverkehr, 1988. 1. sz.

Regős P.: Az autóbuszsávok hatása a tömegközlekedési forgalom szervezésében. /A BME-hez benyújtott doktori disszertáció./ - Budapest, 1980.

Szabó D.: A trolibusz története. - Magyar Közlekedés, Mély- és Vízépítés, 1950. 4. sz.

Szabó D.: Példák a városi autóbusz-forgalom utvonalaik korszerű megoldására. - Városi Közlekedés, 1973. 1.sz.

Thirring, G., ifj.: A budapesti utburkolatok fejlődése és fenntartása. - Városi Szemle, 1937.

Szabó D.: A városi tömegközlekedés sebessége. - Közlekedéstudományi Szemle, 1963. 3. sz.

Szabó, D.: Le métro de Budapest. - UITP-Revue, 1970. 3. sz.

Szabó D.: Kismélységű földalatti vasutak. - Városi Közlekedés, 1975. 1. sz.

Szabó D.: A vállalatok közötti verseny hatása a budapesti villamosvasuti hálózat kialakulására.-- Közlekedéstudományi Szemle, 1976. 11. sz.

Szabó D.: A városi villamosvasutak fejlődésének néhány lépése. - Közlekedéstudományi Szemle, 1979. 10. sz.

Szabó D.: A villamosvasut centenáriuma. - Városi Közlekedés, 1981. 6.sz.

Szabó D.: Nem konvencionális közlekedési eszközök. - Városi Közlekedés, 1986. 3. sz.

Szabó D.: Az első budapesti villamosvasut. - Közlekedéstudományi Szemle, 1987. 12. sz.

Szabó D.: A BHÉV száz éve. - Közlekedéstudományi Szemle, 1988. 2. sz.

Pótlás a 195. oldalra: RATP: Les couloirs de circulation réservés aux autobus, - Párizs, 1969.

VIII. VÉGKÖVETKEZTETÉSEK

Az elmondottak alapján megkíséreljük, hogy következtetéseket vonjunk le a jövő számára.

A városi tömegközlekedés az elmúlt mintegy másfél évszázad alatt a városi -- különösen a nagyvárosi -- élet nélkülözhetetlen velejárójává vált és feltehetően az is marad. A mai városok általában a XIX-XX. századi, de központjukban régebbi idők városépítésének a nyomait viselik magukon, a közlekedés igényei pedig a XX-XXI. századnak felelnek meg. Konkrét példát emlitve: Budapestnek ma mintegy 22 millió m² burkolt utfelülete van, a lakosság tulajdonában mintegy fél millió személyautó, így egyre mindössze 44 m² burkolt utfelület jut, de ez rendkívül durva átlag, mert figyelmen kívül hagyja a teherforgalom, stb. és az idegenforgalom járműmennyiségét, nincs tekintettel az utszélességekre, a parkolási igényekre, stb. A mobilitás ezen a téren kezd önmagának a fejlődési gátjává válni. Más szempontból tekintve a kérdést: a világ lakossága 1950 és 2000 között 2,5-ről 6,1 milliárdra növekszik, ezen belül nő a városi lakosság aránya, így a nagyvárosok száma is. A városok nagyrészt agglomerációkká válnak, minél erősebb ez a folyamat, ^{szükségszerűen} annál nagyobb mértékben nőnek a közlekedés teljesítményei. A tömegközlekedés a növekvő motorizáció

ellenére is a városi lakosság szükséglete marad, de éppen a motorizáció növekedése miatt a forgalomnak az utfelszínen lebonyolódó része egyre nagyobb nehézségek közé kerül.

Az említett nélkülözhetetlenségnek mindenek előtt az okait kell megemlíteni: vannak a lakosságnak olyan rétegei, melyeknek mobilitása a tömegközlekedés eszközei nélkül nem biztosítható. Ilyenek azok, akik életkoruk vagy egészségi állapotuk miatt nem vezethetnek autót, akiknek anyagi viszonyai nem engedik meg, hogy autóval közlekedjenek, stb. Az is kérdésesé teszi az autóhasználatot, hogy még háztartásonkint több kocsi esetén sem jut mindenki kocsijához. A gépjárműhasználattal együtt növekvő parkolási nehézségek, amik közé be kell számítani az ebből adódó kiadásokat is, szintén a tömegközlekedés felé irányítják az utazások egy részét.

A tömegközlekedés fejlesztésére tehát több szempontból is szükség van, ennek okait a fentiekén kívül még néhány tényező indokolja.

1. A tömegközlekedés mellett szól a környezetvédelem szempontja is. Ha a különféle emissziókat tekintjük, a villamosüzemű tömegközlekedési eszközöktől jóformán semmi emisszió nem származik, az ilyenek az erőműveknél lépnek fel. Az autóbusszközle-

kedés vonatkozásában megemlítendő, hogy egyrészt járműveinek száma elenyészően kevés a személy, stb. autókéhoz képest és ezek nem benzin-, hanem dízel-motoros járművek. Az autóbuszok intézményes karbantartásban vannak és ugyancsak intézményesen ellenőrizhetők a fenti szempontból.

2. Ujabb szempont az energiagazdálkodásé. Ismeretes, hogy egy tömegközlekedési járművön megtett utaskilométer energiafogyasztása durván 1/3-a a személyautón megtettének. Az előbb említett tényezőkre, valamint a fosszilis primérenegiahordozók véges voltára való tekintettel ez még akkor is szempont, ha tekintetbe vesszük, hogy az országos energiafogyasztásnak általában mintegy csak 15 %-a esik a közlekedésre és ezen belül a személyforgalomra ennek mintegy a fele jut, a városi tömegközlekedés pedig ennek csak kis részét képviseli. Ha viszont az olajfogyasztásra vagyunk tekintettel, a személyautóforgalom ezen belül igen nagy arányt képvisel.

3. Nem jelentéktelen szempont az sem, hogy a munkabajárási csúcsforgalmak időszakában a személyautók férőhelykihasználása a legkisebb, a tömegközlekedési eszközöké pedig a legnagyobb, ami az utak utas/h-ban kifejezett teljesítőképességére hat. A tömegközlekedési eszközök egy része forgalmát az utfelület igény-

bevétele nélkül bonyolítja le.

+

A tömegközlekedés nélkülözhetetlen volta a fejlődés irányainak a megszabásához több szempontot nyújt.

1. A tömegközlekedés *conditio sine qua non*-ja a teljes üzembiztonság: a teljesítmények állandó, biztos mennyiségi és minőségi szinten tartása.

Elsőként kell megemlíteni a tömegközlekedés dolgozói létszámának a biztosítását. Tény, hogy a tömegközlekedés ma már nem olyan vonzó munkahely, mint a múltban volt. A kalauzi munkakört elsősorban a munkaerőhiány miatt kellett megszüntetni -- a lóvasut korában a hosszú munkaidő ellenére ez a munkakör olyan vonzó volt, hogy kalauznak csak olyan személyt vettek fel, aki óvadékot tudott letenni és ennek ellenére nem volt létszámhiány. A létszám biztosításának két útját lehet látni: az automatizálást -- ez a metróknál a motorkocsivezetői munkakörre is kiterjedhet -- /ahol ez nem lehetséges, az ergonómiai követelményeket maximálisan előtérbe kell helyezni/ -- és minden műszaki tevékenységnél a karbantartási szükségletnek e legkisebb fenntartási igényű berendezések, stb. alkalmazása útján^{csere, illetve} felügyelet-jellegűre csökkentése és minél több egyéb munka vállalatba adása, természetesen, a biztonságra való tekintettel, igen szigorú minőségi feltételekkel és ellenőrzéssel. Ilyen intézkedésekre

a múltban is voltak példák: a villamosüzemű tömegközlekedési eszközöknél megszűnt a saját áramtermelés, megszűntek a jegynyomdák, a saját rezsiben végzett építkezések, stb. Ilyen módon a dolgozóknál a technológia szorosabb körére vonatkozóan magasabb képzettségi szintre lesz szükség és a személyi produktivitás mértéke /férőhelykilométer/fő évente/ is erősen fokozható.

2. Másik alapvető kérdés az energiaellátásé, amit a villamos üzemnél az országos, illetve nemzetközi hálózatok egyre inkább biztosítanak. Az autóbusszközlekedésnél az ismétlődő olajválságok, stb. hatását csak megfelelő készletek tartásával, illetve az elosztásnál való megfelelő intézkedésekkel lehet biztosítani. Az abszolút üzembiztonság követelménye minden téren a megfelelő tartalékok biztosítása, ami sajnos némileg ellentétben van a készletcsökkentésre irányuló gazdaságpolitikai célkitűzésekkel.

Az üzembiztonság érdekében figyelembe kell venni egyes közlekedési eszközök kiesésének a lehetőségét is. Ez a városi vasutakat és a trolibuszt egyaránt érinti. Itt nem katasztrófákra gondolunk, hanem főleg arra, hogy a városok egyes közműveinek hálózata gyakran már közel száz éves, esetleg idősebb elemekből áll. Így nem csak várható üzemzavarai, hanem kapa-

citáshiányai miatt is sok, a forgalmat zavaró átépítéssel és a velük járó forgalomelterelésekkel kell számolni. A megzavart forgalmu közlekedési eszközök helyettesítésére szükségszerűen nagyobb szabadsági fokú közlekedési eszközre van szükség -- ez pedig csak az autóbusz, mely ebből a szempontból nélkülözhetetlen. Rendkívüli forgalmi események alkalmával más közlekedési vállalatoktól kölcsönvett autóbuszokkal lehet az ilyenkor fellépő kapacitáshiányokat biztosítani.

3. A következő kérdés azé a célé, amit meg kell oldani. A város lakója számára az utazások tulnyomó része mint idővesztés jön tekintetbe. Ebből a szempontból a fejlesztés illetve az ennek tárgyilagos megítélését lehetővé tevő eljutási sebesség növelése céljának ezen idővesztések csökkentése, vagyis az eljutási idő csökkentése értendő. Itt különbséget kell tenni a járművön eltöltött idő és az egyéb okból -- pl. metróállomásokon a bejárat és a peron között eltelt idő, a várakozási idő, stb. között. Erre vonatkozóan durva megközelítéssel mutatunk be néhány egyszerű, de jellemző példát. Példánkban / táblázat/, mely a mai viszonyokat veszi alapul, 5 km átlagos utazási hossz és 4 perc menetsűrűség és a megállóhelytől 5 percre /500 m/ eső kiinduló- és cél-

ponttávolság esetén -- különféle közlekedési eszközök eljutási idejét és sebességét hasonlítjuk össze és elemezzük. Tény, hogy igen erős általánosítással élünk, azért is, mert példánkban sem átszállásra, sem a metróállomások mélységére nem vagyunk tekintettel. /Budapesten az utasok 49,7 %-a utazik egy átszállással, az átszállás nélküli utazások aránya csak 35,9 %. - 1983. évi adatok./

A példa szerint az utas idővesztesége a megállóhelyek megközelítésénél egységesen 2,5 = 10 perc, a várakozási idő egységesen 2 perc /a 4 perces követési idő fele/, tehát az utfelszíni közlekedési eszközöknél egységesen 12 percet veszünk alapul, ehhez járul még a metrónál a bejárat és a kijárat és a peron közötti gyaloglással eltöltött 4 perc, itt tehát a veszteség 16 perc. A metrón megtett utazásoknál 30 és 36 km/h, az utfelszíni közlekedési eszközöknél 15, 18, 20 és 25 km/h utazási sebességet vettünk alapul. Az eredményeket a táblázat mutatja.

A táblázat eredményeiből kiderül, hogy a metró utazási sebességének 1,2-szeresére való emelésével az eljutási sebesség csak 1,07-szeresére emelkedik. Valószínű azonban, hogy az utazási sebesség ilyen emelése csak az állomástávolságok növelése esetén jöhetne létre, ettől azonban a megközelítési idő megnő. /Nem

említve azt, hogy a városszerkezetből kötöttségek származhatnak./ Ha csak 2 perc időtöbblettel számolunk, az eljutási sebesség nem nő, hanem -- kis mértékben ugyan -- csökken, 13,7 km/h-ra. Ebből az következik, hogy a metróknál ilyen módon nem volna célszerű eljárni. /A példa, mint említettük, nem konkrét, de a hatékonyságra jellemző./

Az utfelszíni közlekedésnél más a helyzet. Itt 15 km/h utazási sebesség 1,2-szeresére, 18 km/h-ra való emelése az eljutási sebességet 11,26-ról 12,58 km/h-ra emeli, tehát itt az utazási sebesség jelentősége nagyobb.

Az utazási sebesség felső határáról több ízben tettünk említést.

Az elmondottak után a sebességre vonatkozó fejlesztési javaslatokat az alábbiakban lehet összefoglalni:

3.a/ A metrónál tehát a technológiai rendszerből adott kötöttség érvényesül erősebben. A példa adatai arra engednek következtetni, hogy az eljutási sebesség fokozása érdekében a metrónál a fejlesztésnek s a rendszeréből következő idővesztéseknek a csökkentésére az infrastruktúrából adódó javításokat /a bejáratok kedvezőbb elhelyezését, a peronok és az elosztótér illetve a járda közötti jobb kapcsolato-

kat, pl. a peronnak nem egyetlen mozgólépcső-rendszerrel való kiszolgálását, a gyalogaluljárórendszer kiterjesztését, stb./ kell tartalmaznia.

Visszatérve a metróállomásokon fellépő idővesztések kérdésére, megemlítjük, hogy szándékosan nem foglalkoztunk a mozgójárdák kérdésével. Ezek csökkentik az utas fáradtságát, de a veszteségidőt nem, miután sebességük nem lehet nagyobb a gyaloglásénál. /Sebességük csak állomások beépítésével lenne fokozható./

Megemlítendő még, hogy az állomások javasolt fejlesztési módja a mainál jobb utastájékoztatási rendszert -- információláncokat -- kíván meg.

3.b/ Az utfelszíni közlekedésnél az utazási sebesség fokozására kell törekedni, aminek legbiztosabb módja a pályájának a közuti közlekedéstől való elkülönítése. /L. az előzőkben bemutatott példákat./ A megállóhelytávolság növelése nem célszerű, mert az eljutási időt is, a fáradtságot is növeli. Természetesen a megállóhelyek és az átszállóhelyek lehető legkedvezőbb elhelyezésére is szükség van.

Mint az előbbiekben említettük, az utazási sebesség fokozásának az utfelszíni közlekedési eszközöknél aránylag nagyobb szerepe van, mint a metrónál. Itt a legbiztosabb megoldás, amire többször is utaltunk, az egyéni- és a tömegközlekedés minél nagyobb mértékű

elkülönítése, akár a csomópontokon, akár a nyílt pályán. Erre a villemosvasutak évszázados történetük alatt mindig törekedtek. Az autóbusz- és a trolibusz-közlekedésnél -- az egyéni közlekedés zavaró hatásainak leginkább kitett két közlekedési eszköznél -- az 1950-es évek vége óta bevezetett autóbuszforgalmi sávoknak van olyan hatásuk, hogy alkalmazásukkal az utazási sebességet fokozni, vagy legalábbis stabilizálni lehet, mint pl. Párizs példája mutatja.

A metrónál és az utfelszíni tömegközlekedésnél egyaránt felmerült az átszállóhelyek kérdése, magáról az átszállási forgalomról is kell néhány szót ejteni. Az átszállás a tömegközlekedési eszközök egyik leg-súlyosabb terhe: az átszállások gyakran jelentékeny idővesztése és fáradsága egyaránt súlyosan esik lat-ba. A fejlesztési célkitűzések között egy-egy tech-nológiai rendszeren belül szerepelnie kell az átszál-lási szükséglet minimalizálásának. A technológiai rendszerek közötti váltásnál az átszállás elkerülhe-tetlen, de ezt az utazóközönség aránylag kevésbé ki-fogásolja.

4. Az idővesztésekkel kapcsolatos a közlekedés szabályosságának a kérdése is. Ez a metróknál a rend-szer technológiájából adottan megoldott kérdés. Az utfelszíni közlekedésnél még a későbbi fejlesztés

során fog eldőlni, hogy erre a célra bonyolult, esetleg számítógépes rendszerre lesz-e szükség, vagy az egyszerű rádiótelefonikus kapcsolat a menetirányító és a kocsivezető között megfelel-e. Ez még a jövőben valószínűleg az adottságok alapján fog eldőlni.

5. A fejlődésnek a nagyobb - nagyrészt a csuklós járművek felé kell irányulnia. Ilyen módon nagyobb mértékben lehet az utasok számára ülőhelyet biztosítani. Ennek több célja van: az utasok fáradtságának a csökkentése, illetve kényelmének fokozása, ami az egyéni közlekedéssel való verseny miatt is fontos. A nagyobb járművek valamivel ritkábban - nagy forgalomnál pontosabban - közlekedtethetők; az ilyen vonalakon a megállóhelyek és a pálya /utfelület/ igénybevétele szempontjából is kedvezőbbek.

6. A fejlesztés jelentős eleme -- adott esetben -- a hálózat kiterjesztése, ami, miután általában nem kompakt beépítésű városrészeket fog érinteni, általában kisebb forgalmu, ráhordó típusu vonalakat fog tartalmazni. Ezek számára -- megfelelő menetsűrűség esetén -- esetleg szükség lesz kisebb, 8 -- 9 m hosszú autóbuszokra is.

7. A fejlődés tanulságai szerint a városi tömegközlekedés technológiai rendszerébe a jövőben nagyobb mértékben kell beiktatni az egyre jobban növekvő és a

városok belsejében egyre több nehézséggel küzdő egyéni közlekedést. A P + R rendszerre nem csak a metrónál van szükség, hanem - a személyautó kedvező alkalmazhatóságának a határainál, tehát a város külsőbb területein - minden közlekedési eszköz olyan megállóhelyeinél, ahol erre lehetőség van.

8. A közlekedés fő célja az időmegtakarítás lévén, a tér-időrendszert, illetve a közlekedés hatékonyságát megfelelő eszközökkel kell vizsgálni, legcélszerűbben előtte -- utána vizsgálatokkal. Erre a célra - a ma már automatizálható különféle utasszámlálások mellett - a megfelelő eszköz az isochrontérkép. A különféle alternatívák vagy időszakok összehasonlításának a vizsgálatára az isochrontérkép jó áttekintési lehetőséget nyújt, de jó segítség a tervező számára is. Tény, hogy elkészítése munkaigényes, de szerkesztése számítógéppel elvégezhető vagy megkönnyíthető. Sajnos, hazai gyakorlatunk, bár az isochrontérképek igen hosszú idő óta ismeretesek, alkalmazásukat mellőzi, holott erre a hazai gyakorlatban már ^{volt} jó példa: Zelovich Kornél vezetésével a főváros tömegközlekedésének fejlődéséről 1917 óta készültek isochrontérképek, legutóbb 1935-ben, ekkor készítésük -- Zelovich halála miatt -- megszakadt. Ellenpéldának a párizsi tömegközlekedés

tervezési, illetve vizsgálati gyakorlata tekinthető, ahol az akcesszibilitás vizsgálatára akár belső, akár külső centrummal sok isochrontérképet készítenek.

+

Az elmondottakban igyekeztünk a városi tömegközlekedését fejlődését ismertetni és ennek alapján a fejlesztésre nézve néhány javaslatot tenni. A technológiai fejlődés nem volt egyenletes, mint lenni szokott, utak és tévutak követték egymást.

Pascal eredeti technológiai koncepciója a mai napig jónak bizonyult. /Meváltoztatását legfeljebb csak az utashivásos autóbushálózat javasolta; de láttuk, hogy milyen szűk keretek között./

A fenti stabil technológiai rendszer elképzelés változatlanságán túlmenően az eszközök sokat változtak, ezt az előző fejezetek bőven tárgyalták. Az elmúlt másfél évszázad fejlődése során ezek változásai során természetesen voltak helytelen fejlődési irányok is -- ezeket azonban a kor lehetőségein belül kell megítélni, így inkább időtálló és nem időtálló fejlődési irányokat állapíthatunk meg.

AZ ELJUTÁSI IDŐ ÉS AZ ELJUTÁSI SEBESSÉG A KÜLÖNFÉLE
KÖZLEKEDÉSI ESZKÖZÖKNÉL

	M e t r ó		Utfelszíni közlekedési eszközök			
	30	36	15	18	20	25
Utazási se- besség, km/h	30	36	15	18	20	25
A megfelelő utazási se- bességgel megtett ut menettartama, perc, alatta az eljutási idő %-a	10,0 38,5	8,4 34,3	20,0 62,5	16,6 58,0	15,0 55,6	12,0 50,0
Megközelíté- si, stb. idő- veszteség, perc, alatta %	16,0 61,5	16,0 65,7	12,0 37,5	12,0 42,0	12,0 44,4	12,0 50,0
Eljutási se- besség /ki- indulópont- tól a cél- pontig/, km/h ⁺	13,5	14,8	11,3	12,6	13,3	15,1

⁺/Hasonló vizsgálatokat végeztek Nyugat-Berlinben /1986/,
itt az eljutási sebességről a következő adatokat nyerték:

S-Bahn	13,9 km/h
U-Bahn	11,4 "
Autóbusz	7,2 "
Személyautó	22,2 "

F Ü G G E L É K

A Budapesti Helyi Érdekű Vasutak egy évszázada

DR. SZABÓ DEZSŐ

A jelen munkának nem célja, hogy a BHÉV Budapesti Helyi Érdekű Vasutak, később többféle néven szerepelt, ezekről a következőkben beszámolunk, de a vasutat mindig eredeti rövidítésével fogjuk jelölni) százéves (az első vonal, Vágóúti és Soroksár között 1887. augusztus 7-én nyílt meg) történetét eseménytörténeti módon ismeresse: ezt nem egy munkából bővebben megismerhetjük, mint ahogy egy folyóirataikkal megemlíti [1, 2]. Célunk az, hogy azokat a változásokat kövessük nyomon, amelyek a vasút eredeti koncepciója — konvencionális helyi érdekű vasút — szerinti megvalósulása és a jelenlegi igény — környéki gyorsvasút — fellépése között felmerültek. Az út hosszú és igen változatos volt: a kezdeti igény a vasút olcsó megvalósításában jelentkezett, az ennek alapján létrehozott vasutat kellett az évek során szinte metró-igényűvé átalakítani. A feladat megoldása — legalábbis minőségi szempontból nézve — távol áll még a befejezéstől és a sok, időközben kialakult adottság figyelembevételével sok nehézséget okozott és okoz ma is.

Rend kedvéért tanulmányunk elején megemlítjük, hogy tárgyalásunkat — bár eszabító volna — nem terjeszthetjük ki Budapest egész környéki közlekedésére. Figyelmen kívül hagytuk a következőket:

- a nem vasúti közlekedést;
- a MÁV környéki forgalmát;
- a Budapest — Szentlőrinci HÉV-et (BLVV), miután ez már villamosításakor (ha hivatalosan továbbra is helyi érdekű vasút maradt is) közötti vasúttá vált, ugyanezen okból a volt budafoki vonal-csoport és a pesterzsébeti hurok közötti vasúttá válás utáni tárgyalását.

1. A TULAJDONVISZONYOK

A bevezetésben említettük, hogy a BHÉV többféle formában, tulajdonviszonyban, stb. működött. Az egyes vonalak engedélyokiratát eredetileg a BKVT (Budapesti Közúti Vaspálya Társaság, lóvasút vállalata) szerezte meg. Maga a BHÉV az engedélyokiratok összevonásával — az 1889. évi XXI. t. cz. alapján — alakult meg, és lett önálló vállalattá. Hasonló folyamat zajlott le vele egyidős hasonló bécsi vasútvállalatnál is: mai Wiener Lokalbahn AG-t — WLB — a Neue Wiener Tramway-Gesellschaft alapította, majd a WLB 1887-ben önálló vállalként kivált az anyavállalatból [3, 4]. Összehasonlítás céljából a WLB-néhány helyen hivatkozni fogunk.

Az előző folyamatot főbb vonalakban a következőkben ismertetjük:

1883–1889: BKVT,
1889–1918: a BKVT tulajdonában, önálló vállalként.

1918–1921: a Budapesti Egyesített Városi Vasutak (BEVV) kezelésében,
1921–1933: a BKVT jogutódjának, a Nova Közlekedési és Ipari Rt-nek a tulajdonában,
1933–1949: a főváros tulajdonában, ebből 1935–1949: a Budapest Székesfővárosi Közlekedési Rt (BSZKRT) kezelésében,
1949–1952: Fővárosi Helyi Érdekű Vasút (FHÉV) néven önálló közszégi, majd állami vállalat,
1952–1958: a MÁV része, MÁV — Budapest Elővárosi Vasút (MÁV—BEV) névvel,
1958–1968: Budapesti Helyi Érdekű Vasúti néven önálló vállalat a főváros felügyelete alatt,
1968: a Budapesti Közlekedési Vállalat (BKV) része.

Felsoroljuk egyúttal, fennállási adataikkal együtt a partner-vállalatokat is:

1872–1949: Budapestvidéki Villamos Közúti Vasút (BVKV), eleinte még lóvasútként többféle névvel szerepelt, a BKVT 1895-ben megvette és részvénytársassággá alakította, 1897-ben villamosították, 1908-tól a BHÉV, 1918-tól a BEVV, kezelte 1923-tól a BSZKRT tulajdonában, 1949-ben megszűnt.
1892–1949: Haraszi — Ráckevei HÉV (HRV), alapítása óta a BHÉV kezelésében, 1922-ben a BHÉV megvette, de vállalati önállósága fennmaradt, 1949-ben megszűnt.
1896–1949: Budapest — Újpest — Rákospalotai Villamos Közúti Vasút (BURV), 1896–1898 között önálló, 1908-ban megvette a BKVT, 1918-ig a BKVT, majd a BEVV, 1923-tól a BSZKRT kezelésében, 1949-ben megszűnt.
1899–1917: Budapest — Budafoki Villamos Helyi Érdekű Vasút (BBVV), 1899–1907 között a Részvénytársaság Villamos és Közlekedési Vállalatok Számára (Tröszt) tulajdonában, 1907-ben megvette a BHÉV, de vállalati önállósága megmaradt: 1917-ben beolvadt a BHÉV-be.

2. A BHÉV ALAPVETŐ KONCEPCIÓI

Az alapítók célja az volt, hogy „helyi érdekű vasúthálózatot teremtsünk, mely a ... fővárosban már létező (ti. lóvasúti) hálózattal egy szerves

gészet alkosson ... s ne csak az egységes üzemi öntőnyelvel (bíró), hanem a közvetlen forgalmat az egyik helyi érdekű vasútról a másikra is biztosítsa.

Ebben a koncepcióban két későbbi gondolat is elvetődött: az integráció (l. a BSZKRT-tal közös zemet, majd a BKV-ba való beolvastást) és az 1939-as és 1960-as években felmerült gondolat, hogy a metrórt részben a BHÉV vonalainak az összekapcsolásával alakítsák ki. Az első gondolat állónak bizonyult, az utóbbi nem, illetve csak részben.

A BHÉV koncepciója — az alapító BKVT koncepcióját folytatva (ha ezt a kifejezést akkor nem is használták) eszerint a vertikális kooperáció építése volt.

A BKVT 1866-ban megnyílt első, Kálvin tér — újpesti vonalához már 1872-ben megépült a későbbi nevén BVKV — újpest — rákospalotai lóvasút vonala. Nyilvánvalóan ennek a ráhordó forgalomnak a jó eredményei alapján döntött úgy a BKVT, hogy radiális vonalait meghosszabbítja: Kerepesi (Rákóczi) úti vonalát Cinkota, a közágóhídi vonalát Soroksár, majd az óbudai vonalát — némi nehézségek legyőzése után — Szentendre irányában. (Volt még egy radiális vonal, az Illői úti, de itt a BLVV megelőzte a BKVT szándékát.) Az akkori szabályozás (1880. évi XXXI. tcz.) lehetővé tette az általa alapított új vasút — a helyi érdekű vasút — létesítését. A város, mint elsősorban érdekelt fél a BKVT új vállalkozásával szemben csak annyiban támaszkodott akadályokat, hogy a vonalak befelé való meghosszabbításához sem az alapításkor, sem a későbbiekben nem járult hozzá, illetőleg ezt csak abban az esetben fogadta volna el, ha az alapításkor megállapított végponttól befelé első vonalszakasz vasúti (és nem helyi érdekű) vasúti engedélyokirat alapján épül meg. A fővárosnak ugyanis háramlási joga (az engedélyokirat lejárta után ingyenes tulajdonbavételre való jog) volt a közúti vasutaké, de nem volt ilyen joga a helyi érdekű vasutaké, ezekre ugyanis az államnak volt háramlási joga. Miután közigazgatási területén belül a vasútak számára a területet a főváros bocsátotta rendelkezésre, érdekeinek biztosítására megvolt a közhatalom. A közigazgatási határon túl fekvő területen a fővárosnak természetesen nem volt beavatkozási lehetősége.

Érdekes, hogy — bár az alapításkor a MÁV-val való kapcsolatról nem esett szó — a teherforgalomnak igen nagy jelentőséget tulajdonítottak. Az egyik, az alapítást megelőző, *Baross Gábor* miniszternél folytatott tárgyaláson a főváros képviselői a leendő BHÉV-ben „különösen a főváros elvezetési viszonyaira jótékony befolyással keletkező vállalatot” láttak és ezért vették örömmel az alapítási szándékot. Bár minden nagyvárosi forgalom erősen passzív, a BHÉV-nél a teherforgalom soha sem volt különösebben nagy. A MÁV és a GYSEV bevételeinek mintegy 85 % a jármazik a teherforgalomból, a BHÉV-nél ez az arány általában nem érte el a 10 %-ot sem. A teherforgalomra vonatkozó koncepció tehát nem

vált be. A BHÉV teherforgalma ma is inkább népgazdasági, mint vállalati szempontból fontos, mert

- egyes jelentős településeknek (pl. Szentendre, Ráckeve, stb.) és
- a Csepel-szigeten (a Csepel művektől és a kikötőtől eltekintve) a BHÉV jelenti az egyetlen vasúti teherforgalmi kapcsolatot és egyes nagy ipartelepeknek (pl. Ikarus, Csepel autógyár) a BHÉV az egyetlen vasúti teherforgalmi kapcsolata.

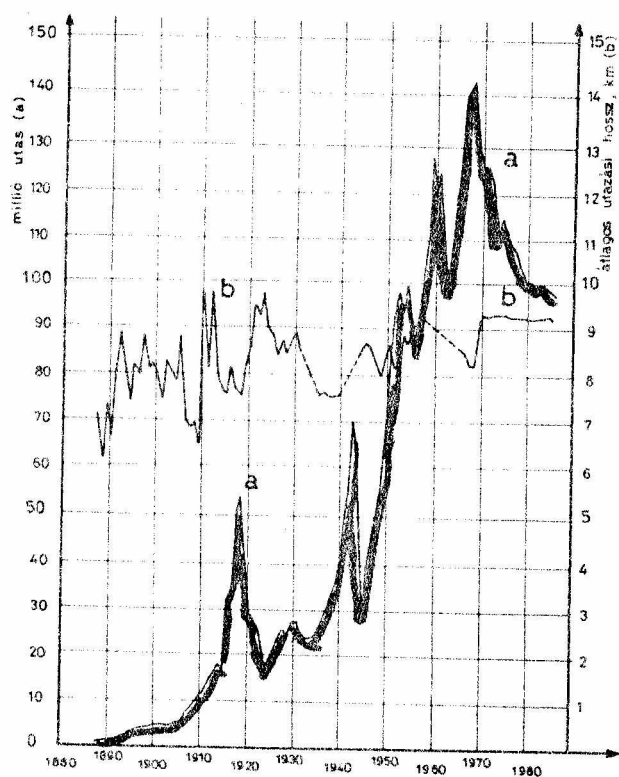
A vonalak hossza — és ezzel együtt a forgalom neme — vonatkozásában érdekes koncepció volt, hogy mindig a fővárosba ráhordó forgalmat tartották a legfontosabbnak, hálózatfejlesztésre vagy a MÁV-val kapcsolatos forgalomra eleinte még a teherforgalomban sem gondoltak. (Az első teherkocsik, amiket a BHÉV beszerzett nem is voltak alkalmasak a MÁV-ra való átmenetre és az első mozdonyoknak sem voltak eleinte kétütközős rendszerű — nagyvasúti — vonó- és ütközőszerkezetek.)

Lényegileg már ekkor kialakult egy meglehetősen ritka, csak a városkörnyék forgalmának a lebonyolítására szolgáló vasúttípus. (Hasonlóan a közelben csak a már említett bécs- badeni vasutat, a WLB-t tekinthetjük.)

Jelentős koncepció volt a MÁV által ki nem szolgáltatott területek, illetve települések feltárása, emiatt azután nem sokkal az alapítás után felmerült az első vonalmeghosszabbítási terv. A szentendrei vonal 1888-ban nyílt meg és már 1890-ben elkészítették Visegrádig való meghosszabbításának a tervét. A MÁV által legkevesebb kiszolgált területnek a Duna-kanyar nyugati oldala látszott és ez már akkor is jelentős üdülő- illetve intenzív művelésű mezőgazdasági (kertészeti jellegű) terület volt, amit a hajózás csak a hajózási időnyben, a vasútnál feltétlenül kisebb sebességgel szolgálhatott ki. Másik ilyen, biztosnak látszó terület a Csepel-sziget volt. Soroksárról és Dunaharasztról (ezeket a helységeket a MÁV is érintette, de a főváros közlekedési hálózatával való kapcsolatuk nem kedvező) a BHÉV kedvezőbb összeköttetést tudott biztosítani. A Csepel-sziget Szigetszentmiklóstól délre eső részét feltáró Haraszti — Ráckevei Hévíz üzemet megépülése után azonnali átvette a BHÉV. (A HRV-nek fennállása alatt önálló üzeme — sőt még vonójárműve — sem volt.) A cinkotai vonal Csömör és Kerepes felé való meghosszabbítása szintén a MÁV által fel nem tárt területre esik.

A teherforgalomban a MÁV-val való kapcsolat már a soroksári vonal megnyitása utáni azonnali meghosszabbításkor (1888) megoldódott. A szentendrei vonal elszigeteltségét a MÁV a jobbparti körvasút építésével [5] 1892-ben megoldotta. Az eredeti koncepció csak a cinkotai vonalnál maradt fenn, de később ennek a vonalnak a MÁV-val való kapcsolatát is létrehozták (1904). Az eredeti teherforgalmi koncepció — csak belső forgalom — tehát végleg megváltozott.

Az eredeti koncepciónak felelt meg a vonójárművek — közúti vasúti gőzmozdonyok — be-



1. ábra. A BHÉV, a HRV és a BBVV együttes forgalmának az alakulása az elmúlt száz évben. a: a szállított utasok száma b: az átlagos utazási távolság. — A száz év alatt az adatok számítási módja (pl. a bérletjegyes utasok számának a megállapítási módja) többször is megváltozhatott, ezért az ábra inkább tájékoztató jellegű.

szerezése is, a fejlődés azonban a vontatás terén is igen gyorsan kívánt változást.

A koncepción a személyforgalom vonatkozásában is változtatni kellett, mert a közlekedés létrejötté — amint az lenni szokott — a településeket fejlesztette és ezzel együtt az igénybevételt is fokozta (1. ábra).

A nehézkes gőzüzem, és különösen a kezdetben beszerzett közúti vasúti gőzmozdonyok alkalmazása az üzemet egyre nehezkesebbé tette. A közúti vasúti mozdonyok teljesítménye csekély volt, ugyancsak csekély volt a felvehető szén- és vízkészletük, ami folyamatos üzemüket erősen gátolta. Az ilyen üzem nagy létszámigénye feltehetően költséges is volt.

Az anyavállalat (BKVT), valamint a Tröszt két helyi érdekű vasútjának (BLVV és BBVV) a villamos üzemre érlelhette meg azt a gondolatot, hogy az üzem egész koncepcióját meg kell változtatni. Ekkor — bár a mozdonyos üzemet a villamosításban is meg lehetett volna tartani — a mozdonyos üzem elvetve, a motorkocsis üzem mellett döntöttek [7]. 1906-ban kísérletet tettek — úgy, mint a BLVV-nél vagy a BBVV-nél — a konvencionális közúti vasúti jellegű villamos üzemmel (motor- és pótkocsikkal), ez a rendszer azonban nem vált be, mert a fejevállomásokon ugyanolyan nehézségekkel jár, mint a mozdonyos üzem. A

BBVV egy ideig alkalmazott ugyan vezetőállásos pótkocsikat, de ez a gyakorlat később abbamaradt. A teherforgalomban eleinte meg akarták tartani a gőzvontatást, de ezt a kettős üzemi koncepciót még a villamosítás megkezdése előtt elajtották.

Ezek után az üzemi koncepció — és vele a BHÉV ügyszólván egész koncepciója — döntő fordulatot vett: a távvezérléses motorvonatok alkalmazása mellett döntöttek, ami szinte korát megelőző elképzelés volt. (A már említett WLB ezt a módszert nem alkalmazta.) Egyes viszonylatokban — a távvezérlésűekkel azonos típusú, csak menetszabályozási rendszerükben eltérő kocsikkal — megtartották ugyan a konvencionális motorkocsis üzemet (M, M + P, M + 2P), de a forgalom jelentősebb részét a távvezérléses vonategyiségekkel bonyolították le.

Bár a belsőégésű vagy a gőzmotorkocsis üzem hazánkban hamar és különösen az előbbi nagy mértékben kifejlődött, az ilyen járművek alkalmazása a BHÉV koncepciójában nem szerepelt. A csak igen későn (1938—1976 között) villamosított HRV-n 1932-től kezdődően egyes villamos járművek (1932: egy mozdony, 1938: motorkocsik) dízel-villamos üzeművé való átalakításával igyekeztek a gőzvontatást helyettesíteni és mint érdekesség említhető meg, hogy 1938-ban a rosszul kihasznált vonatokat a BSZKRT 3100-as sorozatú benzinmotoros sínautóbuszaival helyettesítették.

A villamosítás a pálya szempontjából is hozott lehetőséget: a nagyobb emelkedők alkalmazását. A két vonalkifejtést (Soroksár és Dunaharaszti, valamint Cinkota és Kistarsa között) a villamosításkor átvágták.

Ugyancsak a villamosítás tette lehetővé a nagyobb sebességek alkalmazását.

A villamosítással egyidejű koncepció volt a hálózatbővítés, mellékvonalak és vonal meghosszabbítások terve, a későbbiekben leírtak már a villamosítás előtt átvett BBVV-re is vonatkoznak. (A felmerült illuzórikus terveket — pl. a ráckevei vonal Kalocsáig való meghosszabbítását — nem tárgyaljuk.)

A *dunaharaszti vonalból* kiágazva megépítették a teljesen közúti vasúti jellegű erzsébetfalvai hurokvágányt (ezt később meghosszabbították) és az akkor a teherforgalom szempontjából jelentős csepeli vonalat. (Ezt egy ideig Csillagtelepig meghosszabbították.)

A *cinkotai vonalból* kiágazva megépítették a volt keskenyvágányú lóvasutat helyettesítő, szintén közúti vasúti jellegű rákosszentmihályi hurokvágányt és a rákospalotai vonalat, ezenkívül a fővonalat Gödöllőig meghosszabbították és Aszódig való továbbépítését vették tervbe.

A *szentendrei vonalon* csak az Óbuda MÁV állomással való kapcsolat épült meg, a visegrádi vonal tervét már említettük; felmerült egy pomáz-csobánkai vonal terve is.

A *budafoki vonalat* Nagytétényig meghosszabbították és Törökbálintra elágazó vonalat építettek; a nagytétényi vonal Érdig való meghosszabbítását tervezték.

2. ábra. A budapest—dunaharaszti stb. vonalesoport kialakulása. A hálózat a: a gőzüzem idejében, b: az 1930-as években, c: az 1960—1970-es években, d: jelenleg. — 1: BHÉV, 2: MÁV-vonal, 3: nem villamosított BHÉV vonal, 4: a főútvonalak szintbeni keresztezései, a-nál négy, b-nél és c-nél öt, d-nél egy helyen.

Az elmondottak után célszerű rögtön visszatérni arra, hogy az elképzelések hogy váltak be.

A *dunaharaszti vonalon* a pesterzsébeti hurokvágány koncepciója annyiban nem vált be, hogy csak a Vágóhid felé adott közvetlen kapcsolatot. Csepel felé nem (2. ábra). Végül is, megoldhatatlan kapcsolatai és eltérő üzemi jellege miatt a közúti vasúti hálózat részévé vált. — A csepeli vonal kedvezőtlen budapesti kapcsolata miatt olyan kerülőutat jelentett, hogy az időközben megépült, jobb összeköttetést és nagyobb sebességet biztosító csepeli gyorsvasút miatt feleslegessé vált; Pesterzsébet állomással való, a Gubacsi hídon át fennállott kapcsolatát elbontották. A Pesterzsébet és Csepel közötti kapcsolat megoldására adottságai miatt a BHÉV alkalmatlan volt, így ezt a kapcsolatot végül is az autóbusz oldotta meg.

A *rákosszentmihályi hurokvágány* egy részét meg kellett szüntetni, majd a metró megnyitásakor teljes forgalmát a ráhordó autóbuszvonalak vették át, így feleslegessé vált (3. ábra). A nagyice —

rákospalotai, két vágánnyal megépített vonalnak alig volt forgalma, kezdetben 20, később csak 30 percenként közlekedett rajta egy — egyetlen motorkocsiból álló — vonat. Az 1930-as években egyik vágányának a felépítményi anyagát kitermelték. A vonal egy ideig a közúti vasúti hálózat része volt, majd elbontották, ma a tényleges igényeknek megfelelő útvonalakon közlekedő autóbuszok pótolják. Létesítése tipikus példája volt a gazdasági tervezés hiányának és a körirányú vonalak jelentősége túlbecslésének. — Az aszódai vonalmeghosszabbítás, hár hivatalos eljárásai megtörténtek és földmunkája az első világháború utáni ínségmunkák keretében részben elkészült, lekerült a napirendről.

A *szentendrei vonal* belső szakasza teljes mértékben megváltozott (4. ábra), az óbudai vonalmélységforgalma pedig megszűnt. A visegrádi vonalmeghosszabbítás az aszódéhoz hasonló sorsra jutott.

A *budafoki vonalesoport* Budafok és Nagytény közötti része a pálya kedvezőtlen adottságai miatt, Budafok és Törökbálint közötti része (melynek megszüntetését már az 1930-as években javasolták) a kerülőút miatti nagy távolság, az autópálya megépítése, stb. miatt megszűnt. Az érdi meghosszabbítás illuzórikus volta (Érdet két vasútvonal négy megállóhellyel szolgálja ki, az autóbuszközlekedése is kialakult) miatt szintén lekerült a napirendről.

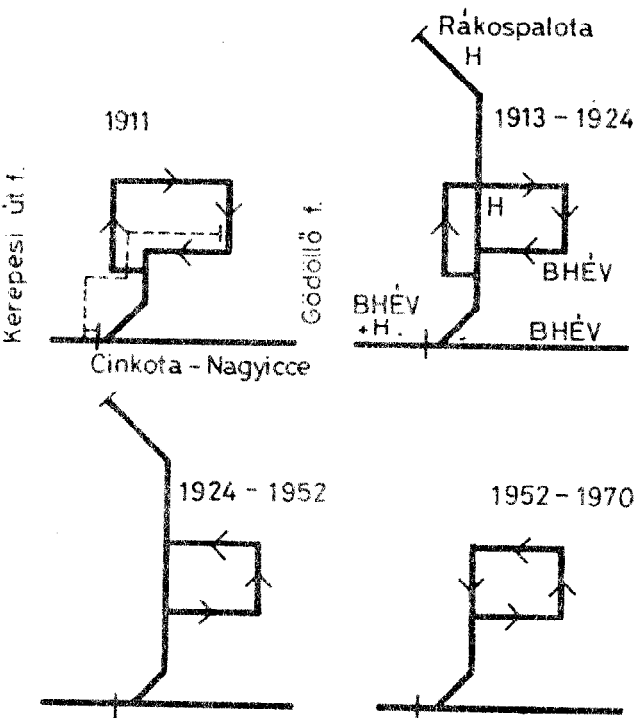
Régi koncepcióját, a Duna-kanyar kis-dunai (jobbparti) oldalának a kiszolgálását a BHÉV nem adta fel, legfeljebb eltekintett a vasútépítéstől: 1928-ban létrehozta a saját autóbuszüzemét, ennek fővonalá a szentendre — visegrádi vonal volt. Kísérletezett egy csepel — tóközi vonallal is, de ez sikertelen volt, így feladta. Az 1960-as években felmerült ennek az újabb változata: a csepel — szigetszentmiklósi vasútvonal. Megvalósítására a kezdeti lépések megtörténtek, Szigetszentmiklóson forgalmi telepet is terveztek, de végül mindez feledésbe merült.

A szentendrei vonalához csatlakozóan a BHÉV megszervezte az akkor igen jelentős forgalmú Római part autóbuszközlekedését is.

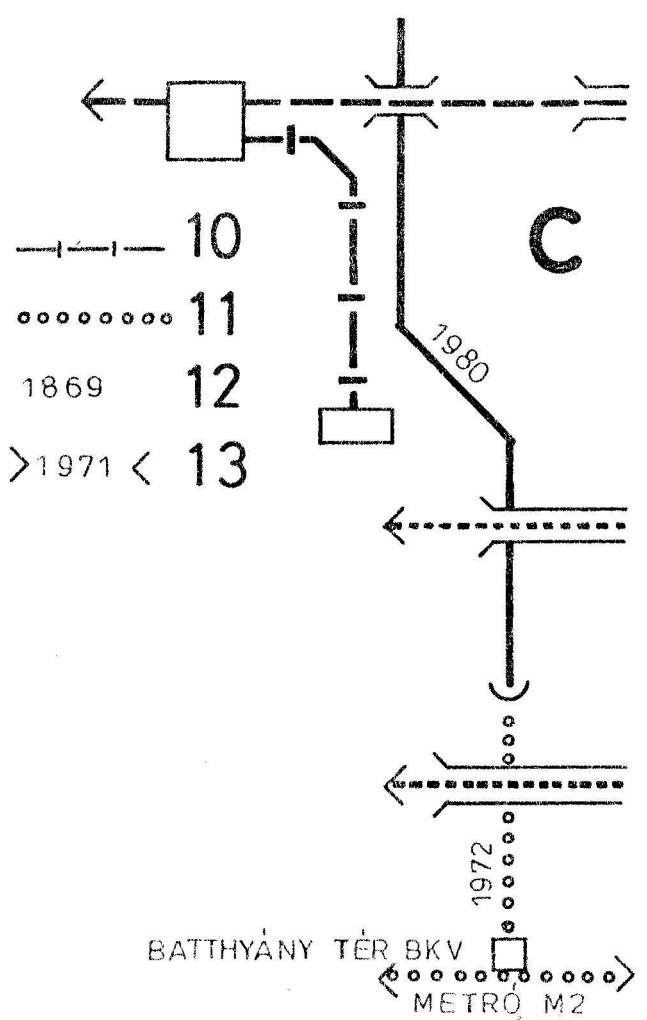
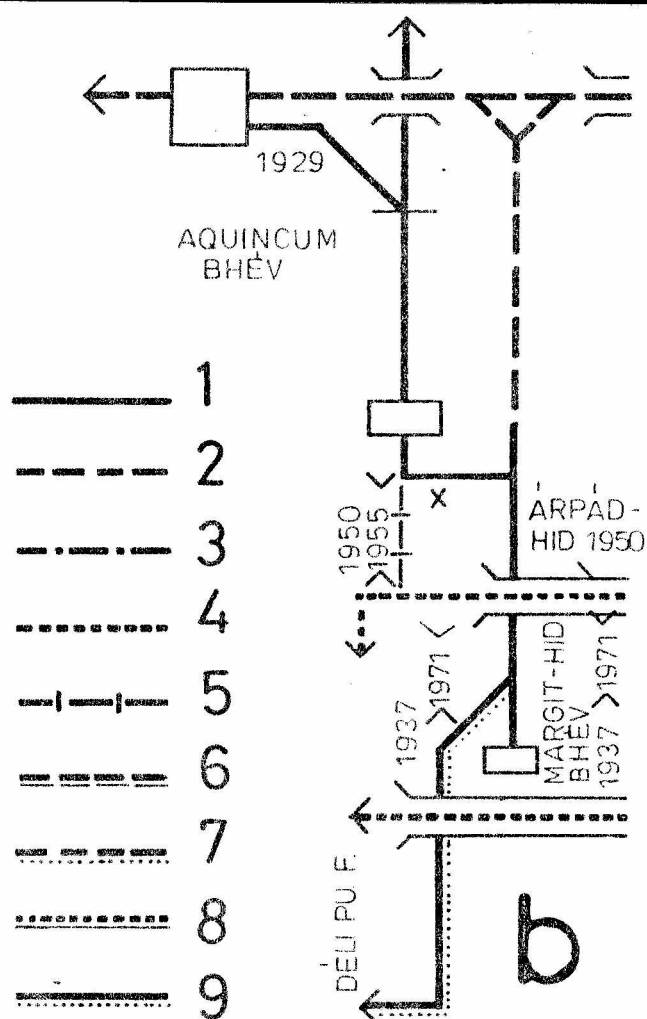
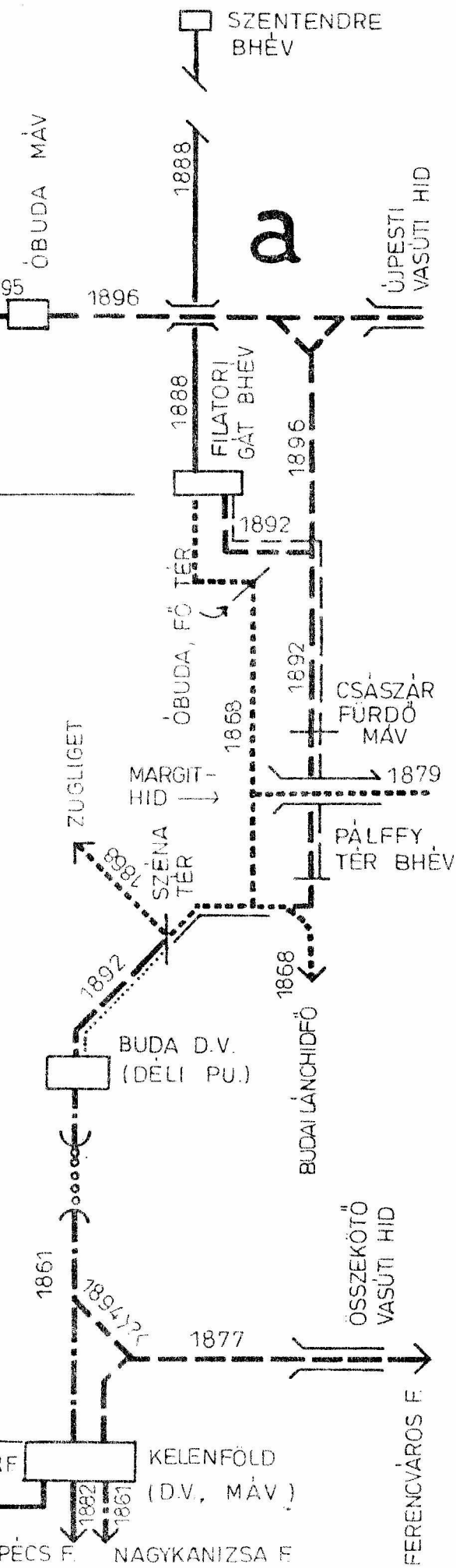
Az autóbuszközlekedésnél már fellépett a vasút és az autóközlekedés versenye. 1928-ban a Székesfővárosi Autóbuszüzem megindította a Boráros tér — csepeli autóbuszjáratát. A BHÉV tiltakozott ellene de — sikertelenül. A verseny eredményes volt, mert az autóbuszjárat sokkal jobb összeköttetést (a mai csepeli gyorsvasútnak megfelelőt) és nagyobb sebességet biztosított. A csepeli gyorsvasút megépítése után a helyzet megfordult: a gyorsvasút volt gyorsabb, mint az autóbusz és végül is az autóbuszjáratot felesleges volta miatt meg kellett szüntetni.

Napjainkig mindez megváltozott. A BHÉV autóbuszüzeme megszűnt, funkcióit részben a BKV, részben a Volán vette át és — más funkcióival — az említett csepeli autóbuszviszonylat is újjáéledt.

Díjszabási koncepcióiról eleinte nemigen lehetett beszélni, az engedélyokirat bizonyos kereteket



3. ábra. A rákosszentmihályi hurokvágány és a rákospalotai vonal kialakulása. Az 1911. évi vázlaton a szagratott vonal a röviddel a hurok megépítése után elbontott. 1893-ban megnyílt keskenyvágányú lóvasútat jelzi, 1924 és 1941 között a hurokvágány forgalma ellenkező irányú volt.



4. ábra. A szentendrei vonal változásainak hálózati vázlatai, az a gőzüzem idejében bekövetkezett változások, illetve a Pálffy téri végállomás korszaka. (A jobb méretű kedvéért a jobbpárti körvasút teljes hosszát feltüntettük.) A MÁV és a DV között 1894-ben épült összeközfűgány elbontásának az időpontja eddig nem volt felismerhető. b: 1937 — a Batthyány téri alagút építéséig. A jobbpárti körvasút jelentősége megszűnt, csak a felszabadulás utáni szükségforgalmakban (1955-ig) vált ismét fontosná. Az X-szel jelölt helyen az 1960-as évek vége óta a vonalrész személyforgalmának a megszüntetéséig ideiglenes (RUB-rendszerű) közötti felállás vezetett át a Szentendrei út forgalmát, c: a ma fennálló helyzet, Filatorai gát állomás csak a teherforgalomra szolgál. — Az ábrákon az ideiglenes állapotokat, valamint a csak az iparvágányokat, illetve az üzemi igényeket kiszolgáló vágányokat nem tüntettük fel. Ha nem is szerepelnek az ábrán, nem következik, hogy ezeket feltétlenül el is bontották. — 1: BHÉV, 2: MÁV, 3: DV-vonal, 4: lóvasút (később villamosvasút), Filatorai gát és Óbuda — Fő tér között egy ideig gőzüzem volt), 5: csak teherforgalmú BHÉV-vonal, 6: a BHÉV által használt MÁV, 7: a BKVT által használt MÁV, 8: a MÁV által használt BKVT-vonal, 9: a BHÉV és a villamosvasúthálózat kapcsolata, 10: az Árpád-hídi szükségforgalom számára épített vágány, 11: alagút, 12: építési év, 13: a forgalom megszüntetésének az éve.

szabott meg. Olyan elképzelés, hogy a BHÉV egyes vonalai közötti átszállást díjszabási intézkedéssel elősegítsék, soha sem volt, de ma sem látszana indokoltnak.

Nem volt kombinált díjszabás a BHÉV és a villamosvasút között, még az anyavállalattal (BKVT) sem, mindaddig, amíg a verseny ki nem alakult. A BKVT versenytársa, a Budapesti Villamos Városi Vasút (BVVV) 1905-ben, illetve 1909-ben kiépítette a Pesterzsóbet belterületét feltáró vonalait és a Mester utcán át közvetlen kapcsolatot létesített a városi hálózatával, egyik ilyen viszonylat a Nagykörút és a Duna-part által létesített hurokban végződött. A BHÉV is kiépítette erzsébetfalvai hurokvágányát, sőt, miután ez már villamos üzemmel épült, a BKVT-vel közös viszonylatot is indított a Kálvin téren át, de ezt a főváros tiltakozása miatt meg kellett szüntetnie. Ilyen módon — a verseny miatt — legjobbnak látták a BKVT és a BHÉV között átszálló-jegy-egyezmény megkötését, amely, hogy a BVVV-vel szemben előnyt nyerjenek, kiterjedt a budai oldalra is, ahol a BVVV-nek nem volt hálózata, csak egy végállomása 1914-től kezdődően, a Ráczi fürdőnél. Az érem másik oldala az volt, hogy a BVVV hálózatáról átszállás nélkül is el lehet jutni Erzsébetfalvára, a BKVT-ről a Vágóhidnál mindenképpen át kell szállni. (Az olvasónak feltűnhet, hogy a BKVT tulajdonképpen önmagával kötött szerződést, gyakran szerződéseket. Ilyen volt pl. a rákospalotai vonal megindulásakor, amikor az új vonalon nem a BHÉV, hanem a BURV vette fel a forgalmat, a vonal másik végén pedig ugyancsak a BURV közlekedett — de a BKVT vágányán. Észereint a BKVT, a BURV és a BHÉV kötött egymással szerződést, holott mind a három vállalat tulajdonképpen azonos volt,

mert a BURV is, a BHÉV is a BKVT tulajdonát képezte. Ma már nehéz megállapítani az okot — ami feltétlenül valamiféle anyagi előny pl. a nyereség csökkentése az adó csökkentése érdekében, stb. volt. Az ilyen szerződéseket jogilag nem lehetett kifogásolni — létező jogi személyek köztötték egymás között — és ebben az időben a gazdasági életben általánosak voltak.)

A BEVV-ből való kiválással az előző egyezmény érvénye megszűnt, de 1925-ben a BSZKRT-tal hasonló egyezményt kötöttek.

Az ismertettnél koncepciózusabb elgondolás volt az a máig is érvényes intézkedés, amit a BSZKRT vezetett be, miután a főváros a BHÉV-et megvette, ti. hogy a villamosvasúti jegyek érvényét a főváros határáig kiterjesztették. Ez már az integráció egyik első lépése volt (más lapra tartozik, hogy a BSZKRT is szerződést kötött a vele amúgy is üzemkezelési szerződésben levő BHÉV-vel az innen származó bevételek megosztásáról, amivel szintén valamilyen anyagi előnyt kívántak elérni).

A teherforgalomban hasonló problémák nem fordultak elő, a MÁV-val való közös forgalom minden kérdését reálisabban, a vasutak között kialakult rendszernek megfelelő módon lehetett szabályozni.

Az elmondottakkal tulajdonképpen a BHÉV mai koncepciójának a kialakulását ismertettük. A cél — a gerinevonalak vasúttal való kiszolgálása, a gyorsvasúti koncepcióba nem illeszthető vonalaknak a közúti vasúti hálózat számára való átadása, a kisebb igényeknek a BKV vagy a Volán autóbusszforgalmával való lebonyolítása — megvalósultnak tekinthető. Mindez azonban még nem jelenti azt, hogy a budapesti agglomeráción belüli, a BKV-ra jutó közlekedési feladatok minőségileg is teljesen megoldódnak volna. Ezeket a következőkben tárgyaljuk. A száz év alatt elért eredményeket — talán túlságosan is összevonnak — az 1. táblázat adatai mutatják, itt — bár nem teljesen mértékadó — a már említett WLB-vel való összehasonlításra is kitérünk.

A koncepcionális célkitűzést (amit főleg az első komplex budapesti közlekedésfejlesztési terv fogalmazott meg [6]) — az elérhetőség fokozását (a menetsűrűség és az utazási sebesség növelését és az átlagos megállóhelytávolság csökkentését) a száz év alatt a BHÉV kétségtelenül megvalósította. Az utazóközönség reakcióját — amit nagyjából az utasszámok alakulásával lehet nyomon követni — az 1. ábra tükrözi. Természetesen ebbe egy sor strukturális, demográfiai, területfelhasználási, stb. tényezőt is be kell számítani: a hálózat változásait, a menetdíjak relatíve olcsóbbá válását, egyes időszakos tényezőket, vagy az automobilizmus terjedését, stb. Érdekes tendencia, hogy mindezek ellenére az átlagos utazási hossz szinte állandó maradt.

Az említett részletekkel a következőkben foglalkozunk.

I. táblázat

A forgalom minőségi tényezőinek a változása*

Viszonylat	Naponta közlekedő vonatpárok száma a jelzett évben és mm	Utazási sebesség, km/h	Átlagos megállóhely távolság, m
Vágóhid -			
Dunaharaszti	1901: 8/ 77	21,4/27,9	1962/1181
Ráckeve	1901: 3/ 34	22,6/33,1	2263/1679
Csepel	1926: 45/111	15,6/30,9	... /1675
Kerepesi út			
Cinkota	1888: 9/141	16,1/26,0	1222/ 929
Gödöllő	1926: 23/ 54	20,0/31,3	1272/1307
Csomór	1901: .../ 44	15,3/25,9	... / 867
Pálffy tér -			
Békásmegyér	1901: 11/140	.../ 30,9	... /1080
Szentendre	1901: 11/106	18,0/32,2	2040/1306
Összehasonlítás céljából a WLB hasonló adatai:			
Matzleinsdorf -			
Wiener Neudorf	1902: 14/45	19,5/24,3	1000/1363
Baden	1902: 14/33	19,5/28,1	1000/1363

*) A budapesti és a bécsi végállomások változásai (Vágóhid - Boráros tér, Kerepesi út - Örs vezér tere, Pálffy tér - Batthyány tér, Matzleinsdorf, Viadukt - Óper) miatt az adatok csak összehasonlítás céljára alkalmasak.
... adathiány jele.

3. A PÁLYA

A pálya kapcsán mindenképp a vonalvezetés-ről kell megemlékeznünk. Az engedélyokiratok nem támasztottak különösebb követelményeket: pl. a soroksári vonalnál 16 ‰ legnagyobb emelkedőt és 100 m legkisebb sugarat írtak elő, a cinkotain 16,5 ‰-et és 100 m-t, a szentendrein 12,5 ‰-et és 200 m-t. A nyílt pályán 3,60 ‰ állomásokon 1,50 m vágánytengely-távolságot írtak elő. Eleinte a fából való műtárgyak alkalmazását is engedélyezték.

Kétvágányú pályát csak a soroksári vonal budapesti szakaszán írtak elő, de a későbbiekben a BHÉV a csomóri vonalat, a HRV tokól - ráckevei szakaszát és néhány inkább csak üzemi jellegű kapcsolatot kivéve — mindenütt kiépítette a második vágányt.

A felépítménynél a kezdeti előírások a következők voltak: legalább 18 kg/m-es (később 20 kg/m-es) sínrendszer, (ilyen volt a lóvasútnál) a talpfasűrűséget úgy kellett megszabni, hogy 4,3 t (később 4,5 t) kerékkerhelés esetén legfeljebb 100 (nyilván elírás, inkább 1000) kg/cm² feszültség ébredhet. 2,2 m hosszú talpfát és 2,7 m széles és „a sínek lába alatt” 0,25 m vastag kavicságyazatot írtak elő.

A kiindulás tehát igen szerény volt. A BHÉV rövidesen áttért a MÁV 23,6 kg/m-es sínrendszerére.

Mindez olcsó építési költségű, de nagy fenntartási igényű pályát jelentett. Az akkori munkaerőbőség, alacsony munkabérek és hosszú munkaidő mellett ez szokásos megoldás volt.

A villamosításakor megtartották ezt a filozófiát és 30 kg/m-es síneket alkalmaztak, az első világháború után 31,5 kg/m-es, az 1930-as évektől kezdődően MÁV 34,5 kg/m-es síneket. Az eredmény az lett, hogy az 1930-as években a felépítmény

ennek már learatott minden előnyével és minden fennmaradt hátrányával — olcsó építésű volt ugyan, de egyre több karbantartást igényelt és vegyessé válása is egyre több gondot okozott. A fenntartási filozófia a szociális viszonyok javulásával még elfogadhatatlanabbá vált.

A felépítmény helyzetét jól szemléltetik az 1937. évi adatok:

Folyóméter-súly, kg/m	Vágányhossz, m	A vágány-hossz, ‰
20,0	7 780	2,6
23,6	81 547	27,7
30,0	127 184	43,2
31,5	67 479	22,9
34,5	9 734	3,3
Egyéb	796	0,3
Összesen	294 520	100,0

Eszerint öt típus volt, az „egyéb” három típusból állt.

A sínleerősítésnél legfeljebb alátétlemezt alkalmaztak, elválasztott leerősítést nem.

Sokat tett viszont a BHÉV a sínhegesztés fejlesztése érdekében, az 1930-as években cinkotai telepén erre a célra épített köralakú próbapályán, állandóan futó járművekkel sok kísérletet végeztek és végül is — miután a teljes keresztmetszetben való villamos hegesztést ekkor még nem tudták megoldani — a *Katonu*-féle (ún. papucsos) rendszert választották. Tekintettel a villamos üzemre, a hegesztett illesztéseknek még egy szerepük volt: megoldották az áramvissavezetés addig meglehetősen problematikus kérdését is. A visszavezetésből származó áramvesztéség 4,81-ről 0,83 %-ra csökkent.

A villamosításkor — az akkor engedélyezett 50 km/h legnagyobb sebesség elérése érdekében több pályakorrekciót hajtottak végre.

A célkitűzés — a gyorsvasúti jelleg elérése [6] 80 km/h sebességet kíván meg. Már ennek az igénynek a megjelenése előtt rátértek a MÁV 48,3, illetve áttervezése után 48,5 kg/m-es sínrendszerének az alkalmazására.

A gyorsvasúti igények végleg meghaladottá tették az óleosó pályára vonatkozó filozófiát. Az ilyen forgalom jellege — sűrű közlekedés, nagy sebesség, kevés vonatmentes idő — és ezenkívül a munkaerőhelyzet alakulása olyan pályát kíván meg, amelynek a fenntartása jóformán csak a felügyeletre szorítkozik és elhasználódásáig stabil marad.

Ha a pályánál — a felépítmény alapján — generációkat kívánunk meghatározni, tulajdonképpen csak két generációt tudunk elválasztani. Ezek paradox módon — nem a villamosításkori rekonstrukció alkalmával válnak el.

Az első generációba a kezdeti — nyilván a be nem vált 20 kg/m-es és az azt követő, többnyire már beépítésekor is elavult (23,6, 30,0, 31,5 és 34,5 kg/m-es) szintpusú, telítetlen talpfás felépítményrendszerű és a közvetlen, sokszor csak sínszöges sín leeresztéses pályát sorolhatjuk, amely több, mint fél évszázadon át általános volt. Ennek a fejlettebb formáját a sínhegesztés általánossá vált alkalmazása jelentette.

Második generációnak — a vasbetonalj és a korszerűbb leeresztés bevezetésével — a 48,3 illetve 48,5 kg/m sínrendszerű felépítmény tekinthető. A BHÉV ezt a sínrendszert a MÁV-hoz képest mintegy negyedszázados késéssel vezette be.

A jelen sorok írójának véleménye szerint ezt a generációt rövidesen követnie kell — az előzőkben ismertetett igények miatt — az UIC 60 kg/m-es sínrendszerűből, betonalkalból és rugalmas ágyazású leeresztésből álló, bézagmentes felépítményi rendszert alkalmazó pályának. A környezet védelme megkívánja — ahol erre lehetőség van — a beépített területeken a pálya zöldsávba (fák, bokrok) helyezését és szükség esetén hangvédő falak, alkalmazását is. Ugyancsak szükségessé válhat biztonsági szempontok miatt — a pálya kerítések közé helyezése.

Tény, hogy a leírt harmadik generációjú pálya az építéskor költséges. A gyorsvasúti üzem viszont stabil, biztonságos és kis fenntartási igényű, nem pedig az igen ritkán felmerülő építési költségeket alacsony szinten tartó pályát igényel.

Ezek után néhány szót az útátjárók kérdéséről, ami a városkörnyéki viszonyok között nem elhanyagolható jelentőségű.

Az engedélyezéskor az útátjárók számát igen bőkezűen állapították meg, a soroksári vonalon átlagos távolságuk 374 m, a szentendrei 579 m volt. A soroksári vonalon a zimonyi főútvonal keresztezésénél sorompók elhelyezését írták elő.

Az útátjárók biztosítását a BHÉV az 1930-as években hangjelzéssel oldotta meg, majd áttért a fényjelzők alkalmazására.

A szintbeni útátjárók — bárhol is oldják meg a biztonságukat — az út és a vasút teljesítőképessé-

ge szempontjából egyaránt hátrányosak és balesetet kizáró megoldási módjuk nincs. A harmadik generációjú pályánál — a gyalogátjárásokat is beleértve — csak a különbszintű útátjárók jöhetnek tekintetbe. Ezek problémáira és nehézségeire vonatkozóan a 2. ábrára utalunk.

A harmadik generációjú pálya komplex modellje ha nem is teljesen — a szentendrei vonalon valósult meg.

4. ÁLLOMÁSOK, MEGÁLLÓHELYEK

Az állomások és a megállóhelyek terén a kiindulás igen csekély igényű volt, ugyanaz az elv érvényesült, mint a pályánál. A ritka beépítés, illetve településbálozat miatt — a gőzüzem szempontjából előnyösen — a megállási távolságok igen nagyok voltak. Az alapításkori és a mai viszonyokról az 1. táblázat ad némi felvilágosítást. Részleteiben a következő helyzet állt fenn a forgalom megindulásakor:

Budapest — Soroksár: a két végállomás között egy állomás (Erzsébetfalva) és egy kitérő építését írták elő, az átlagos távolság 2870 m volt.

Budapest — Cinkota: a két végállomás között Ferenc József laktanyánál és Rákosfalvánál kellett egy-egy megállóhelyet létesíteni, 1733 m átlagos távolsággal.

Budapest — Szentendre: az akkori nevén Óbuda (Filatori gát) végállomás után Amphitheatrum „kitérő állomás”, Békás-Megyer állomás, Kaláz állomás, Pomáz állomás és Szentendre végállomás létesítését írták elő, az átlagos távolság 3360 m volt.

Budapest — Budafok: Gellért tér és Budafok között a két végállomáson kívül 19 megállóhely létesítését írták elő, 430 m átlagos távolsággal, ami határozottan közúti vasúti jelleget adott a vonalnak.

Külön kell megemlíteni a budapesti végállomások kérdését, ami sok bizonytalanságra adott okot.

Ráckevei vonal. — Közvágóhíd: rosz elhelyezése miatt (minden érkező és induló vonatnak kereszteznie kellett a zimonyi, ma 5. sz. főutat) át kellett helyezni, jelenleg a második helyén van. A Kálvin vagy a Boráros térre való áthelyezésére több elképzelés volt. — (2. ábra.)

Gödöllői vonal. — Kerepesi út: a metró építése miatt először a Népstadionhoz kívánták, földalatti végállomásként áthelyezni, ez meghiúsult, jelenleg második helyén (az 1932-ben megnyitott Fehér út — Kertváros megállóhely helyén) van. Alagútban bevezetve az Eskü (Március 15.) térre kívánták áthelyezni.

Szentendrei vonal. — Végállomása először Filatori gátnál volt, utána Óbuda — Főterre került, onnan a Pálffy térre, majd a Margit-hídhöz, végül — alagúttal bevezetve — a Batthyány térre, itt tehát a negyedik helyén van, feltehetően igen hosszú időre. (v.ö. 4. ábra.)

Budafoki vonal: végpontját először a budai Lánchídfőhöz tervezték, majd a Rudas fürdőhöz, onnan a Gellért térre, majd a Mórész Zsigmond körtérre került. A Gellért téri végállomást csak a BKVT, illetve a BSZKRT vágányain át lehetett

elérni, ez többek között a kocsik szélességi méretére is hatással volt. (Úgy, mint a WLB-nél az Opera és a Philadelphiabrücke közötti szakasz. [8].)

Csepeli gyorsvasút: végállomása az eredeti helyén van, a Kálvin térre való bevezetését tervezik.

Az elmondottakat összesítve:

	Tervezett, megépítve nem épített végállomások	Megépített állomások száma
Ráckevei vonal	2	2
Gödöllői vonal	2	2
Szentendrei vonal	—	4
Budafoki vonal	2	2
Együtt	6	10
Csepeli gyorsvasút	1	1
Összesen	7	11

A négy (ma öt) vonal számára tehát eddig 16 (18) végállomás jött tekintetbe.

A többi állomásnál, illetve megállóhelynél voltak ugyan kisebb-nagyobb problémák, de ezek jelentősége nem azonos az előbbiekkkel.

A gyorsvasúti üzem jól kialakított állomásokat és megállóhelyeket kíván meg, a BHÉV kedvezőtlen kiindulási helyzete ezen a téren máig is nyomokat hagyott.

Az állomásokon és a megállóhelyeken — az első pálya alapelvéből kiindulva — peronokat nem létesítettek, ez kényelmetlen voltán kívül az utascsereit feleslegesen meghosszabbítja. Magas peron (40 cm) csak három budapesti végállomáson és két megállóhelyen van, a BHÉV ezen a helyzeten úgy igyekezett segíteni, hogy az újabb járműveket alacsony padlószinttel alakította ki. (2. táblázat, I és J rovat, 11. sor.) A kulturáltabb utazás érdekében egy sor helyen alacsony (15 cm) peront építettek.

Mint minden hazai vasutunknál, sajnos, itt is ritka kivételt jelent a perontető alkalmazása. A BHÉV 67 állomása és megállóhelye közül kettő alagúthban fekszik, háromnak van perontetője, tehát a teljesen fedett állomások és megállóhelyek aránya mindössze 7,4 %.

Az állomások és megállóhelyek túlnyomó része még első generációsnak tekinthető, a gyorsvasúti üzemnek megfelelő generációnak még csak a próbálkozásainál tartunk, mint erre jó példa említhető meg Békásmegyér közhenső végállomás.

Szándékosan nem emlékeztünk meg az épületekről, itt egységes fejlődésről nem lehet beszélni és szerepük is átalakulófélben van.

5. A JÁRMŰVEK

Mint ismeretes, a BHÉV kezdetben gőzüzemű volt, először közúti vasúti gőzmozdonyokat alkalmaztak. Ezek — csekély szén- és vízkészletük miatt — nem voltak az adott célra alkalmasak.

így áttértek a MÁV 377 sorozatú mozdonyának megfelelő gőzmozdonyok alkalmazására. Átmenevőleg egyéb MÁV-típusok és dízelmotoros mozdonyok is voltak — főként a HRV vonalán — alkalmazásban.

A nagyvasúti rendszertől mindig eltérő elem volt a központi vonó- és ütköző szerkezet alkalmazása, amit a személyforgalomban a BHÉV a mai napig megtartott. Tekintettel a teherforgalomra és arra, hogy a BHÉV mozdonyainál esetleg villamosvasúti járművek vontatására is kellett számítani, a gőz- és a villamos mozdonyokon egyaránt többféle vonó- és ütközőszerkezetet alkalmaztak.

A mozdonyokkal kapcsolatosan érdemes annak a megemlítése, hogy a villamos mozdonyokat eredetileg teher-motorkocsinak tervezték a darab- és expresszáru szállítására.

A személyszállító járművek között eredetileg lóvasúti (!) járművek is voltak — ezeket még a BKVT adta át a leányvállalatának — és ezek a ráckevei vonalon hosszú időn át futottak.

Az engedélyezéskor a járművekkel szemben nem támasztottak különösebb igényeket, csak azt, hogy az I. osztályú kocsiknak, a MÁV II. osztályú kocsijainak és így tovább kellett megfelelniük, de — szemben a MÁV IV. osztályú kocsijaival — a BHÉV III. osztályú kocsijaiban ülőhelyeket kellett létesíteni(!). Emeletes kocsik közlekedését is engedélyezték, de erre nem került sor.

Céltudatos járműtervezésről csak a villamosítás-tól kezdődően [7.] lehet beszélni — de akkor igen következetesen jártak el. Már a kísérleti villamos üzem számára kialakítottak egy öt pályos típust, úgy, hogy a motor- és a pótkocsik azonosak voltak. Ez a kocsi típus kényelmes is volt és esztétikai szempontból sem hagyott maga után kívánnivalót. Az említett típust és azt az elvet, hogy minden kocsin azonos legyen, a villamosítás első járműbeszerzései során (1928-ig) szigorúan betartották.

A villamos kocsik kéttengelyűek voltak, négytengelyű kocsikat azért nem alkalmaztak (a WLB-től eltérő módon), mert önsúlyukat nagynak tartották; itt valószínűleg az „olesó” pálya hatása is érvényesült.

A villamosításakor azonnal bevezetett távvezérléses (multiple unit) rendszer forgalmi szempontból is jól bevált: lehetőségessé vált bárhol megbontás nélkül fordulni tudó és tetszőleges összeállítási, illetve napközben könnyen megváltoztatható vonatok képzése. (A szerző által ismert leghosszabb vonategység 12 kocsiból állt.)

A járművekkel hosszasan lehetne foglalkozni, a terjedősség elkerülése céljából — mutatjuk be a 2. táblázatot, amelyben a jellegzetes vonattípusokat és adataikat igyekeztünk bemutatni: összehasonlítás céljából a WLB legújabb járművét is szerepeltetjük. [8] A — nem mindig visszések nélküli — fejlődés megítélését az olvasóra bizzuk. A BHÉV-nél rövidebb ideig futott típusok adatainak bemutatását mellőzzük.

A táblázat adatai egy teljes évszázad járműveinek a fejlődéséről számolnak be. Az időközben amúgy is villamosvasúttá vált BRVV járműveitől

elteltek a következő generációkat lehet megkülönböztetni:

- I. A gőzüzem járművei, itt csak a legelső típust mutatjuk be (A rovat).
- II. A villamos üzem kéttengelyű járművei, ezen belül külön generáció-résznek tekinthetők az F rovatban szereplő járművek (B, C, D, E és F rovat).
- III. A villamos üzem négytengelyű járművei (G és H rovat.)
- IV. Az állandó jelleggel összekapcsolt, egymással távvezérelve működtethető háromkocsis vonategységek (I és J rovat)

Itt említjük meg, hogy a villamos üzem kéttengelyű járművei eredetileg favázások voltak. Az acélváz kocsiszekrényt először a D, illetve a G rovatban szereplő járműveknél alkalmazták; nagyrészt a II. világháború után az E rovatban szereplő járműveket acélvázassá építették át. Ebből nem származott új generáció, mert az átépítés végeredményben csak műszaki fejlesztést jelentett, a biztonságot is szolgálta, de a kocsik forgalmi szempontból nem változtak. Az acélvázassítás első lépéseit akkor tették meg, amikor az évi utasszám 20–30 millió volt. A teljes járműállományt akkor építették át, amikor az utasszám mintegy 100 millióra emelkedett, tehát a forgalom szempontjait fokozottan kellett volna figyelembe venni. Valóban megfelelő megoldást csak az F rovat szerinti típus jelentett, 2–0–2 ajtóelrendezésével, de ebből a típusból csak kevés készült.

A III. generáció járművei nem nevezhetők szerencsésnek, rossz utascsera-lehetőségeik és nagy inaktív hosszuk miatt. (G és H rovat, 16. és 20. sor.)

A IV. generáció (I és J rovat) már egészen új, a BHÉV új szerepét, illetve célkitűzéseit figyelembe vevő típus. A járművekre engedélyezett legnagyobb sebesség már az előző generációnál 70 km/h-ra emelkedett (I. a H rovatot). Az I és a J típus közül az előbbi döntően kényelmesebb és esztétikai szempontból is sokkal kedvezőbb, mint a későbbi.

Az ismert fejlődési irányok arra utalnak, hogy a IV. generáció megoldási módja — a II. generációhoz hasonlóan — hosszú időre szól.

Hogy a IV. generáció után mi fog következni, arra nézve nem célszerű jóslásokba bocsátkozni. Lehet, hogy a WLB-hez hasonlóan (K rovat) egy távvezérléses, esetleg tiztengelyű csuklós kocsi-ból összeállítható vonategység fog kialakulni, amelynek alkalmazásával a forgalom igényeihez jobban lehet alkalmazkodni. A vonaton belüli utaselosztás — ami a BHÉV-éhez hasonló távolságok esetén nem jelentéktelen szempont — mindenestre kedvezőbb volna, mint a mai vonategységeknel.

6. AZ ENERGIAELLÁTÁS

Az energiaellátás szempontjából az első generáció a gőzmozdonyos üzem volt — ennek föltehetően nem voltak különösebb energiaellátási problémák.

A villamos üzem első rendszere — tehát az energiaellátás második generációja — a saját áram-

termelés volt, egyenáramot fejlesztett a már régebben elbontott soroksári és a budafoki erőmű, váltakozó áramot termelt a cinkotai erőmű, ennek a kezdetekor két átalakító állomása volt. A gödöllői a vonalmeghosszabbítás terve miatt került a pálya végpontjára. Olyan időszak is volt, amikor a budafoki áramátalakító látta el — a Dunán át fektetett kábelén át a dunaharaszti vonal egy részét. Szentendrén is terveztek egy áramfejlesztő telepet — ez is a vonalmeghosszabbítás terve miatt került a vonal végére — de ez nem épült meg, a vonalat a BKVT, majd a BSZKRT Pálffy erőműve látta el árammal [7].

A harmadik — és valószínűleg végleges megoldást jelentő — generációt a nagy erőművek (és később az országos hálózat) létrejötte hozta magával. 1931-től kezdve a BHÉV-et az akkor épült kelenföldi erőmű látja el energiával — majd az országos hálózat. A BHÉV-nek tehát csak átalakítóállomásai vannak. Ezen a téren két algenerációt kell megkülönböztetnünk: a higanygőz-egyenirányítókat és az — esetleg már távvezérlésű — szilíciumdiódás egyenirányítókat.

A felsővezeték terén nem alakult ki egységes helyzet. A BBVV első szakasza, a villamos próbaüzem, a pesterzsébeti hurok és a Filatori gát — Pálffy téri szakasz számára közúti vasúti típusú felsővezeték épült, ezt az első generációnak tekintjük.

Jóformán még az első generációval egyidőben jött létre a második generáció is [7]. A villamosítás-kezdéskor előírt 900 V feszültség számára ugyanis elrendelték a láncfelfüggesztéses felsővezeték alkalmazását. Ebből azután olyan felemás helyzetek következtek be, hogy pl. a Gellért tér, és Budafok elágazás között (közúti vasúti felsővezetékkel) 550 V, onnan Törökbálintig (láncfelfüggesztéses felsővezetékkel) 1000 V feszültséget alkalmaztak, a csepeli vonal hol 500 V, hol 1000 V feszültségű volt, stb. A feszültség terén egységes helyzet csak az első generációjú felsővezetéknek a forgalmi vágányokról való kiiktatása után jöhetett létre.

A felsővezeték harmadik generációját — a MÁV típusú láncfelfüggesztéses felsővezeték — a csepeli gyorsvasút építése hozta magával, később a HRV vonalán is alkalmazták. Tény, hogy a BHÉV-en alkalmazott Jellinek—Fischer-féle láncfelfüggesztéses felsővezeték — mely még a villamosítás idejéből származik [7.] és második generációnak tekinthető, a BHÉV-nél fennálló és feltehetően még soká fennmaradó sebesség mellett elfogadhatónak bizonyult.

7. A FORGALOM LEBONYOLÍTÁSA

A forgalom mennyiségi és minőségi viszonyairól az 1. ábra és az 1. táblázat már nyújtott némi tájékoztatást, itt csak a technológiaiainak nevezhető szempontokat tekintjük röviden át.

A forgalom lebonyolításának alapja a menetrend, ez a régi időkben kevés, a várható forgalmi igény szerint közlekedő vonatot tartalmazott. Az engedélyezéskor általában csak napi két vonatpár közlekedtetését írták elő. Az 1930-as években a

A vonategységek fejlődésének összefoglalása

A A BKVT megyei- B A BBVV első, a C A BBVV, majd a D A BBVV-nek a E A BHÉV hosszú táskori vonategység- közötti vasúti jármű- BHÉV kéttengelyű BHÉV által acél- időn át használt, első ge: közötti gőzmoz- vekkel csaknem azo- favázás motorkocsi- vázassá átépített beszerzésű villamos dony és négy első nos típusú, négyten- ból és három kis, kéttengelyű motor- járműveiből — két- beszerzésű, favázás gelyű, favázás ko- közötti vasúti típusú kocsiából és a már tengelyű favázás ko- kocsiszekrényű sze- csiszekrényű motor- pótkocsiból álló vo- a BHÉV által be- csiszekrényű motor- mélykocsi. (L + 4P) kocsiából és hasonló, nategysége. (M + 3P) szerzett acélvázás, kéttengelyű, egy ve- négytengelyű pótko- zetőállásos pótkocsi- csiából álló vonat- ból álló vonategy- egység. (M + 2P) kital- kított — távvezér- ségű vonategysége. (M + 2P + M)

1. A vonategység típusa	A	B	C	D	E
2. Az alkalmazott járművek típusa	STEG közötti vasúti mozdony és P—I.	A és A/1	M—IV és P—VIII	M—IV és P—XII	M—I és M—III
3. Az alkalmazott járműtípusok beszerzésének éve	L és P: 1887.	M és VP: 1899.	M: 1912., P: 1915.	M: 1912., P: 1928	M: 1912., P: 1914.
4. A vonategység ütközők közötti hossza, mm	38 620	18 080	36 710	38 940	44 400
5. önsúly, t	37,3	..	34,9	47,9	61,0
6. befogadóképessége, ülő + állóhely, a)	128 + 112 = 240	40 + 80 = 120	94 + 123 = 217	120 + 127 = 247	160 + 152 = 312
7. motorteljesítménye, kW	51,5	2 · 18,4 = 36,8	2 · 77,3 = 154,6	2 · 77,3 = 154,6	4 · 77,3 = 309,2
8. engedélyezett legnagyobb sebessége, km/h	40	50	50	50	50
9. Az egyes járművek ütközők közötti hossza, mm	L: 4500 P: 8530	M: 9820 VP: 8530	M: 10 600 P: 8730	M: 11 000 P: 13 970	M és P: 11 100
10. szélessége, mm	P: 2560	M és VP: 2300	M és P: 2270	M és P: 2275	M és P: 2760
11. padlómagassága, mm	P: 790	M: 910, VP: 925	M: 910, P: 875	M: 880, P: 975	M: 1030, P: 990
12. tengelyeinek száma	L: 2, P: 2	M: 4, VP: 2	M és P: 2	M: 2, P: 4	M és P: 2
13. befogadóképessége, ülő + állóhely, a)	P: 32 + 28 = 60	M: 24 + 40 = 64 VP: 16 + 40 = 56	M: 31 + 30 = 61 P: 21 + 32 = 53	M: 28 + 35 = 63 P: 46 + 46 = 92	M: 40 + 35 = 75 P: 40 + 41 = 81
14. üléselrendezése b)	P: 2 + 2	M és VP: 2 + H	M és P: 2 + H	M: 1 + 2, P: 2 + H	M és P: 2 + 2
15. ajtóelrendezése és szélessége, mm	P: 1—0—1, 550	M és VP: 1—0—1 M: 620, VP: 760	M és P: 1—0—1 M: 650, P: 760	M és P: 1—0—1 M: 650, P: 780	M és P: 1—0—1 M: 610, P: 620
16. A vonathossz improduktív részének aránya, %, c)	21,0	8,0	7,7	6,3	7,2
17. I m vonategység-hosszra eső, d)	966	..	951	1270	1374
18. önsúly, kg/m	966	..	951	1270	1374
19. befogadóképesség, főruhely/m e)	6,2	6,6	5,9	6,3	7,0
20. 1 t összsúlyra eső teljesítmény, kW/t	0,95	..	3,1	2,4	3,8
21. Az ülőhelyek aránya, %	53,3	53,0	43,3	45,6	51,3
22. Egy ajtónyílásra eső utasok száma, f)	30,0	M: 32, VP: 28	M: 30,5, P: 26,0	M: 31,5, P: 46,0	M: 37,5, P: 40,5

Magyarizát: L — mozdony, M — motorkocsi, P — pótkocsi, VP — vezetőállásos pótkocsi, esetünkben egy vezetőállással. — a) az állóhelyek hivatalosan (nem mindig azonos módon) megállapított száma, b) a vonategységre jellemző üléselrendezés, egy-egy esetben kisebb eltérés lehet. Csaknem kizárólag keresztülések, H: hosszülés, c) az utasszállításra nem szolgáló hossz (pl. kocsi közötti köz, vezetőfülke, készülékszekrény), d) a teljes vonathosszat (4. sor) figyelembe véve, e) a 6. sorban levő befogadóképesség alapján, f) az ikerajtókat két ajtónyílásnak véve. . . adathány jelöl.

F A BHÉV acélvázú **G** A BHÉV első HAFHÉV, majd MÁV— I A BHÉV, majd a J A BKV—HÉV K A WLB távvezérléssé átépített és négytengelyű, acél- BEV két négytengelyű, KBV—HÉV három- NDK-ban gyártott, léshöz alkalmas, korszerűsített, két vázas járművekből acélvázú középbejáratú kocsis, állandó jelleg- a fentivel azonos jel- nyolcetengelyű csak- motorkocsi között álló, motor- és egy motorkocsi között két gel összekapcsolt, legű vonategysége. lős motorkocsi. A két pótkocsiból álló vezetőállásos pótko- hasonló pótkocsiból álló távvezérlésű, több (M + P + M) kocsi szélességét — és ezzel iléselrende- távvezérléses vonat- esikből összeállított vonategysége. (M + vonategység össze- zését is — a BBVV- egysége. (M + 2P + távvezérlésű vonat: + 2P + M) kapcsolásával is köz- -hez hasonlóan a vá- : M) egysége. (M + 2VP + M) lekedtethető vonat- rosi utcákban veze- telt szakasz szabja meg [8].

F	G	H	I	J	K
M—III és P—III (acélvázú) M: átépítés, 1960 P: átépítés, 1959.	M—VII és P—XIII (VP) M és VP: 1929.	M—VIII és P—XV M: 1952., P: 1943.	M—IX és P—XXV M: és P: 1964.	M—X. és P—XXVIII M és P: 1970.	100 1970
48 400 68,0	64 800 111,0	70 400 116,8	54 000 98,0	53 430 95,8	26 750 36,0
144 + 206 = 350	256 + 180 = 436	208 + 260 = 468	152 + 323 = 475	180 + 255 = 435	64 + 114 = 178
4 · 77,3 = 309,2	8 · 81 = 648	8 · 103 = 824	8 · 95,7 = 765,6	8 · 95,7 = 765,6	2 · 190 = 380
50	50	M: 70, P: 60	80	70	80
M és P: 12 100 M és P: 2880	M és VP: 12 600 M és VP: 2880	M: 18 000 P: 17 200 M és P: 2700 M: 870/1120 P: 690/950	M: 18 152 P: 17 704 M és P: 2880 M és P: 770	M és P: 17 810 M és P: 2880 M és P: 825	26 750 2400 874
M és P: 2 M: 36 + 41 = 77 P: 36 + 62 = 98	M és VP: 4 M: 64 + 41 = 105 VP: 64 + 49 = 113	M és P: 4 M: 44 + 70 = 114 P: 60 + 60 = 120	M és P: 4 M: 50 + 106 = 156 P: 52 + 111 = 163	M és P: 4 M: 57 + 84 = 141 P: 66 + 87 = 153	8 64 + 114 = 178
M és P: 2 + 2 M és P: 2—0—2 M és P: 1310	M és P: 2 + 2 M és VP: 1—0—1 M: 670, VP: 680	M és P: 2 + 2 M és P: 0—1 + 1—0 M: 850, P: 634	M és P: 2 + 2 M és P: 2—2—2—2 M és P: 1400	M és P: 2 + 2 M és P: 2—2—2—2 M és P: 1400	2 + 1 1—2—1 800—1500—800
8,2	13,9	22,5	8,33	11,44	14,2
1405	1713	1659	1815	1793	1346
7,2	6,7	6,7	8,8	8,1	6,7
3,4	4,6	5,5	5,8	6,1	7,8
41,1	58,7	44,4	34,0	41,4	36,0
M: 19,3, P: 24,5	M: 52,5, P: 56,5	M: 57,0, P: 60,0	M: 19,5, P: 20,4	M: 23,5, P: 25,5	44,5

Az E, F, G és H vonategységnél — bár a gyakorlatnak nem mindig felel meg — egységesség kedvéért egyforma (M + 2P vagy 2VP + M) vonategységet vettünk alapul.

- [5] *Dr. Ertl R.*: A budapesti vasúthálózat története. Városi Közlekedés, 1974. 1. sz.
- [6] *Dr. Szabó D.*: Az első komplex budapesti közlekedésfejlesztési terv (1968—1983) megvalósításának tapasztalatai. Városi közlekedés, 1984., 6. sz.,
- [7] *Fischer Gy.*: A Budapesti Helyi Érdekű Vasutak villamosítása és azok nagyfeszültségű berendezései. A Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye, 1913. 32/33. sz.
- [8] *E. Duda, Ing.*: Der Gelenktriebwagen der Badner Bahn. J. G. Slezak, Wien, 1979.

Hivatkozás nélkül:

(*Lovász*): A Budapesti Helyi Érdekű Vasút járműszámozási rendszere fejlődéstörténeti elemzéssel. Budapest, 1965, sokszorosított.

Dr. techn. Szabó D.: A Budapest-környéki vasutak. (BHÉV, BLVV, BBVV.) — Budapest, 1986, kézirat. (A Közlekedési Múzeum tulajdonában.)

szentendrei vonalon igen korszerű megoldást vezettek be: a szentendrei vonatok óránként közlekedtek és Békásmegyeryig nem álltak meg. Előttük — úgy, hogy Békásmegyeren a szentendrei vonatokra át lehessen szállni — egy, minden megállóhelyen megálló vonat közlekedett. Ez a rendszer jól áttekinthető volt, de ismeretlen okból áttértek arra a — csak távolsági vonalakon indokolt — rendszerre, hogy (nem szabályos időközökben) különféle utazási sebességű vonatokat vezettek be. Az ún. sebességvonatok nem álltak meg minden megállóhelyen, de még ún. gyorsvonatokat is közlekedtettek. A jó kezdeményezés helyett teljesen áttekinthetetlen menetrendek jöttek létre, a kis távolságokon célszerűtlen rendszer nem állta meg a helyét.

A bonyolult menetrendek alkalmazásába belejátszott az is, hogy egy ideig igen sok viszonylatot alkalmaztak (1937-ben a ráckevei vonalesoporton hét, a gödöllőián kilenc, a szentendreián három és a budafokián kilenc, összesen tehát 28 (!) viszonylat volt), ezek számát csökkenteni kellett.

Az 1980-as évekre kialakult az a soká el nem fogadott rendszer, hogy csak merev menetrendet (azonos időközökben közlekedő, azonos utazási sebességű vonatokat közlekedtető rendszer) alkalmazzanak. Ez egyébként nem volt egészen új gondolat, mert a BBVV menetrendje kezdettől fogva ilyen volt (helyesebben ilyennek indult, szükség esetén a kapacitást ún. „betölt vonatokkal” bővítették), de később itt is áttértek a bonyolult menetrendekre. A merev menetrend alkalmazását a sűrűbb közlekedés is szükségessé tette.

Ha a forgalom lebonyolítása terén is generációkat kívánunk meghatározni, a bonyolult menetrendeket tekinthetjük az első, a — gyorsvasúti üzem sajátosságainak megfelelő — merev menetrendet pedig a második generációnak.

A sebesség alapja a pályára meghatározott sebesség, ez kezdetben 40 km/h volt. Voltak időszakok, amikor ezt a perspektivikus célkitűzéseknek megfelelően 80 km/h-ra emelték, ma általában 60 km/h, helyi jellegű kivételekkel.

A forgalom lebonyolításához kezdetben nem kívántak meg semmiféle jelzőberendezést sem, az egyvágányú pálya természetessé tette az állomások közötti közlekedést. Egyes állomásokon később bejáratú jelzőt vagy aránylag korszerű állomási jelző- és biztosítóberendezést létesítettek. A távközlés céljára már az építés kora óta távbeszélőt alkalmaztak, később Morse-távíró is. Mintán a távíró ma már a múlté, emlékezetül felidézzük néhány állomás távirdái jelét: KZ — Közvágóhíd, EA — Erzsébetfalva, UH — Dunaharaszti, RV — Ráckeve, CZ — Cinkota, GL — Gödöllő, BG — Filatorai gát, SE — Szentendre. A budafoki vonalon nem volt távíró.

A jelzőberendezések terén sok próbálkozás volt, de egységes fejlődésről vagy generációkról itt nem lehet beszélni. Időtálló megoldásnak csak a teljesen automatikus — a későbbi esetleges automati-

zálást elősegítő — jelző- és biztosítóberendezés látszik. Ilyen egyelőre csak egyes vonalszakaszokon van, ez már az igényeknek megfelelő vonatsűrűséget (15 vonat/h) tud biztosítani.

Látástávolságra való (közúti vasúti rendszerű) közlekedést többször alkalmaztak, az erre vonatkozó felfogás nem mindig volt egyértelmű.

Az általános fejlődési tendencia — akár a forgalom lebonyolításában, akár az ehhez szükséges műszaki berendezéseknél — a metrók és nem a mai nagyvasúti rendszer felé mutat, igaz viszont, hogy magának a nagyvasútnak a módszerei is ebben az irányban való fejlődésre mutatnak.

Az utastájékoztatók kérdését az állomásokon és a megállóhelyeken, a járművek belsejében és a külsején is meg kell oldani, elsősorban optikai, másodsorban akusztikai berendezésekkel, az utóbbiak fontosságában erősen az előbbi mögött állnak. A hangosító berendezések érthetősége ma még sok kívánnivalót hagy maga után. Az első három csoportban már sikerült korszerű megoldást találni, nem így a járművek kifelé mutató tájékoztató eszközeinél. A régi járműveknél ezt táblákkal jól megoldották, a H, I és J típusnál ennek a kérdésnek ma csak látszat-megoldása van, a homlokfal felső részén levő kisméretű szekrényekben nem lehet megfelelő nagyságú feliratot elhelyezni. (Itt nem lehet arra hivatkozni, hogy a metrónál is ugyanez a helyzet — ott ti. egy vonalon csak egy viszonylat közlekedik.) — Tájékoztatók sajnos a járművek oldalán sincs.

A teherforgalom — a nagyvasutak fejlődési irányával szemben — egyre inkább háttérbe szorult, egyes konkrét szállítási feladatok elvégzésére korlátozódik. A darabáru- és a postaszállítás már az 1960-as években megszűnt, a helyi jellegű feladatokat a teherautó rugalmasabban tudja lebonyolítani, mint a főleg nagyobb kapacitásokhoz alkalmas és átrakásokra szoruló vasút, így a BHÉV is. A BHÉV-re maradt viszont a teljes kocsirakományú forgalom legracionálisabban lebonyolítható módja: az iparvágányok forgalma, ami egyúttal a MÁV-ra való ráhordást is jelent.

*

Az elmondottak szükségszerűen nem terjedhettek ki a BHÉV évszázados működésének minden kérdésére. Reméljük azonban, hogy a hosszú fejlődés fő irányait sikerült megvilágítani, amiért itt is köszönetet mondunk Szerkesztő Bizottságunk tagjának, a BHÉV egykori igazgatójának.

IRODALOM

- [1] A főváros tömegközlekedésének másfél évszázada. (Több szerzőtől és szerkesztőtől.) I. és II. kötet, megjelenés alatt. — A BKV kiadása, 1986.
- [2] *Lovász, I.*: Die BHÉV — die Geschichte der Budapester Lokalbahnen. Eisenbahn (Wien), 1967. II., 12.; 1968. I., 3., 4., 5. és 6/7. sz.
- [3] *Sternhart, H.*; *Dr. Pötschner, H.*: Hundert Jahre Badner Bahn. J. O. Slezak, Wien, 1973.
- [4] Szerző nélkül: Die Badner Bahn heute. A WLB kiadása, Wien, 1985.