

300.706

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



VII. ÉVF. 4. SZ.

1957. ÁPRILIS HÓ

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A Közlekedés- és Közlekedéscélpítéstudományi
Egyesület lapja

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта
и Транспортного Строительства

VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-
und Tiefbauwissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

Organe de la Société scientifique pour la commu-
nication et la construction de la communication

SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

Monthly of the Scientific Association for Commu-
nication and Construction of Communication

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő:

Harmati Sándor

Szakszerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztőbizottság:

Dr. Csanádi György, Ertl Róbert, Fekete György,
dr. Gáll Imre, Nemesdy Ervin, Novák István,
dr. Papp Endre, Prohászka László, Rostásy
István, dr. Ruisz Rezső, Szabó Dezső, Szent-
györgyi Károly, dr. Vásárhelyi Boldizsár

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Vas utca 19
Telefon: 330-118 és 342-991

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22
Telefon: 113-450, 113-452, 112-291

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest, V.,
József nádor tér 1. Telefon: 180-850
Előfizetés és ügyfélszolgálat: József nádor
tér 1. (üzlethelyiség). Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 54,— Ft
Egyes szám ára: 6,— Ft
Csekkzámlaszám: 61.229

VII. ÉVF. 4. SZÁM. 1957. ÁPRILIS HÓ

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
<i>Dr. Vásárhelyi Boldizsár</i> : Tanulmányúton a Német Demok- ratikus Köztársaságban	105
<i>Berczik András</i> : Adalékok a korszerű hazai közúti villamos- vasúti járműtípus kocsiszekrényének kialakításához ..	114
<i>Dr. Czére Béla</i> : Az első Nemzetközi Közlekedési Sajtókonfe- rencia Prágában	122
<i>Takách Gyula—Bényei András</i> : A légiközlekedés helyzete és fejlődésének kérdései	125
<i>Mestyánek Ervin</i> : A tolatási menetidők megállapításának új módszere	135
<i>Szemkeő Gáspár</i> : Kötélpályák gazdaságos rakománysúlya ..	142
<i>Farkas Gábor</i> : Észrevételek Nagy Endre: „A városi felszíni tömegközlekedési eszközök alkalmazási területei” című cikkéhez	145
Könyvszemle	147

Címképünk:

A lipesei főpályaudvar felvételi épülete

Tanulmányúton a Német Demokratikus Köztársaságban

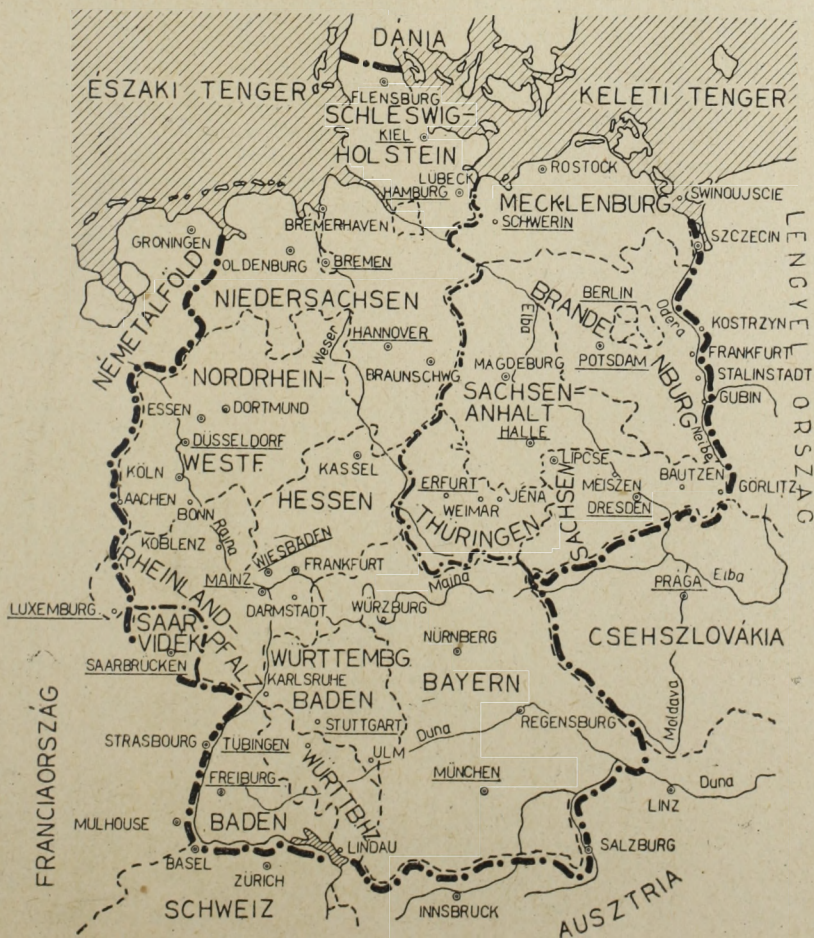
DR. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

Drezda városa 1956-ban ünnepelte alapításának 750. évfordulóját. Ebből az alkalomból igen sok ünnepséget, kongresszust rendeztek. Így került sor annak a drezdai műegyetem által rendezett „Polytechnische Tagung“-nak megtartására is, amelyen résztvettem. A 3 napig tartó kongresszus után alkalmam volt *Berlint, Stalinstadot, Magdeburgot, Lipsét* megtekinteni, s itt a városfejlesztési és közlekedési terveket tanulmányozni. Minthogy tanulmányutunkat gépkocsin tettük meg, a *német autópályák*, valamint az állami és alsóbbrendű utak forgalmának, állapotának tanulmányozása is módomban állt.

1. A Német Demokratikus Köztársaságról általában.

A két német állam főbb adatai az alábbiak:

	Területe	Lakosság (1950)	
	km ²	száma	fő/km ²
1. Német Demokratikus Köztársaság ..	107 570	18 780 000	175
2. Német Szövetségi Köztársaság	245 779	49 700 000	203
Összesen ...	353 349	68 480 000	194



1. ábra. A Német Demokratikus Köztársaság és a Német Szövetségi Köztársaság térképe

A Német Demokratikus Köztársaság (1. ábra) az alábbi tartományokból áll:

	Területe km ²	Lakosság (1946)	
		száma	fő/km ²
1. Mecklenburg	22 938	2 139 640	93
2. Brandenburg	27 976	2 557 492	80
3. Szászország	16 992	5 558 566	329
4. Anhalt	24 669	4 160 539	169
5. Thüringia	15 598	2 927 497	186
6. Kelet-Berlin	397	1 180 000*	2 972
(Berlin	884	3 322 000*	3 758)

* 1950-ben.

A Német Demokratikus Köztársaság tartományai ipari termelési szempontból különböző jellegűek. Az északon és északkeleten fekvő *Mecklenburg* és *Brandenburg* laktűrűsége kisebb, elsősorban intenzív mezőgazdaság és állattenyésztés jellemző erre az ország-részre. Ez a terület a legfontosabb rozs- és burgonya-termő körzet.

Mecklenburg fővárosa a 88 ezer lakosú *Schwerin*, legnagyobb városa a 115 ezer lakosú *Rostock*, ahol az ország legnagyobb hajóépítő telepei vannak. Egyetemet 1419-ben alapították.

Brandenburg területén fekszik az ország fővárosa, a 3 322 000 lakosú *Berlin*. Berlin eredetileg a kis Brandenburg német állam fővárosa volt. Fontosságát és vezető szerepét elősegítette az, hogy Brandenburgból indult ki a porosz királyság kialakítása, amely 1871-ben a német birodalom élére került. A német császárság megalakítása Berlin jelentőségét nagymértékben növelte. A császári birodalom fővárosa hatalmas közigazgatási centrummá, közlekedési és ipari gócponttá növekedett. A város lakosszáma 1939-ben 4 321 521 volt. Berlin iparának súlypontja a gépgyártás és az elektrotechnikai ipar, amellyel a német hadiipar jelentős része — fegyvergyárak, repülőgépgyárak, löszergyárak stb. — koncentráldott Berlinben. A második világháború alatt Berlin a repülőtámadások és ostromzár következtében igen nagy veszteségeket szenvedett. A pusztulás mérve 53% volt. Ez azt eredményezte, hogy 1945-ben a város lakosszáma 1 300 000-rel csökkent és kerekén 3 millió 20 ezer főt tett ki. A repülőtámadások által elpusztult berlini polgári lakások száma 50 ezerre tehető. Németország fegyverletétele után a győztes négy nagyhatalom megállapodása értelmében Berlint négy megszállási övezetre osztották, s itt székelt a Szövetséges Ellenőrző Tanács. A keleti, szovjet szektorhoz tartozott Berlin keleti része, a város 20 kerülete közül 8, az amerikai szektorhoz a város délnyugati része, 7 kerület, a nyugati brit részhez 3 kerület és az északnyugati, francia szektorhoz 2 kerület. A Szövetséges Ellenőrző Tanács tevékenységének megszűntével Berlin városa is két részre szakadt. A két városrész egymástól teljesen külön igazgatás alatt áll, annak ellenére, hogy egyes üzemek, így pl. a földalatti vasút, a városi gyorsvasút, az elektromos áramszolgáltatás, a vízszolgáltatás stb. egységesen működik. A keleti szektor a Német Demokratikus Köztársasághoz tartozik: itt vannak a köztársaság legfontosabb központi szervei: a Nemzet-



2. ábra. Az 1945. évi potsdami értekezlet színhelye

gyűlés, a Tartománygyűlés, a köztársaság elnöke és a köztársaság kormánya.

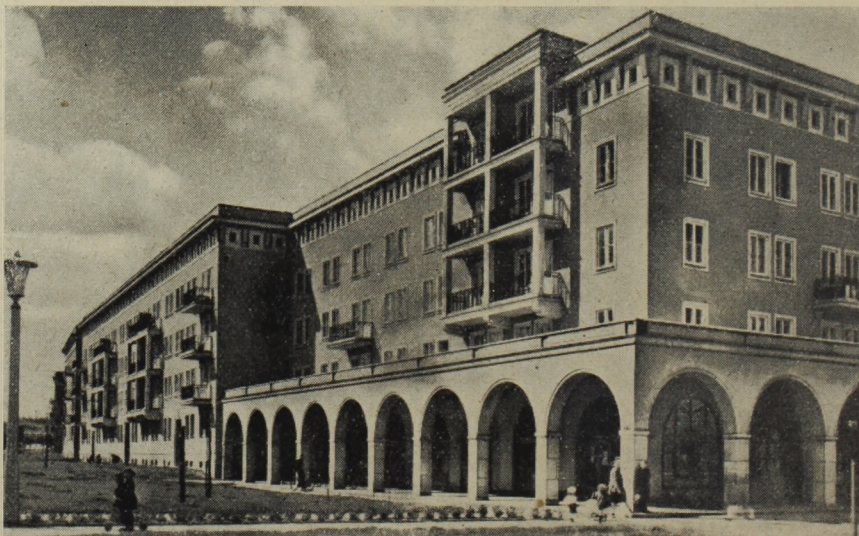
Brandenburg székvárosa a 114 ezer lakosú *Potsdam*. Ez a hajdani katonaváros arról is nevezetes, hogy számos történelmi szempontból híres kastélya van. Itt van Nagy Frigyesnek „*sans souci*” nyaralója, valamint a német trónörökös felesége részére névnap ajándékként 1915-ben felépített *Cecilien-hof* (2. ábra), ahol a győztes hatalmak 1954-ben a világ sorsára döntő *potsdami értekezletet* tartották.

A tartomány jelentős ipari városa még az 52 ezer lakosú *Odera melletti Frankfurt*.

Brandenburg déli részén fekszik az alsó lausitzi szénmedence, melynek termékével számos hőerőművet táplálnak. Frankfurt an der Odertól délre, az Odera mentén épül a NDK legnagyobb nehézipari kombinátja és új szocialista városa, *Stalinstadt* (3. ábra). Az ipar-telepen 6 db 500 m³-es nagyvolasztót tartanak üzemben. A nyersvas előállításához szovjet vasérből, lengyel koksz felhasználásával történik.

A három déli tartomány: *Szászország*, *Anhalt* és *Thüringia* mind iparilag, mind mezőgazdaságilag is sokkal fejlettebb.

A sűrűn lakott és iparilag fejlett *Szászország* legnagyobb városa a 608 ezer lakosú *Lipsee*, fontos közlekedési, ipari és kereskedelmi központ (4. ábra). Nevét a minden évben megtartott nemzetközi vásárok világszerte ismertté tették. Igen fejlett nyomdaipara van. A lipseiei egyetem az NDK legrégebbi egyeteme, 1409-ben alapították. A város alatt és környékén nagy területen



3. ábra. Lakótelep Stalinstadtban

gazdag barnaszénelőfordulás van.

A 467 ezer lakosú *Drezda*, Szászország fővárosa — mint már említettük — 1956-ban ünnepelte fennállásának 750. évfordulóját. Műszaki Egyeteméről, múzeumairól (5. ábra) és régi műemlékeiről híres.

Nagy város még a 298 500 lakosú *Karl Marx-Stadt* (*Chemnitz*), a textilipar központja.

Anhalt tartomány székvárosa a 222 ezer lakosú *Halle*, fontos közlekedési csomópont és különböző ipari üzemek centruma. A 236 ezer lakosú *Magdeburg* a cukorrépa-termelés és a mezőgazdasági gépgyártás központja. A tartományban a barnaszén mellett gazdag kálisó előfordulások is vannak. A vegyészeti ipar központja *Merseburg*, a Leuna és Buna Művekkel, amelyek a világháború előtt a világ legnagyobb vegyi üzemei közé tartoztak.

Thüringiában is számos az ipartelep, amelyekben különböző kiváló szakmunkát követelő ipari cikket gyártanak. Ilyen pl. a 83 ezer lakosú *Jenában* a Zeiss optikai műszergyár. A tartomány székvárosa a 175 ezer lakosú *Erfurt*. Fontos kultúrközpont *Weimar*. Ebben a 67 ezer lakosú városban, amelyben Goethe, Schiller, Bach és Liszt éltek, van az építészeti főiskola.

2. A drezdai Műszaki Egyetem által rendezett kongresszus

A *drezdai Műszaki Egyetem* a Német Demokratikus Köztársaság legnagyobb műegyeteme. Ez a hallgatók, illetőleg az egyetemen dolgozók létszámából is kitűnik. Így 1955/56-ban

a rendes (nappali) hallgatók létszáma	8 426,
a levelező hallgatók létszáma	3 586,
a munkás és paraszt származású hallgatók falkultásán tanulók létszáma	1 417,
az összes hallgatói létszám tehát ..	13 429,
az oktató-személyzet létszáma	1 000,
a kisegítő személyzet létszáma	2 437,
az egyetemen foglalkoztatottak összlétszáma	16 866

fő volt.

A *tanszékek és intézetek* száma eléri a 120-at.

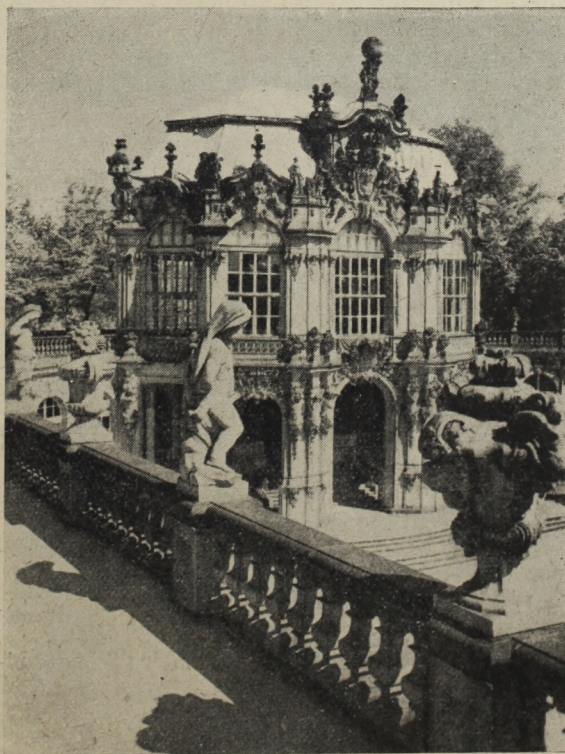
Ez a hatalmas létszám — amely egy közepes nagyságú város lakosságát éri el — azért is figyelemre méltó, mert az ezelőtt 129 évvel (1828-ban) alapított drezdai műegyetem a második világháború végén végrehajtott repülőtémadás következtében csaknem teljesen elpusztult.

Drezda azok közé a városok közé tartozik, amelyek a *második világháborúban* igen nagy pusztulást szenvedtek. A város épületeiben és berendezéseiben a károsodás 60%-os volt, a repülőgépekről ledobott romboló és gyújtó bombák hatására megölt polgári lakosok száma meghaladta a 40 ezret. A város és a műegyetem sorsa azért is tragi-



4. ábra. A lipesei régi városháza

kus, mert a második világháború befejezése előtt nem sokkal, 1945. február 13-ról 14-ére virradó éjszakán végrehajtott angol—amerikai bombatámadás a szép barokk város belső, legsűrűbben lakott részeit, templomait, világhírű képtárát, a Zwingert, a műegyetem intézeteinek épületeit, a lakóházak jelentős részét elpusztította. A gyújtóbombákkal felgyújtott és teljesen kiégett épületekben az említett éjszakán a város 35 ezer lakója lelte kínos halálát. A város nagyfokú elpusztulása következtében az 1939. évi 629 713 lakosság



5. ábra. A drezdai újjáépített képtár (Zwinger)

1946-ban 463 032-re csökkent. Az 1950. évi adatok szerint Drezda lélekszáma 500 ezer volt, tehát kereken 130 ezerrel kevesebb, mint 1939-ben.

Ma, a bombatámadás után 11 évvel a pusztulás képe még mindig megdöbbenő. A város központjában, a főpályaudvar és az Elbe közötti városrészek nagy területei teljesen üresek; a kiegészítő épületek romjait innen elhordták. A Zwingert helyreállították ugyan, de a városközpont más műemlékei, hatalmas templomok, középületek teljesen kiégve, födémek nélkül vannak. Drezda híres volt arról, hogy lakóházai nagy részben kertekben, zöld övezetben voltak elhelyezve. Ma kilométerekre lehet elmenni még az olyan utcákon, amelyek mellett a 2—3 emeletes villalakások üresen, kiégve a bombázás szörnyű pusztításait mutatják.

Az *újjaépítés* nagy ütemben indult meg, a helyreállítások mellett számos új épületet is emeltek, azonban — éppen a hatalmas anyagi károsodás miatt — évtizedek fognak még eltelni, amíg a rombolás nyomait teljes egészében eltüntetik.

Az újjaépített intézmények között első helyen a *műegyetemet* említhetjük meg. Ennek újjaépítését a felszabadulás után mindjárt megkezdték. Eddig a Német Demokratikus Köztársaság kormánya 75 millió márkát fordított az egyetem újjaépítésére és továbbfejlesztésére. Ebből az összegből a múlt évben 19 millió márkát használtak fel.

A mai drezdai műegyetem, 10 karával, igazi *politechnikum*, s megadja minden lehetőségét az oktató és kutató munkának. A tanszékek és intézetek kedvező körülmények között végezhetik munkájukat, mivel az oktatáshoz és kutatáshoz szükséges minden kellék (jó elhelyezés, készülékek, műszerek stb.) rendelkezésre áll. A tudományos és ipari kutatásokra az egyetem tanszékei és intézetei jelentős összegeket kapnak (1956-ban 4,7 millió márkát).

Az újjaépített és jelentősen fejlesztett egyetem — számos külön intézetével — egész városrészt foglal el. A város délnyugati részében lévő műegyetemi városrész szélső épületeinek távolsága keletnyugati irányban eléri az 1,6 km-t.

A fejlesztés nagyvonalúságát, de egyben a műszaki felsőoktatás fontosságának felismerését mutatja, hogy amíg 1945-ben az a terület, amelyen a műegyetemi épületek el voltak helyezve, 15 hektár volt, a mai műegyetemi berendezések és intézetek pedig 150 hektárt igényeltek.

Az egyetem hallgatói részére 31, jól berendezett *diákokthoz* áll rendelkezésre. A legnagyobb két otthonban 1800-an vannak elhelyezve. A központi *menza* 8000 hallgató étkezését teszi lehetővé.

Ma, mint említettük, *10 fakultása* van az egyetemnek. Ezek a következők:

1. *matematikai és természettudományi* (osztályai: matematika és fizika, kémia és biológia),
2. *építési* (osztályai: építészeti, mérnöki, geodéziai),
3. *gépészmérnöki*,
4. *technológiai*,
5. *könnyűépítési* (repülőgépek tervezése és építése),

6. *elektrotechnikai*,

7. *mérnök — gazdasági*,

8. *erdőgazdasági*,

9. *pedagógiai és kultúrtudományi fakultás*.

10. A közelmúltban felállításra került a *matematikai (atomfizikai) fakultás*.

Az egyetem a műszaki fakultások mérnökök mellett kiad matematikus, fizikus, vegyész, biológus, pszichológus, erdész, ipari iskolai tanári okleveleket is. A tanulmányi idő mérnöki fakultásokon 10—11, az építészeti és mérnöki osztályon 11, a geodéziai 10 szemeszter. Természetesen, az egyes osztályokon belül — úgy mint nálunk — még különböző *szakágazati kiképzést* is kapnak a hallgatók. Így a mérnöki osztályon van: szerkezetépítő (statikai), út- és városépítési, folyószabályozó és kikötőépítő, vízépítési műtárgyakat készítő, valamint vízgazdálkodás mérnöki szakképzés.

A *levelező oktatást* 1950-ben vezették be. A kiképzési idő 6—7½ év. A levelező hallgatók az 1954. augusztus 19-iki minisztertanácsi rendelet értelmében

az első négy tanulmányi évben 52 nap/év, a későbbi tanulmányi években 40 nap/év munkaidő-kezdvezményt kapnak. Ezen kívül a diplomatervek elkészítésével és megvédésével kapcsolatban hosszabb szabadságot igényelhetnek. Az egyetem mindent elkövet, hogy a nehéz magántanuláson alapuló levelező oktatást megkönnyítse, s nagy gondot fordít arra, hogy az egyes tárgyakból erre a célra jól használható jegyzetek kerüljenek kiadásra.

Az egyetem által 1956. június 18—21. között rendezett *kongresszuson* 800 szakember vett részt, beleértve 12 ország kiküldöttjeit is.

A megnyitó ülést a Matematikai és Fizikai Intézet nemrég elkészült 810 személyes előadótermben tartották. *Dr. Ing. Peschel* rektor megnyitó beszéde és a külföldi delegációk vezetőinek üdvözlése után *Franz Selbmann*, a Német Demokratikus Köztársaság minisztertanácsa elnökének helyettese tartott előadást.

Előadása első részében utalt arra, hogy napjainkban *technikai forradalmat* élünk át, miután a fejlődés a technika minden területén hatalmas arányú. Ezzel kapcsolatban a legfontosabb cél, hogy a termelésben a testi munkát teljesen kiküszöbölve, az összes munkafolyamatokat automatizáljuk. Az automatizálásra alkalmas technikai folyamatok kidolgozása a *teljesen automatikus üzemet* fogja eredményezni. Az előadás második felében felmérte a *tudományos munka* perspektíváját.

Később rátért arra, hogy miért és milyen ütemben lesz szükség az NDK-ban *atomerőművek* létesítésére. Kimutatta, hogy 2000-ben hozzávetőleg 30 millió ember fog élni a mostani NDK területén, s a várható technikai fejlődés magával fogja hozni, hogy a fajlagos áramfogyasztási szükséglet a jelenleginek kb. 22-szeresére fog növekedni. Hogy ezt a szükségletet fedezni lehessen, évenként 1,9 milliárd tonna szénre volna szükség. A köztársaság szénvagyonosa mintegy 25 milliárd tonnát tesz

ki, s ezt 1995-ig teljesen fel fogják használni. Éppen ezért új energiaforrásra lesz szükség és ez az atomenergia. Az NDK-ban már 1960-ban meg fogja kezdeni az első atomerőmű a munkáját, 1961—70-ig a további atomerőműveknek a legmodernebb formában kell megépülniök. A műszaki egyetem tudósainak az a feladata, hogy ezeknek a hatalmas terveknek a megvalósítását minden erővel elősegítsék. Az ő feladatuk az automatikus munkafolyamatokhoz szükséges berendezések és gépek tervezése, az új eljárások kialakítása. Ez megköveteli, hogy jóképzettségű mérnökök és technikusok, s olyanok is, akik a magfizikát igen jól ismerik, nagyobb számban kerüljenek ki a műszaki egyetemekről és álljanak az ipar rendelkezésére.

A kongresszus egyébként úgy végezte munkáját, hogy az egyes *szakcsoportokban* elhangzott előadások után került sor a részletes vitákra.

A tanulmányúton szerzett számos értékes *tapasztalat* közül a továbbiakban elsősorban a város-tervezés és a közlekedéstervezés összefüggéseiről, majd a városi közlekedés egyes kérdéseiről, végül pedig az autópályákon tett utazások tapasztalatairól számolok be.

3. A közlekedés kiemelkedő fontossága a városok tervezésénél

Ennek a kérdésnek a tárgyalásánál abból kell kiindulnunk, hogy az emberi társadalom milyen szükséglete hozta létre a városokat és hogy ma az új városok kiépítésénél mi a társadalom döntő célkitűzése.

Az ókori városok kialakításánál a legelső cél a *védekezésnek*, a külső támadások elhárításának hathatós elősegítése volt. Természetesen, hamar felismerték azt is, hogy a városokban való elhelyezkedésnek számos olyan előnye van, ami az ember életét kedvezőbbé, jobbá teszi. Olyan berendezések létesíthetők, amelyek megkönnyítik az életet, ilyen pl. az ivóvíz-ellátás, amelyet már a rómaiak sok nagy ókori városban megvalósítottak. A lakosság rendszeres élelmiszer ellátása, a tudományos élet kialakulásának elősegítése, iskolák, egyetemek felállításása, könyvtárak létesítése stb. mind arra mutatnak, hogy az elsődleges szempont: a védekezés mellett az *emberiség társadalmi, politikai, kulturális életében* a városi település a fejlődés legfontosabb tényezőjévé vált. Nem véletlen, hogy a kultúra ma is jelentős utánpótlást kap éppen azokból a városokból, amelyek hatalmas múltra tekintenek vissza. A termékesere jobb lebonyolításának elősegítésére a fejlődés folyamán a síkságok és hegyvidékek peremén, rendszerint a folyóvölgyekben kialakultak az ún. *vásár-városok*, ahol a különböző vidékek termékeit kicserélték. A későbbiek folyamán, amikor az *ipari fejlődés* nagyobb termékkapaszkodást állított elő, a város életében a termelés zavartalan ellátásának biztosítása döntő szemponttá lett.

Fel lehet vetni a kérdést, hogy a *régi városoknak* nem volt-e szükségük jó közlekedésre? A válasz e tekintetben csak az lehet, hogy jó közlekedés nélkül a történelmi város egyik feladatát sem tudta

volna ellátni. Pl. *Pergamon*, a kis-ázsiai, 2000 évvel ezelőtt 160 ezer lakosú város olyan helyen települt, ahová jó utat vezetni ma is komoly technikai feladat; s hogy annak idején jó szállítási lehetőség mégis volt, mutatja az, hogy a város még ma is csodálatot ébresztő, romokban levő kultúremlékei nagyméretű, távolról ide szállított építőkövekből készültek.

Az előzők szerint a városok kialakításánál a jó közlekedésre mindig is nagy súlyt kellett helyezni, azonban a régi városi közlekedő utak — éppen a közúti járművek nagyobb igénye folytán — ma már nem felelhetnek meg.

A *mai város* közlekedési igényét nézve megállapíthatjuk, hogy ma még döntőbb szerepe van a közlekedésnek, s a nagyobb városokban elsősorban a közúti közlekedéssel szemben támasztunk nagy követelményeket. A társadalmi termelés legeredményesebb szolgálata a mai várostervezés elsődleges célja, ez pedig jó közlekedés nélkül el sem képzelhető. Az alapanyagok szállítása, a kész termékek elszállítása mellett a várostervezésnek azt kell elsősorban megvalósítania, hogy a közlekedés a lakóhely és munkahely között kifogástalan, a dolgozók igényeit mindenben kielégítő legyen.

Ezzel korántsem akarjuk azt mondani, hogy a mai város kialakításánál azok a szempontok, amelyek a várost városossá teszik, háttérbe szoruljanak, csak azt akarjuk kiemelni, hogy a közlekedésnek az *összes, a várost kialakító tényezők között a legdöntőbb fontossága van*.

A Drezdában tartott egyik megbeszélésen, ahol a kongresszuson résztvett külföldi várostervezést előadó professzorok is jelen voltak, a weimari építészeti egyetem városépítéstan tanára utalt arra, hogy a városfejlesztés és a várostervezés munkája ahhoz hasonlítható, amikor *egy* virtuóz zongoraművész a városfejlesztés különböző tényezőit jelentő billentyűkön művészien játszik és olyan dallamot, illetőleg tervet hoz ki, amely nemcsak kellemes, de minden szempontot jól kielégít. Ezzel kapcsolatban a magam részéről rámutattam arra, hogy olyan zongoradarabokat is ismerünk, ahol *két* művész, négy kézzel játszik; ilyen a mi témánk is, ahol mindkét művész a saját hatáskörébe tartozó billentyűket érinti, mégis kifogástalanul, teljes összhangban tudják a művészi élményt, illetőleg a legjobb tervet produkálni. Az értekezlet résztvevői osztották véleményemet, s nem helyeselték azt a megjegyzést, amely a közlekedés kiemelkedő jelentőségét azzal akarta kisebbiteni, hogy a zöld területek tervezésével kapcsolatos igény kielégítése miatt a „zongora előtt” nem két, hanem *három* személynek kellene ülnie. A város zöld területei és számos más tényező természetesen fontosak a várostervezésnél, azonban — amint a közlekedést háttérbe szorító példák keserű tapasztalatai mutatják — a közlekedés szerepe kiemelkedő és döntő.

Az *együttműködés a várostervező és közlekedési szakemberek között* — elsősorban a közutak és a közúti forgalom igényeit illetőleg — az NDK-ban igen jó és eredményes. Így pl. Lipszében, a városfejlesztési tervek kidolgozásánál az egyik fontos ténnyé a rendezésére (amelynek forgalma hasonló

a mi Kálvin terükhöz, azzal a különbséggel, hogy még két villamos vonal jön a Kálvin téri három iárnyhoz) tervpályázatot írtak ki, kikötve azt, hogy csak építész és közlekedési szakember együttes tervpályázata vehető figyelembe. Azoknak a városoknak fejlesztési terveit illetően, amelyeket megnéztünk, mindenütt kiemelték, hogy *legelső a közlekedési hálózat fejlesztésének terve*. Erre — mint vázra — kell felépülniök az építészeti és városrendezési megoldásoknak. Kihangsúlyozták azt, amit mi is már többször kifejtettünk, hogy ti. kölcsönös együttműködésre van szükség és éppen a város jó kialakítása szempontjából szükséges a közlekedést nem úgy kezelni, mint a városfejlesztéssel kapcsolatban kielégítendő utolsó előtti elemet, hanem kiemelten kell vele foglalkozni.

E tekintetben igen megnyugtató volt annak igazolását látni, hogy a *Magyar Tudományos Akadémia Közlekedési Főbizottsága Közúti és Városi Közlekedési Albizottságának* az a négy év előtti javaslata, miszerint meg kell teremteni hazánkban is az együttműködést a várostervezők és közlekedési szakemberek között, helyes volt. Ennek eredményeként kerül sor — már négy év óta — azokra, a *Közlekedés és Postaügyi Minisztérium által összehívott értekezletekre*, ahol a városfejlesztési tervek elkészítése kapcsán a közlekedésfejlesztési terveket megtárgyalják.

4. A nagyvasutak szerepe a német városok közlekedésében

Igen figyelemre méltóak azok a tapasztalatok, amelyeket abban a vonatkozásban szereztünk, hogy a német nagyvárosok közlekedésében milyen szerepet szánanak a *nagyvasútnak*.

Itt kell foglalkoznunk azzal a kérdéssel, amelyet nálunk is igen gyakran vitatnak, hogy ti. helyes-e, ha a nagyvasutak pályaudvarai *bent a város belsejében, nagy területet elfoglaló fejpályaudvarokként* kerülnek kialakításra és nem volna-e helyesebb, ha ezeket a pályaudvarokat *kijebb telepítve, helyüket zöld területek nyeresére használnák fel*.

Ez a kérdés a legtöbb német nagyvárosban annyal is inkább időszerű, mert a második háború szörnyű pusztításai, a szőnyegbombázások a pályaudvarok környékén s a beépített és kultúremlékekkel ellátott belső városrészek okoztak nagy károkat. Éppen ezért úgy látszik, hogy sok városban a nagyvasúti berendezések, pályaudvarok más elhelyezésének (kijebbhelyezés, vagy a szemben fekvő pályaudvarok összekötése) a lehetősége megvan. Emellett *Berlin* arra is példát nyújtott, hogy a város belsejében vezetett nagyvasút — külön kiemelt pályatesten vezetve, négyvágányúsítva — alkalmas nagy helyi személyforgalom lebonyolítására is. Itt a nagyvasút: a *Stadtbahn*, körirányú és a város belsejét átszelő vonalaival nemcsak a környéki, hanem a város helyi forgalmában is igen tekintélyes utastömegeket képes a legkorszerűbben — tagadhatatlanul azonban nem zaj nélkül — továbbítani. Utalunk arra, hogy a két háború között kiépítették a város-központon átvezető észak-déli 4 km hosszú kiegészítő vonalat (megnyílt 1940-ben). Ez a déli Anhalti pályau-

dvart az északi Stettini pályaudvarral összekötő vonal jól kiegészítette a berlini Stadtbahnt, a magasvasúti hálózatot. Természetesen olyan nagy városban, mint Berlin, ahol a mai lakosság is csaknem eléri a 3,5 milliót, nem elegendő csupán a nagyvasúti hálózat, hanem emellett a helyi forgalom lebonyolítására igen jó földalatti, gyorsvasúti hálózatra, valamint közúti vasútra, autó- és trolibuszhálózatra is szükség van.

A berlini nagyvasútból kialakított városi gyorsvasút 500—900 ezer lélekszámú városok számára ad olyan példát, miszerint a város helyi közlekedésébe a nagyvasutat az eddiginél jobban be lehet vonni, s olyan megoldást kell keresni, amellyel a nagyvasúti környéki — és ma még rendszerint fejpályaudvarokba beérkező — vonalak összekapcsolására kerülnek s átvezethetők lesznek a város belső területein is. A különböző irányú környéki vonalakon közlekedő vonatoknak a város belső területén való átvitele azt eredményezi, hogy itt három perces vagy még sűrűbb forgalmat lehet biztosítani. A nagyvasúti vonalak megfelelő átvezetésével el lehet érni a költségesebb földalatti gyorsvasút mellőzését.

A fentiek szerint a Német Demokratikus Köztársaságban az a felfogás, hogy *a város belsejében levő mai fejpályaudvarok kijebb helyezése nem volna helyes*. Ezek a pályaudvarok a fejlődés folyamán ugyanis — a távolsági forgalom mellett — igen jelentős környéki és helyi forgalom alakult ki. Annak ellenére, hogy kiépülésükkor e fejpályaudvarok a legtöbb esetben a város lakott területének szélén kerültek elhelyezésre (pl. Pesten a Nyugati pu. 1846-ban, majd a Keleti pu. 1884-ben), ma mondhatni, hogy a város belső részében vannak, s ezekből a pályaudvarokból igen sok utas gyalog is el tudja érni utazási célját. Kijebb telepítések esetén a város felszíni közlekedése lenne kedvezőtlenebb. Éppen ezért a fejlődés iránya az, hogy *az alkalmasan fekvő fejpályaudvarokat a város területén keresztül összekössék*, s ezáltal a város belső, gyors helyi személyforgalma is ezeken a részben a föld alatt, részben magasvasútként vezetett vonalakon kerüljön lebonyolításra. A főpályaudvarok, amelyek az 1 millió aluli lakosságú városokban (pl. Lipcsében, Drezdában) kiépítésre kerültek, továbbra is megmaradnak, s ezekről a távolsági nagyvasúti személyforgalom fog lebonyolódni.

Igen érdekesek ebből a szempontból pl. a *lipcsei fejpályaudvarnak*, Európa egyik legnagyobb fejpályaudvarának átalakításával kapcsolatos elgondolások. A Szászország nyugati sarkában fekvő Lipcsében a német tartományok vasúti vonala részére külön 6 pályaudvart létesítettek. Ezek közül 4 fejpályaudvar volt, míg a Berlini pályaudvar a délen épült Bajor pályaudvarral az átmenő forgalom biztosítására össze volt kötve.

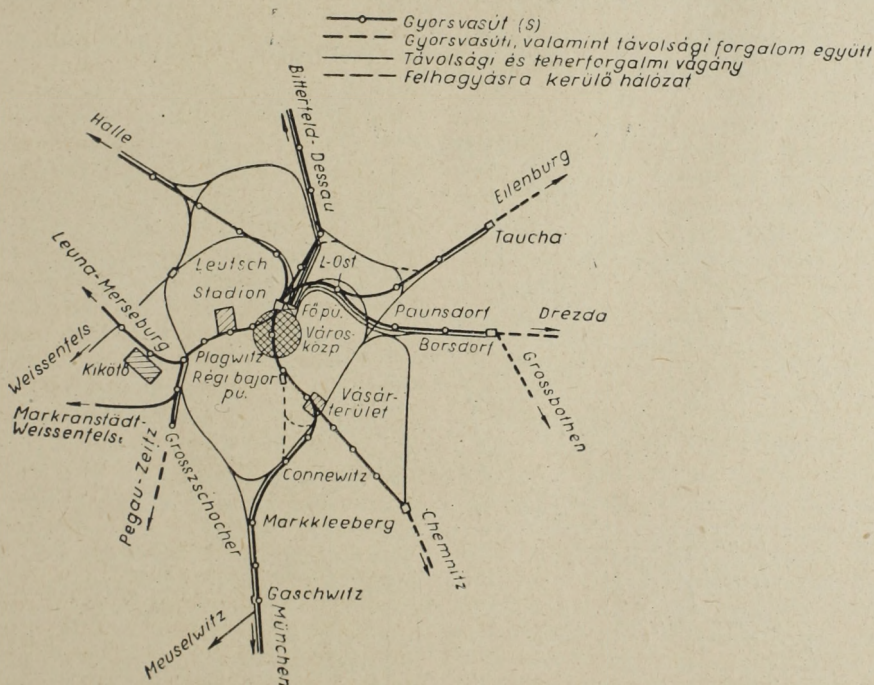
1913-ban adták át a forgalomnak Lipcse átépített nagyvasúti hálózatát. E szerint a város északi felén levő 5 pályaudvart Európa legnagyobb fejpályaudvarába egyesítették (lásd a címképen). E *főpályaudvar* 5 hatalmas csarnokába az összes bejövő pályák vágányait a vonalak szerint vezették be. A csarnokvágányok száma 26, a peronoké 14, a poggyász-peronoké 11. A déli Bajor pályau-

udvar megmaradt a helyi és környéki forgalom részére. A két háború között városfejlesztési szempontból nem tartották helyesnek, hogy a város belsejében ilyen nagy kiterjedésű állomási berendezés foglalja el a területeket és olyan terveket dolgoztak ki, amelyek szerint a fejpályaudvar kb. 1,5 km-rel kijebb kerül elhelyezésre. Ezt még azzal is indokolták, hogy a főpályaudvar jelenlegi helyén nem bővíthető. Nyilvánvaló azonban, hogy a közönség szempontjából a pályaudvar jó helyen van. Minthogy a mostani nagyterhelésű, ritkábban közlekedő távolsági személy- és gyorsvonatok helyett könnyű és nagyszámú motoros gyorsvonattal és személyvonattal tervezik lebonyolítani a távolsági személyforgalmat, nem lesz szükség a pályaudvar bővítésére. Éppen ezért a legújabb városfejlesztési tervek szerint a nagy fejpályaudvar a mai helyén marad (6. ábra).

következtében megvan a lehetősége annak, hogy részben *magasvasútként*, hídon vezessék ki a vásárnegyedhez vezető összekötő vonalat. Ebben az esetben az 1912-ben tervezett és részben meg is épített alagutat nem fogják felhasználni. Emellett a pályaudvarból még egy új, részben földalatti, részben magasvasúttal fogják a városnak nyugat felé, a nagy vegyiművek központja, *Merseburg* felé irányuló személyforgalmát lebonyolítani.

Lipese nagy ipari fejlődése azt eredményezte, hogy amíg a város körül *észak-déli irányban*, mintegy 100 km hosszúságban — Altenburg és Dessau között — kell gyors szerelvényeket járatni, addig *kelet-nyugati irányban* 75 km az inga-vándorforgalom határa.

Az Anhalt tartományba eső Merseburg, ahol a Buna és a Leuna nagy vegyipari üzemek vannak, nyugati irányban, a várostól 21 km-re fekszik. Ma



6. ábra. Lipese vasútjainak tervezett átépítése

Lássuk, mi a helyzet a környéki nagyvasúti vonalaknak a város területén keresztül való összekapcsolását illetően? Lipésében, mint említettük, a főpályaudvar mellett, attól délre kb. 1,7 km-re a régi *Bajor pályaudvar* olyan formában maradt meg, hogy ide csak a helyi vonatok jönnek be. Már a főpályaudvar kiépítésénél gondoltak arra, hogy később azt a város központja alatt a bajor pályaudvarral összekötik. Az összekötő vonalat a főpályaudvar 22. és 23. peronjaihoz tervezték bevezetni, s a csatlakozó alagút első részét meg is építették. A fejlődés azonban azt hozta magával, hogy a világhírű „Lipesei Vásár”-ok nagy személyforgalma a főpályaudvartól délkeletre, 3,0 km-re fekvő *vásárnegyedet* igényli a főpályaudvarba bekapcsolni. Bár viszonylagosan Lipese háborús veszteségei kisebbek, mégis a város belsejét, a Ring környékét ért károsodások és rombolások

már a tartományi határok nem olyan merevek, mint korábban, így Merseburg munkaereje nagyrészt a szászországi Lipséből rekrutálódik. A gyorsforgalom lebonyolítása azt kívánja, hogy a távolsági vasút jelenlegi vonalhálózatán (ahol még nincsenek) az utassűrűségnek megfelelően, 10—23 km távolságokig, *4 vágányú pályák* épüljenek. Természetesen a külső részekben, ahol a forgalom kisebb, elegendő *2 vágányú pálya* is.

A város belsejében megépítendő vonalakon — éppen amiatt, mert a gyorsvasút különböző környéki vonatok közlekedésére szolgál, el lehet érni, hogy a vonatok *2—3 perces időközökben* kövessék egymást, ami a rohamórákban jelentkező helyi személyforgalom gyors lebonyolítását lehetővé teszi. Igen nagy forgalomra számítanak vásárok idején a főpályaudvar és a vásári területek között, amelyet két perces vonatforgalommal fognak

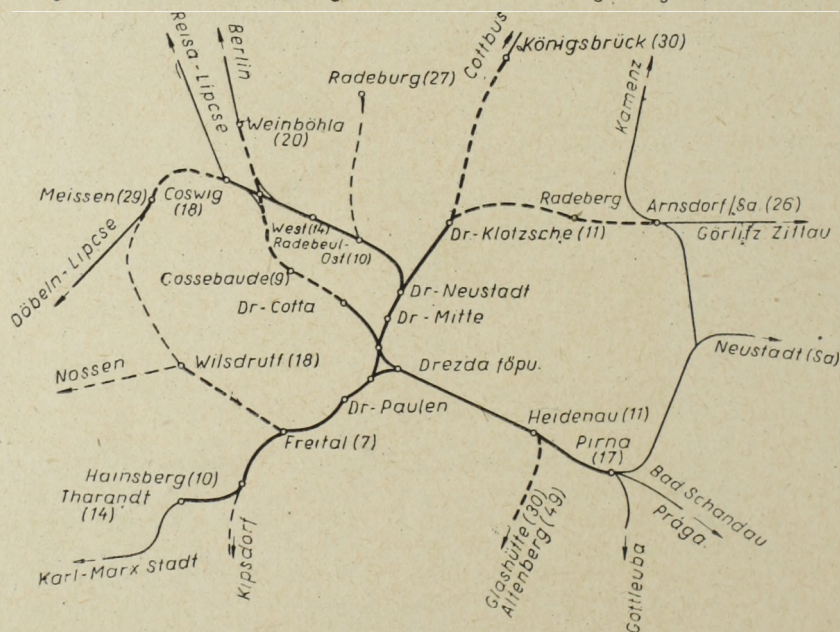
lebonyolítani. A sűrű, gyors forgalom megfelelő kocsik közlekedtetését igényli. A berlini S-Bahn kocsijaihoz hasonló 100 db kocsit terveznek beszerezni. Ezeket akkor, amikor nincsen vásár, a legfontosabb környéki vonalakon járatják, a vásár idején pedig a főpályaudvar és a vásár között közlekedtetik.

A német városokat ért rombolások különböző mérvét azzal is lehet jellemezni, hogy pl. Lipszében, a város belsejében átvezető összekötő vonalak kiépítésénél alkalmazható legkisebb sugár 300 m, míg Münchenben, ahol a rombolások kisebbek, 180 m. A legnagyobb emelkedő Lipszében $2,5\text{‰}$, Münchenben 4‰ , a peron hossza Lipszében 160 m, Münchenben 135 m.

bejövő szelvények a belvároshoz legközelebb fekvő *Neustadt—Pirna* közötti szakaszon átvihetők — alkalmas arra, hogy a még szükséges vágányok, peronok beépítésével a gyors helyi forgalmat is lebonyolítsa. A 7. ábrán feltüntettük, hogy a főpályaudvartól milyen távolságon kell a helyi és környéki forgalom részére külön sín párról gondoskodni.

A főpályaudvar a város középpontjától (Altmarkt) 1200—1300 m-re van, s így a fentiek szerint kialakított gyorsvasúton utazóknak, ha a belvárosba be akarnak menni, még felszíni közlekedési eszközt, villamost, vagy autóbust is kell használniuk. Éppen ezért olyan tervek is vannak, miszerint a gyorsvasútát jelentő két vonalat magas vagy

—○— Gyorsvasút (S)
 ——— Gyorsvasút, valamint távolsági forgalom együtt
 - - - - - Távolsági és teherforgalmi vágány
 — — — Keszkeny nyomtávú vasút
 (A zárójelben lévő számok a főpályaudvartól való távolságot adják)



7. ábra. Drezda nagyvasúti hálózata

A *Drezdába* becsatlakozó nagyvasúti vonalakon már eddig is jelentős a környéki, gyors személyforgalom. A legnagyobb forgalmú vonalak 4 vágányúak, amelyeken a környéki és távolsági személyforgalom 2, a teherforgalom 2 vágányon elkülönítve bonyolódik le.

A főpályaudvar kétszintű, a távolsági forgalomra szolgáló vágányok az utca szintje fölé vannak emelve. Az északról bejövő környéki vonalak egy része az utca szintjében elhelyezett fejpályaudvarba csatlakozik.

Drezda 60%-os elpusztulása még jobban kiemeli a nagyvasúton lebonyolódó környéki forgalom fontosságát. A belső lakótelepek nagyrésztében elpusztultak, s a dolgozók jelentős része a város környékén lakik.

A meglévő vonalhálózat — miután a környékről

mély vezetésben át kellene vinni a város középpontjában. Ezzel el lehet érni, hogy a város középpontjába, egészen a híres képtár, a Zwinger mellé jöjjön be a gyorsvasút. A város mai állapota, a nagy pusztulás megengedi, hogy olcsón, bevágásban, illetőleg töltésen, s csak kis részben föld alatt vezetve épülhessen meg a 8. ábrán feltüntetett, kb. 14 km hosszú új gyorsvasúti vonal. Amint a térkép mutatja a gyorsvasút a műegytemi városrészt is megközelítené.

A Német Demokratikus Köztársaságban szerzett fenti tapasztalatok nyomán kívánatos, hogy nálunk is felújításra kerüljenek azok az elgondolások, amelyeket a *Budapestre* bejövő MÁV vonalak környéki forgalmának jobb lebonyolítására már korábban felvetettek. Viszonylagosan kis beruházással jobbá lehetne tenni nemcsak a MÁV vonalak

Adalékok a korszerű hazai közúti villamosvasúti járműtípus kocsiszekrényének kialakításához

BERCZIK ANDRÁS

A Közlekedéstudományi Szemle hasábjain a városi tömegközlekedési eszközökkel foglalkozó tanulmányok sorozatában a közelmúltban a budapesti és miskolci viszonyoknak leginkább megfelelő korszerű villamosvasúti jármű *alapkérdéseinek* megoldására tettem javaslatot.¹ E cikkemben a befogadóképesség problémáit, a férőhelyigény napközi változásaihoz való alkalmazkodás módjait, a pálya adottságait és a forgalmi szempontokat elemezve igyekeztem az optimális fő méreteket megállapítani. A befogadóképesség és a fő méretek problémái azonban nem választhatók el a tarifa és viteldíjbeszedés, nemkülönben a kocsiszekrény kialakításának kérdéseitől. Az alábbiakban éppen ezért a viteldíjbeszedés, a kocsin belüli utasáramlás, valamint a kocsiszekrény idevágó kérdéseit tárgyalom és ezzel összefoglalom a korszerű hazai közúti villamosvasúti motor-kocsira vonatkozó javaslatomat.

1. A tarifa- és viteldíjbeszedési rendszer követelményei; a kocsin belüli utasáramlás

Az *ülőkalausz rendszer* és a kocsin belüli *egyirányú utasáramlás* is azon kérdések közé tartozik, amelyekkel kapcsolatban több téves elképzelés van forgalomban. Így pl. van olyan nézet, amely szerint a kocsin belüli egyirányú utasáramlás rövidíti a megállóhelyi tartózkodás idejét és ennek révén alkalmas eszköz az *utazási sebesség növelésére* ennek előmozdítására tehát be kell vezetni az *ülőkalausz rendszer*t.

Ebben a nézetben több tévedés és félreértés rejlik, amelyek az alábbiakban összegezhetők:

a) az *ülőkalausz viteldíjbeszedési rendszer* nem *következménye* a kocsin belüli egyirányú utasáramlási rendnek, hanem *oka*;

b) a kocsin belüli egyirányú utasáramlás *nem minden esetben* alkalmas a megállóhelyi tartózkodási idő rövidítésére.

Ad a). A közlekedési berendezéseket gyártó iparágak fejlődése következtében a közlekedési vállalatok önköltségeiben a dologi kiadások aránya a személyi kiadásokhoz képest csökkenő irányzatot mutat. A termelés mennyiségi és minőségi fejlődése miatt ugyanis az anyagok egyre olcsóbbak, míg az élő munka értéke növekszik, s így a közlekedés önköltségén belül a munkabérhányad egyre jelentősebb. Ez a folyamat arra indította a közlekedési vállalatokat, hogy különféle eszközökkel az *utazószemélyzet egy munkaórájára eső férőhelykilométerek számát* növeljék. Az egy férőhelykilométerre eső munkabér csökkentésére irányuló törekvés jelentős mértékben befolyásolta a járműtervezés fejlődését. Így alakultak ki az elmúlt két évtized során a 100—200 férőhelyes motor-kocsi, a 90—100 férőhelyes autóbusz és trolibusz,

a 130—180 férőhelyes csuklós járművek típusai; mindezek kalauz nélkül, vagy 1 kalauzra méretezve! A nagyobb anyagi erővel rendelkező vállalatok ugyanis a növekvő forgalmat a régebbi, kisebb méretű járművek korszerűsítése és szaporítása helyett inkább kevesebb, de új, nagy befogadóképességű, gyorsjáratú jármű forgalomba-helyezésével kívánták megoldani.

A munkabér-megtakarítási lehetőség általában két vonalon jelentkezett: egy régi, egy pótkocsi villamosvasúti szerelvényt magábanjáró, új, nagy befogadóképességű motorkocsival lehetett pótolni (tehát szerelvényenként 1 kalauz feleslegessé vált), másrészt a nagyobb utazási sebesség elérésére alkalmas motorkocsikból, illetőleg vonat-egységekből kevesebb kellett egy-egy adott terhelésű viszonylat kiszolgálására, s így minden feleslegessé váló régi szerelvény 1 kocsivezető és 2 kalauz megtakarítását eredményezte. Hogy milyen jelentős mérvű lehet az ebből eredő munkabér-megtakarítás, ezt az alábbi *példa* tükrözi:

Valamely 12 km fordulóhosszú viszonylat egy keresztmetszetén a csúcsórában 6000 férőhelyet kell biztosítani. A régi és az új járművekkel elérhető eredményeket az 1. táblázat tünteti fel.

Látjuk tehát, hogy adott viszonylatban a 25%-kal nagyobb utazási sebesség elérésére alkalmas, korszerű motorkocsi üzembehelyezése 21%-kal kevesebb szerelvényvel, 47%-kal kevesebb utazószeméllyel azonos sűrűségű, de gyorsabb és kényelmesebb közlekedési lehetőséget eredményezett.

A fenti példa azonban korántsem alkalmas arra, hogy az elavult villamosvasúti járműállomány felújításához támpontot nyújtson, hiszen csupán forgalmi vonatkozásokban is sokkal bonyolultabb a gazdaságossági számítás. (A korszerű járműtípusnak csúcsórában jobb az átlagos férőhelykihasználtsága, mint az elavult szerelvényé, s előreláthatólag utasszám-szaporulatot is eredményez; de napközben, gyér forgalomban — ha addig a vonatképzés lehetőségével éltek — a korszerű jármű esetleg kedvezőtlenebb kihasználtsággal közlekedtethető, vagy ritkább forgalmat eredményez, ami viszont utas-lemorzsolódást okozhat stb.) Más vonatkozásban még a nagyobb fajlagos áramfogyasztást, a járműfenntartási költségek alakulását is értékelni kell; ezzel szemben áll a pálya csekélyebb igénybevétele következtében a pályafenntartásra fordított összegek kedvezőbb alakulása stb., stb. E számpéldával csupán arra törekedtem, hogy rávilágítsak arra a *szoros és szükségszerű kapcsolatra, ami a jármű alapkérdesei* (befogadóképesség, utazási sebesség stb.) és az *utazószemélyzeti ráfordítások között fennáll*. Ez az, ami a legtöbb külföldi magánvállalatot a nagy befogadóképességű járművek alkalmazására szorította.

¹ Lásd az 1957. évi 1—3. számban.

	Régi szerelvényekkel (M + Po = 120 férőhely)	Korszerű motorkocsival (M = 120 férőhely)
Áthaladó vonatok.....	50 vonat/csúcsóra	50 kocs/csúcsóra
Fordulósebesség	16 km/ó	20 km/ó
Fordulóidő	45 perc	36 perc
Indítási időköz a csúcsban.....	1,2 perc	1,2 perc
Forgalomba adandó	38 motor- és 38 pótkocsi	30 motorkocsi
Utazószemélyzet létszáma.....	114 fő	60 fő

Magától érthető, hogy ilyen mennyiségű utast egykálauzos vagy méginkább egyemberes viteldíjbeszedési rendszerben szállítani csak a kocsin belüli egyirányú utasáramlás érvényesítésével lehetett. *A kocsin belüli egyirányú utasáramlás tehát a személyzeti költségek csökkentésére hivatott egyemberes és egykálauzos viteldíjbeszedési rendszerek kényszerű velejárójaképpen, ezek következményeképpen jelent meg a helyi közlekedés történetében — s nem azért, hogy az utascere idejét rövidítse.*

Sajnos, nem egy esetben előfordult, hogy a járműtervezés ebben a vonatkozásban nem kapott kellő útbaigazítást az üzemeltető vállalatoktól, a hatóságoktól. A 3600-as villamosvasúti motorkocsi a szokásos két kalauzzal, pótkocsi nélkül kétségtelenül a legdrágább üzemű járművek közé tartozik (kalauzonkint 47 utas — amikor a legelavultabb motor- vagy pótkocsinkban is 56 utas jut egy kalauzra, az átépített 1500-asban pedig 85!). — Hasonló hírek keringenek az „Ikarus 66” típusú új, farmotoros városi autóbusról, amelyet ajtóelrendezéséből folyó utasáramlási rendszere miatt — állítólag — két kalauzzal kívánnak forgalomban tartani. Mindez arra figyelmeztet, hogy az új villamosvasúti motorkocsitípus kialakítása során *messzemenő gondossággal járjunk el a viteldíjbeszedési mód és a járműkonstrukció összehangjának biztosítása terén.*

Ad b). Az előző pontban történeti és gazdasági vonatkozásban mutattam rá a kocsin belüli utasáramlás és az utascere ideje között egyesek által feltételezett összefüggés téves voltára. E pontban néhány forgalmi észrevétellel szeretném ezt kiegészíteni.

A fel- és leszálláshoz szükséges idők arányát az egyes külföldi közlekedési vállalatok eltérően értékelik. Az alábbi ajtóelrendezést alkalmazó típusoknál a fel- és leszálláshoz szükséges időt azonosnak tételezik fel:

3 — 2 — 1 (Stockholm, Bréma, Bécs)

2 — 1 — 1 (Malmö)

4 — 2 — 2 (Róma)

1 — 2 — 1 (Bukarest),

míg a

3 — 2 — 2 (Hannover)

2 — 2 — 1 (Hamburg, München, Basel, Oslo, Bochum—Gelsenkirchen)

típusoknál a felszálláshoz szükséges időt kissé rövidebbre becsülik, mint a leszállás idejét.

Nagy Endré-vel 1955-ben különféle kocsitípusokon több mérést végeztünk az egy utasra eső átlagos fel- és leszállási időre vonatkozólag. E mé-

rések azt mutatják, hogy *téli időszakban a felszálláshoz és leszálláshoz szükséges idő kocsitípusonként gyakorlatilag egyforma, míg nyáron a felszállás fajlagos ideje kb. 10%-kal rövidebb, mint a leszállásé. Ebből az következik, hogy olyan megállóhelyeken, ahol a le- és felszállók száma nagyjából megegyező és ahol ezen utas-csoportoknak azonos mennyiségű ajtónyílás biztosítható, ott a kocsin belüli egyirányú utasáramlás alkalmas arra, hogy az utascere idejét a lehető minimumra csökkentse.*

Városi közlekedésünkben azonban nincs olyan vonal, ahol akárcsak a megálló többbsége kielégítené a fentebb jelzett megkötéset. Az egész hálózaton talán csak néhány olyan megállóhely van, ahol az utascserélődés egész nap nagyjából egyformának tekinthető, a legtöbb vonalon, a megállóhelyek zöménél az utascserélődés főiránya napszakonként változik. Ha ilyen vonalakon alkalmaznák a kocsin belüli egyirányú utasáramlást, annak az lenne az eredménye, hogy pl. egy kifutó vonal külső megállóhelyein reggel a leszálló utasoknak szánt ajtónyílások, míg délután a felszálló utasok ajtónyílásai nem lennének kihasználhatók. (Ugyanezen vonal belterületi megállóhelyein természetesen fordítva.) Bármennyire is előnyösnek tűnik az utascere gyorsasága szempontjából a kocsin belüli utasáramlás, a felszálló utasoknak rendezetten, egy ajtóhoz való tömörülése a járdaszígeten mindezeket lerontja, és a megítélés mérlegét az ellenkező irányba billenti az a körülmény, hogy a kocsin belüli egyirányú utasáramlás — a vázolt forgalmi struktúrájú vonalakon — lehetetlenné teszi éppen az utascere gyorsítására hivatott nagyszámú ajtónyílások teljes kihasználását, mert a forgalom zöme gyakorlatilag mindig csak a rendelkezésre álló ajtók felén bonyolódik le.

E megállapítást az európai szaklapokban az utóbbi években megjelent több tudósítás is igazolja. Egyes városokban ugyanis a megnövekedett forgalom következtében az ülökálauzos rendszer miatt régebben bevezetett kocsin belüli egyirányú utasáramlás (hátról fel-, közepén és elől leszállás) a forgalom kerékkötőjének bizonyult. Most az illetékesek azzal foglalkoznak, hogy az utascere idejének megrövidítése (!) érdekében rést ütnek a kocsin belüli egyirányú utasáramlás eddig következetesen érvényesített elvén, és megengedik a kocsivezető melletti, első ajtón a felszállást mindazoknak, akiknek rátekintéssel kezelhető menetjegyük van. Nyilvánvaló ebből, hogy a megfelelő mennyiségű ajtó jó kihasználása hatékonyabb esz-

köz az utascserre idejének megrövidítésére és ezzel az utazási sebesség emelésére, mint a kocsin belüli egyirányú utasáramlás, s ahol e két szempont egymással szembekezdül, ott inkább a kocsin belüli utasáramlást mellőzik. Nem véletlen egyébként, hogy ahol nincs a kocsin belül viteldíjbeszedés (ülőkalauz), vagyis a *gyorsvasutakon*, tudomásom szerint sehol sem alkalmazzák az egyirányú utasáramlást, pedig a gyorsvasút üzemében van talán forgalmi és gazdasági szempontból a legnagyobb jelentősége az utazási sebesség növelésének. Mindezekről függetlenül az európai közúti vasúti üzemek többször panaszkodnak arról, hogy korszerű járművek üzembehelyezése során az egyszerűsített bevezetett, az egész járművön végigmenő kötelező egyirányú utasáramlást az *utazóközönség* hátrányként könyveli el s ezzel szemben nem csekély ellenállást tanúsít. (Ez bizonyos mértékig érthető és indokolt, ha az utas csomagot is visz magával.)

A megállóhelyi tartózkodási idő felesleges hosszabbítását elkerülendő az ülőkalauzos, kocsin belüli egyirányú utasáramlásos rendszer alkalmazásának fontos feltétele, hogy az ülőkalauz melletti *utasfelvő peron* a megállóba történő befutáskor már *üres* legyen hogy ily módon az ajtónyílást követő pillanatban a felszállás akadálytalanul megkezdődhessék. (Ennek következtében pl. egyes külföldi szakértők szerint az utasfelvő peron területe nem is számítható teljes egészében a jármű hasznos alapterületéhez).

A fentebb említett körülmények tanulságai — véleményem szerint — az alábbiakban összegezhetők:

a) A nagy befogadóképességű járműveket igénylő legforgalmasabb vonalainkon a megállóhelyek többségét jellemző, napszakonként változó utasáramlás miatt a fel- és leszálláshoz külön-külön *azonos és maximális mennyiségű ajtónyílást* kell biztosítani.

b) A négytengelyű motorkocsi nagyságrendjében az egész kocsihosszon végigmenő egyirányú utasáramlás erőszakolása nem kívánatos, célszerűbb két középjárat létesítésével a *kocsi két felében külön-külön egyirányú utasáramlást* rendszeresíteni. Ez utóbbinak is feltétele azonban, hogy az álló utasok számára fennmaradó hasznos alapterületen ne legyen nagyobb zsúfoltság, mint legfeljebb 4—5 utas/m², s ezenfelül az ülések, kapaszkodók, padló kialakítása semmi akadályt se jelentsen a kocsin belüli utasáramlás szempontjából.

c) az előbbi pontban foglaltakból következik, hogy kívánatos a *kocsivezető bevonása a jegyellenőrzésbe*.

d) A b) és c) pontban foglaltak megvalósítása érdekében minél több (rátekintéssel kezelhető) *bérléjegy*, esetleg pénz-, vagy érme-bedobásos rendszer lenne alkalmazandó.

e) A kialakított utasáramlási rendszerben *semmiféle engedmény, kivétel nem tehető*.

Mint hogy ezen tulajdonságok elsősorban az ajtóelrendezést érintik, gyakorlati alkalmazásukat alább részletesen taglalom.

2. A kocsiszekrény kialakítása

Lépcsők, peron- és padlószint

Mint ismeretes, a lépcsők, valamint a peron és a padlószint nagymértékben befolyásolják az utascserre idejét és ezen keresztül a jármű utazási sebességét; ugyanakkor fontos tényezői a kényelemnek is. Ennek megfelelően mind a végperonokon mind a középperonon a lépcső kívánatos szintje 330—350 mm a sínkorona felett, míg a peronok legfeljebb 650 mm magasán legyenek. Figyelemmel arra, hogy a megállóhelyek járdaszigetei 150 mm magasak, az első lépéskor 180—200 mm, a második lépéskor 300 mm magasságkülönbséget kell a felszállónak áthidalnia. A magasságkülönbség ilyen megosztása annál is inkább indokolt, mert a kocsivegerekre történő felszállás során az első lépéssel azt a távolságot is át kell hidalni, ami a kocsivegeknek a kisebb-sugarú ívekben való haladáshoz szükséges összehúzása következtében a járdasziget széle és a kocsilépcső széle között szükségszerűen fennáll. (A kocsik középperonjára ez természetesen nem vonatkozik.) A peronok és a kocsik belső padlószintje közötti különbséget lejtőkkel célszerű át-hidalni. A padlószint semmi esetre se legyen magasabb, mint a 3600-as típuson, tehát legfeljebb 770 mm.

Ajtók száma, mérete, elrendezése, mozgatása

Az ajtók mennyisége, mérete, a kocsihosszhoz viszonyított elrendezése az utascserre gyorsításának és ezen keresztül az utazási sebesség növelésének leghatékosabb tényezője. Az ajtók kialakítása, mozgatási rendszere viszont az utazóközönség biztonságának elsőrendű fontosságú eszköze. Az ajtók eloszlása és méretei — összefüggésben a kocsin belüli utasáramlás rendszerével — ugyanekkor a fel- és leszállás kényelmét is jelentősen befolyásolják.

Figyelemmel a javasolt járműtípus befogadóképességére, a vonalaink túlnyomó többségén mutatkozó egyenlőtlen irányú utascserre, az új típuson *egy-egy oldalon, a kocsi két végén és közepén összesen négy kettős ajtó* elhelyezését javaslom. Ilyen — lényegében városi gyorsvasúti járműre emlékeztető — ajtóelrendezés mellett a maximumként előírt 20 másodperces megállóhelyi tartózkodási időn belül a hasonló kocsi típuson ténylegesen mért 1,0 mp-es, egy utasra eső fel- vagy leszállási idő figyelembevételével 80 le- és felszállás bonyolítható le akadálytalanul, tehát a jármű befogadóképességének $\frac{2}{3}$ -a cserélhető a megadott 20 mp-en belül. Legnagyobb forgalmú átszállóhelyeink forgalmi jellege ezt a teljesítményt kívánja az új motorkocsi típusból.

Gépészeti szempontból az ajtómozgatáshoz szükséges berendezések nagy száma miatt túlzottan minősítették a 2—2.2—2 ajtóelrendezést, s helyett a 2—1.1—2 ajtóelrendezést elegendőnek tartják. Amint erre már előzőleg rámutattam, az időmérések semmiképpen sem igazolják azt a feltevést, hogy a leszállás rövidebb ideig tart, mint a felszállás, sőt bizonyos körülmények között a le-

szállítás fajlagos ideje hosszabb. (Ezt bizonyítják a külföldi ajtóelrendezések is.) Ebből következik, hogy a felszálláshoz és leszálláshoz azonos mennyiségű ajtót kell biztosítani. Ha ezt nem tessék, akkor a vonalaink legnagyobb részén tapasztalható, napszakonként változó irányú utascsera következtében 2—1.1—2 ajtóelrendezéssel egy napszakban, a vonal megállóhelyeinek többségén az utasok zömének mindössze 1—1 ajtó állana rendelkezésre. Nem szorul bizonyításra, hogy nagy befogadóképességű jármű esetében ez a megállóhelyi tartózkodást megengedhetetlen mértékben növelné és ezzel az utazási sebességet „agyonütné”. Mindez egyfelől a motorteljesítmény gazdaságtalan növelését kívánná, másfelől a viszonylatba adandó járművek mennyiségének kényszerű és gazdaságtalan szaporításához vezetne. (A 2—1.1—2 ajtóelrendezés mellett az említett feltétel csak úgy volna kielégíthető, ha a felszállás a hátsó kettős és egyes ajtón, a leszállás az elülső egyes és kettős ajtón történne. Ez viszont csak két ülőkalauz alkalmazásával volna megoldható, amit üzemgazdasági okokból tarthatatlannak vélek.)

Hogy milyen döntő az utascsera idejének szorításában az ajtók mennyiségének szerepe, ezt világosan bizonyítja a Buenos Ayres-i metro példája, melyen — éppen a megfelelően méretezett ajtók révén — mindössze 10 másodperc a megállóhelyi tartózkodási idő, szemben az európai gyorsvasutat 25—30 mp-es tartózkodási idejével. Így a megfelelően megválasztott ajtó mennyiség az utazóközönség számára az optimális utazási sebesség elérését, míg a közlekedési vállalat számára a járműállomány legnagyobb fokú kihasználását teszi lehetővé és ezért nincs szükség túlzott teljesítményű motorok beépítésére. Mind-ezen nagyjelentőségű forgalmi és gazdasági előnyökről — véleményem szerint — a korszerű felszíni villamosvasúti közlekedés sem mondhat le, ezért nyomatékosan ajánlom kipróbálásra a 2—2.2—2 ajtóelrendezésű jármű- és vonattípust.

A javasolt 2—2.2—2 ajtóelrendezésű típus a legkülönbözőbb forgalmi igényeknek megfelelően tartható üzemben, illetőleg az ennek megfelelő szekrényváz felhasználásával többféle altípus alakítható ki. Ezt esetleg export-szemponctokból is mérlegelendő előnynek tartom (1. ábra).

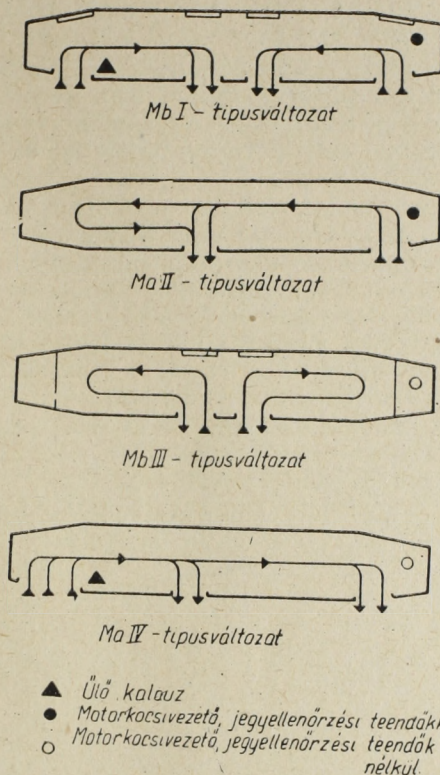
A javasolt változatok:

Mb I: A hazai csúcsforgalom lebonyolítására javasolt kétirányú változat; ülőkalauzzal és a rátekintéssel kezelhető jegyeket ellenőrző motorkocsivezetővel (Milanóban használatos).

Ma II: Egyirányú koci, egyemberes üzemre (eredeti PCC-rendszer szerint). Ilyen elrendezéssel üzemeltethető lenne az Mb I. típus is, csúcsforgalmon kívüli időszakban.

Mb III: Kétirányú változat, sok ülőhellyel, elválasztott vezetőfülkével, elővárosi jellegű forgalomra; utasáramlás nélkül, mozgókalauzzal.

Ma IV: Egyirányú változat, ülőkalauzzal, a koci első felében több ülőhellyel. (Hannoveri



1. ábra. A javasolt motorkocsitípus változatainak utasáramlási rendje

ajtóelrendezés; a szokásos korszerű európai típus.)

Az egyes ajtónyílások méreteire vonatkozólag figyelembe kell vennünk azt a körülményt, hogy a kettős ajtók hivatásukat csak akkor töltik be megfelelően, ha azok két részén az utasok nem felváltva, hanem egyszerre szállhatnak fel, illetőleg le, egymás akadályozása nélkül. További fontos követelmény, hogy az utas lehetőleg arccal a koci hossz tengelyére merőlegesen szállhasson fel, illetőleg le, ne pedig arccal a menetirány felé fordulva. (Utóbbi esetben ugyanis a lépcsőn való mozgás hosszabb időt vesz igénybe). Ezt a testtartást az ajtó szélesség és a lépcső-, illetőleg peronmagasság befolyásolja. Minthogy egy átlagos felnőtt 600—650 mm széles, indokoltnak és követendőnek tartom a VÖV-normák² azon előírásait, amely szerint a kettős ajtó szabad nyílásának szélessége minimum 1300 mm legyen. Ez a méret két személy egyszerre történő mozgását korlátlanul biztosítja. Az e méretben történő kicsinyes „takarékoság” megintcsak sokszorosan megbosszúlja magát az utascsera idejében és annak következményeiben.

Mint említettem, a hatékony gyorsulás, nagy sebességű korszerű villamosvasúti járműveken az ajtók egyszersemind az utasok testi épségének megvédésére, a balesetmentes közlekedés előmozdítására is hivatottak. Ennek érdekében:

a) az ajtóknak a lépcsőket és kapaszkodó fogantyúkat fedniük kell; a zárt ajtókon kívül semmiféle kapaszkodásra alkalmas rész ne legyen;

² Verband Öffentlicher Verkehrsbetriebe (Német Közlekedési Vállalatok Szövetsége).

b) az ajtókat az egész vonaton a vezetőállásról *táv működtetve*, egy kapcsolással kell kezelni;

c) az ajtómozgató berendezésnek és a menetkapcsolónak olyan *függésben* kell lenniök egymással, hogy sem nyitott ajtókkal a vonatot elindítani, sem a mozgó vonat ajtajait megállás előtt kinyitni ne lehessen;

d) az egyes ajtószárnyak közé olyan *érintkező szalagot* kell szerelni, mely lehetetlenné teszi, hogy bármiféle élő test (testrész) vagy tárgy az ajtószárnyak közé szorulhasson. A szalaggal összefüggő berendezés a becsukódó ajtót akadály esetén automatikusan ellenkező irányú (tehát kinyíló) mozgásra kapcsolja s ezzel a vonat időelőtti megindítását is lehetetlenné teszi;

e) a motorkocsivezető és az ülőkalauz(-ok) között az egész vonaton átmenő, megfelelő kapcsolatot biztosító *jelzőberendezés* szükséges.

A c) és a d) alatt említett berendezésekkel kapcsolatban elhangzott olyan megjegyzés, amely azokat feleslegesnek minősítette és elengedőnek vélte különféle színes jelzőlámpácskák és visszapillantó tükör alkalmazását, mondván „... valami felelősség azért maradjon a forgalmi dolgozókon is!“. — Ez a felfogás helytelen. A régi járművekhez képest nagyobb sebességgel, lényegesen több utast szállító, súlyosabb vonatok továbbítása a sokszorosan megnövekedett közúti forgalommal túlszűfolt utcán a motorkocsivezetőt olyan mértékben veszi igénybe és olyan felelősséget jelent, hogy nincs a technikának az az ötlete, újítása, amely túlzott lenne, ha az a motorkocsivezető munkájának megkönnyítését szolgálja. Ugyanez vonatkozik a kalauzokra is. Az ismertetett félautomatikus és automatikus berendezések, a kényelmes és védett ülőhely, mind azt a célt szolgálják, hogy az egy kalauzra eső, a régi járművekhez képest lényegesen több utas kiszolgálása ellenére is a viteldíjak maradéktalanul beszedhetők legyenek, s az utasok testi épsége, sőt kényelme és megfelelő tájékoztatása feltétlenül biztosítható legyen.

A c) alatt említett berendezés: *az ajtómozgatás és a menetkapcsoló függése ma már elengedhetetlen biztonsági követelmény*. Ez azonban azt jelenti, hogy az utascserén felül az ajtók mozgatásához szükséges idő is a megállóhelyi tartózkodási időt terheli. (Ez is a több ajtónyílás mellett szól!) Nehogy azonban ez a körülmény az utazási sebességet hátrányosan befolyásolja, *az ajtómozgatásnak a lehető leggyorsabban kell megtörténnie*. A kényelem viszont azt kívánja, hogy az ajtómozgatás minden gyorsasága ellenére *csendben* történjék, tehát mind az ajtómozgató motorok, mind az ajtószárnyak zörejeinek tompítására messzemenően gondot kell fordítani.

Üléselrendezés, ablakok, kapaszkodók, szellőzés, fűtés

Az *ülések* elrendezésénél a kocsin belüli utasáramlás és a kényelem szempontjait kell érvényesíteni.

A kocsin belüli utasáramlás előmozdításának követelménye eleve kizárja a hosszúlések alkalmazhatóságát, mert a hosszpadokon ülők térde, lába

nagymértékben zavarja a kocsiban mozgó utasokat. Ettől eltekintve azonban a hosszúlések a kényelem elemi követelményeit sem elégitik ki (az ablaknak háttal ülés, a lábak letaposásának veszélye stb.). A tervezendő új motorkocsitípuson tehát *kizárólag keresztúlések alkalmazandók*; és pedig az első időszakban — a befogadóképességről mondottak figyelembevételével — egyszemélyes keresztúlések. Megvizsgálandó lenne olyan keresztúlések kialakítási lehetősége, melyek a rohamórákon kívül egyszerű művelettel kétszemélyes keresztúlésekké bővíthetők, illetőleg alakíthatók át. (Ilyen berendezést alkalmaztak legutóbb a a Mülheim és Essen között üzembehelyezett DÜWAG-motorkocsikon.) Figyelemmel a jármű kétirányú, két vezetőállásos voltára, a keresztúlések (a 3600-as típushoz hasonlóan) egymással szemben, illetőleg háttal alakítandók ki. (Az egyirányú altípusban ugyanannyi, csak a menetirányba néző ülőhely helyezhető el.) Az ülőhelyek és az ablakok szükséges összhangját, mint magától értetődő és megoldott követelményt itt nem szükséges részleteznem.

Az eddig használatos, a kocsiszekrény nedveség elleni szigetelése szempontjából nem kielégítő, csak a kalauz által, nehézkesen nyitható *ablakok* helyett olyan ablakok létesítése kívánatos, amelyek közepén vízszintesen osztva, *az utasok által is könnyen, gyorsan nyithatók, illetőleg zárhatók*. (Nyitáskor az ablak felső része kívül, az alsó rész mellé ereszthető le. Az ablak vízszintes osztása azonban ne legyen szem-magasságban.)

Megfigyelhető, hogy főként a nyitott peronoss, régítípusú járművek átlagos férőhely-kihasználatosága nyáron sokszor rosszabb, mert az utazóközönség még kevésbé húzódik a kocsi belsejébe, mint télen. Ennek oka, hogy a régítípusú járművek nehézkesen mozdítható ablakait, különösen gyakori záporos időkben az utazószemélyzet sokszor vonakodik kinyitni (a rohamórákban, a rövid végállomási tartózkodás miatt ideje sincs erre), s az utasok jelentős része a fülledt, rosszlevegőjű kocsibelső helyett inkább a szellősebb peronokon szorong. Mindez persze hátrányosan befolyásolja az utascsere idejét. Hirtelen támadt zápor esetén viszont, ha a kocsiban az ablakok nyitva vannak — mire a kalauz ráér azokat bezárni —, az utasok, illetőleg az ülések megázhatnak. Mindezen hátrányok csak úgy küszöbölhetők ki, ha az ablakokat az utasok is nyitni, illetőleg zárni tudják.

Hasonló okokból kell figyelmet fordítani a *szellőzésre és fűtésre*. Nem értek egyet azon véleményekkel, amelyek szerint a magyar éghajlati viszonyok a fűtést nem teszik szükségessé, inkább ne szellőztessünk. Tudom, hogy a viszonylag ritkán használt fűtőberendezés a jármű önsúlyát növeli és üzeme figyelemre méltó többletáramfogyasztást eredményez. Ennek ellenére azonban felfogásom szerint a járműveinkben (autóbuszokon is!) télen tapasztalható *elhasznált levegő, kellemetlen szag kiküszöbölésére éppúgy törekednünk kell, mint a zsúfoltság felszámolására*; ez ugyancsak a kultúrált közlekedés feltételei közé tartozik. A nagykiterjedésű budapesti villamosvasúti háló-

zaton számos olyan vonal, viszonylat van, amelyeken az utasok többsége *hosszabb ideig* utazik.

Mint a kocsin belüli utasáramlás el nem hanyagolható tényezőjét kell megemlítenem a kocsiban szükséges *kapaszkodórudakat, fogantyúkat*. A függőleges rudak ugyanis nemcsak esztétikailag hátrányosak, hanem elsősorban azért célszerűtlenek, mert nem ösztönzik az utast a kocsin belül szükséges előrehaladásra. Éppen ezért a *vízszintes kapaszkodórudak alkalmazása kívánatos*.

Egyéb felszerelés

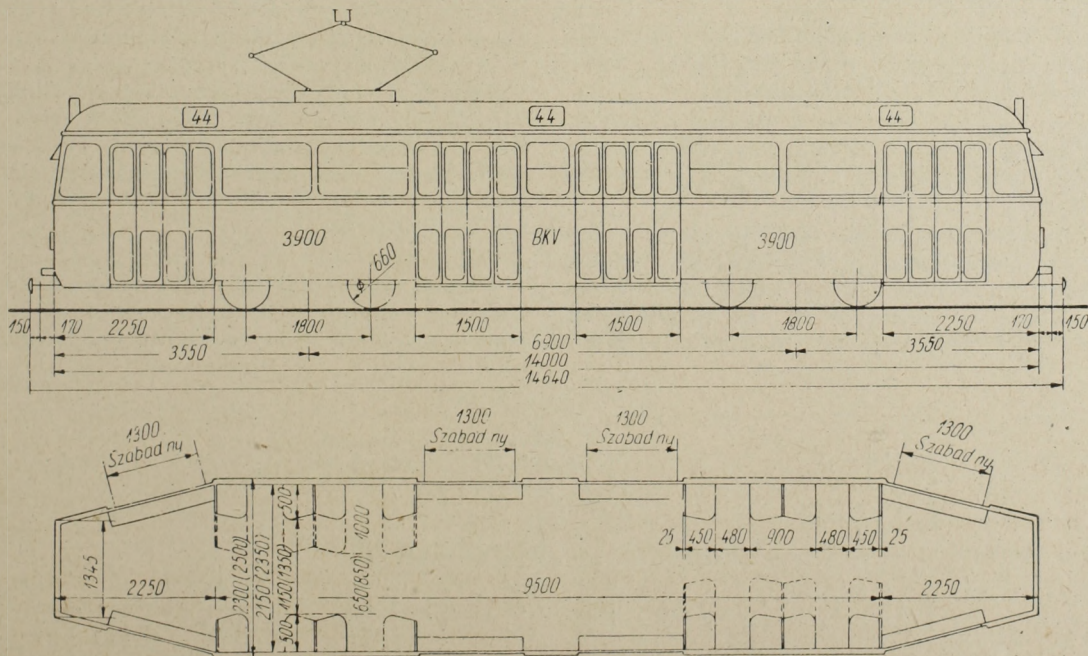
A sok különféle egyéb felszerelés közül itt csak néhányat említek; elsősorban az utasok tájékozódása szempontjából fontos *viszonylatjelző számokról és táblákról* szeretnék megemlíkezni.

A villamosvasúti jármű két végén a homlokoldalakon, felül elhelyezendő, kivilágítható viszonylatjelző számok elrendezése céljának megfelelően kialakultnak tekinthető; korántsem mondható ez a jármű hosszanti oldalán is szükséges jelzésekre. Az ez idő szerinti használatos, ablakba kifüggesztett kartontáblák az ablakon átlátást korlátozzák, sötétedés után kívülről nem jól olvashatók, rövid időn belül rongyolódnak, fakulnak stb. Mindezekre figyelemmel szükségesnek tartom, hogy a felszállóajtók felett, a koci hosszoldalának mindkét végén ugyanolyan kivilágítható, könnyen cserélhető viszonylatjelző szám-

típuson az ablakok alatt elhelyezett táblák esetében — hogy a várakozó utasok eltakarják ezt a viszonylatjelzést a messzebb állók elől.

Végül még néhány szót a villamosvasúti jármű világszerte sokat vitatott *index-problémájáról*; ez elsősorban a közúti járműforgalom szempontjából lényeges.

Véleményem szerint a korszerű villamosvasúti járműveknek indexszel történő felszerelése csak akkor lehet indokolt, ha egyszerre az egész járműállományt — tehát a régi járműveket is — indexszel szerelik fel. Ha az ilyen alapvető rendészeti berendezéseket nem alkalmazzák egyöntetűen az összes járműveken, akkor e berendezés részleges alkalmazása megítélésem szerint nagyobb veszélyt rejt magában, mint hasznát. Minthogy egyfelől a régi járműveken a hálózati feszültségbe sorbakapcsolt izzólámpák index céljaira szükséges szaporítása technikailag bonyolult és költséges megoldást igényelne, másfelől a villamosvasút irányváltoztatása által ténylegesen veszélyeztetett közúti szakaszok száma igen csekély, *gazdaságosabb megoldás, ha ezt a néhány veszélyes útszakaszt helyhez kötött, felsővezetékéről kapcsolt fényjelző berendezéssel biztosítják*. Ebben az esetben az új járműveken is eltekinthetünk az index alkalmazásától. Ettől eltekintve azonban a villanófényes indexek nappali észlelhetőségére irányuló tapasztalataim alapján meggyőződésem, hogy a helyhez-



táblát helyezzenek el, mint amilyen a homlokoldalakon van. (A kartontáblákra, az azokon feltüntetett szövegre nincs szükség, mert a megállóhelyeket jelző, már ez idő szerint is igen célszerűen kialakított táblák az egyes viszonylatok útírányát amúgy is feltüntetik.) A jármű ajtajai felett elhelyezendő kivilágított számtáblákat a megálló bármely pontján tartózkodó utas is észlelheti, s nem fordulhat elő az — mint pl. néhány külföldi

A jármű befogadóképessége	Ha a bejáró szélessége	
	2350 mm	2150 mm
Hasznos alapterület	26,5 m ²	24,5 m ²
Ülőhely (à 0,345 m ²)	16	24
Állóhely (à 0,200 m ²)	105	91
Összes férőhely	121	115

2. ábra. A javasolt Mbl-3900-as motorkocistípus vázlatos jellegterve

kötött fényjelzők a biztonság követelményeit is jobban kielégítik, mint a villamosvasúti járművekre felszerelni javasolt indexek.

Az alábbiakban röviden összefoglalom a korszerű hazai motorkocsi kialakítására ismertetett javaslatot (2. ábra):

Kocsiszekrény hossza kb.	14 000 mm
Szekrény szélessége	2 300 mm
Tengelytáv a forgóvázban kb.	1 800 mm
Forgócsaptáv kb.	6 900 mm
Peron hossza kb.	2 250 mm
Padlószint max.	770 mm
Peronszint max.	650 mm
Lépcsőmagasság max.	350 mm
Külső magasság a sinkorona felett kb.	3 150 mm
Belső magasság kb.	2 200 mm
Ajtóelrendezés.	2—2.2—2
Egy ajtó szabad nyílása	1 300 mm
Gyorsulás min.	1,2 m/sec ²
Féklassulás min.	1,6 m/sec ²
Legnagyobb sebesség min.	50 km/ó
Hasznos alapterület kb.	24,5 m ²
Ülőhelyek	16 vagy 24
Állóhelyek (0,2 m ² /állóhely) ..	95 vagy 81
Összes férőhely	111 vagy 105
Minimális ívsugar folyópályán	25 m
Minimális ívsugar végállomáson	23 m
Minimális ívsugar kocsiszínbén	20 m

Egyéb, forgalmi szempontból fontosabb jellemzők: A motorkocsi mindkét végén vezetőállás, segédáramú távvezérlés; ollós áramszedő.

Milyen fejlődést jelentene a javasolt új motorkocsi típus a jelenleg meglévő, viszonylag legkorszerűbb típushoz képest? Erre a 2 táblázatban foglalt adatok adnak választ.

A tervezett típus kétféle férőhely-adatáról részletesen megemlékeztem a befogadóképességről, valamint az üléselrendezésről szóló fejezetekben. A zsúfoltság enyhülésekor az ülő- és állóhelyek aránya az ülőhelyek javára módosítható. Külö-

nösen jelentős a hasznos alapterületben mutatkozó 11%-os többlet, s a férőhely/ajtó-arány javulása.

A 3. ábra a javasolt járműtípusból *belterületi* forgalomra összeállítható szerelvény-kombinációk szállítóképességét mutatja be az 1—6 perces menetsűrűség függvényében. E grafikonból megállapítható, hogy a javasolt nagyságú motorkocsi-típus alkalmazásával már mintegy 1000 csúcsóra utas számára (tehát még az autóbusz alkalmazási területén belül!) megfelelő sűrűségű közlekedést lehet nyújtani, teljes férőhely-kihasználtsággal; *kisebb (kéttengelyű) motorkocsik újabb beszerzésére tehát nincs szükség.* Ezen alsó határtól egészen a belső-városi maximális forgalomig (kb. 18 000 utas) a megadott szerelvényfajták az indítási időközöknek megfelelően különféle menetrendi lehetőségeket biztosítanak. Ahol a kéttengelyű motorkocsi egésznapi pótkocsival közlekednék, ott annak alkalmazása nyilvánvalóan célszerűtlen; ott már a nagybefogadóképességű, magábanjáró motorkocsi alkalmazandó. Ahol viszont a csúcsforgalom sem éri el az autóbusz teljesítőképességét, s a vágányzatra egyéb szempontokból nincs szükség, ott a villamosvasúti üzem esedékessé váló felújítása idején célszerűbb a forgalmat autóbusz-közlekedésre átállítani.

Újabb, korszerű kéttengelyű motorkocsik csak olyan vonalakon lennének szükségesek, ahol a forgalom napközben általában nem éri el a 6—8 percenként indított nagy befogadóképességű motorkocsi gazdaságos közlekedtetéséhez szükséges utasszámot, de csúcsórákban meghaladja az autóbusz teljesítőképességét, s ahol ezért a vasút-vállalat él a vonatképzés lehetőségével. Minthogy tudomásom szerint sem Budapesten, sem Miskolcon nincsenek ilyen nagy forgalmi egyenlőtlen-ségű, közúti villamosvasúti vonalak, *újabb kéttengelyű motorkocsik beszerzésére megítélésem szerint szükség nincs.*

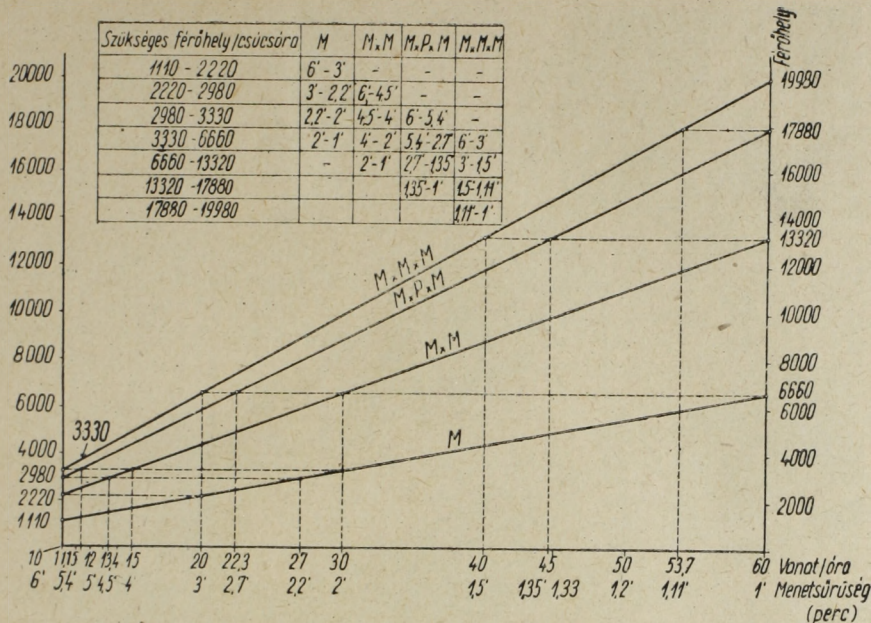
*

A hazai viszonyaink között leginkább megfelelő, korszerű villamosvasúti motorkocsira vonatkozó javaslatomat abban a reményben bocsátom bírá-

2. táblázat

	3600-as (meglévő) típus	3900-as (Javasolt) típus	V á l t o z á s	
Hasznos alapterület	21 011 m ²	24 357 m ²	+ 25 46 m ²	(+11%)
Ülőhely	20	16	-4	(-20%)
Állóhely	75	24	+4	(+20%)
		95	+20	(+27%)
Összes férőhely	95 ³	81	+6	(+8%)
		111	+16	(+17%)
Férőhely/ajtó	19	105	+10	(+11%)
		14	-5	(-26%)
		13	-6	(-32%)

³ A 3600-as típus befogadóképessége a hivatalos nyilvántartás szerint 20 ülő és 81 állóhely; ez 6,9 + 16,2 = 23,1 m² hasznos alapterületnek felel meg. A javasolt típus hasznos alapterületét az előző cikkem 4. fejezetében részletezett okok miatt úgy számítottam, hogy a belső tér területéhez az egyik peron teljes területét adtam hozzá. (A számítási mód helyességét bizonyítja, hogy a 3600-as típus *bruttó* belső alapterülete 25,4 m², s ebből a két vezetőállás és a lépcsők 3,6 m²-t foglalnak el, ami pontosan megfelel egy peron teljes területének.) Minthogy tehát a 3600-as típus hasznos alapterülete így csak 21,8 m², az összehasonlíthatóság kedvéért a 23,1 — 21,8 = 1,3 m²-nek megfelelő 6 álló utast a 3600-as befogadóképességből le kell vonnom.



3. ábra. Az 1110—19 980 férőhely/óra szállítóképesség biztosításának lehetőségét különféle szerelvényösszeállítással, valamint 1—6 perces menet-sűrűség alkalmazásával

latra, hogy a remélhető vita eredményesen szolgálja majd nagyvárosaink közötti vasútüzemeinek régóta esedékes, alapos korszerűsítését.

FORRÁSMUNKÁK

- Acsay István*: Tanulmány Nagybudapest közlekedésének újjászervezéséről (kézirat,) Bp. 1947.
Renczés Emil: Újgyártmányú autóbuszok tervezésénél kielégítendő követelmények a városi közlekedés szempontjából (kézirat), Bp. 1954.
Farkas Gábor: A szovjet közötti vasúti járműfejlesztés áttekintése és a kérdés néhány hazai vonatkozása, Közlekedéstudományi Szemle, 1955. évi 4. sz.
Krauze—Ernyei: Közúti villamosvasútak tervezése, építése és fenntartása, Bp. 1953. Közl. Kiadó.
Menczer Mihály: Budapest közlekedésügye (előadás-sorozat), Bp. 1946—47.

Szabó Dezső: Városi közlekedés (egyetemi tankönyv), Bp. 1952.

Szabó Dezső: A városi közlekedés korszerű járművei a forgalom szempontjából, (Közlekedéstudományi Szemle, 1954. évi 10—11. sz.)

Sztrókay Pál: A villamos helyiközlekedés korszerű járművei és villamos felszerelésük, Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1943.

Dr. Zsadányi Guidó: Miskolc városi közlekedésének fejlődése, Közlekedéstudományi Szemle, 1953. évi 9. sz.

A Magyar Tudományos Akadémia közötti és városi közlekedési albizottsága: Az új budapesti villamosvasúti motorkocsi tervezési irányelvei (kézirat), Bp. 1955.

Külföldi szakfolyóiratok. *Verkehr und Technik, Nahverkehr-Praxis, Modern Transport, Mass Transportation, Elektrische Bahnen* stb.

MEGJELENT!

DR. SZÉCHY KÁROLY:

Alapozás, I. kötet

— második, átdolgozott kiadás —

432 oldal

290 ábra

Ára kötve 87,— Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt: Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52



1. ábra. Az első Nemzetközi Közlekedési Sajtókonferencia résztvevőinek egy csoportja a Prága melletti Rostéz kastélyban

Az első Nemzetközi Közlekedési Sajtókonferencia Prágában

DR. CZÉRE BÉLA

A magyar közlekedési szaksajtó még ma is nagymértékben nélkülözi a nemzetközi kapcsolatokat, s így a külföldi műszaki-gazdasági és tudományos eredmények, újítások ismertetése, s egyáltalán: az idegen országok közlekedésügyének bemutatása terén sok a hiányosság. Noha az utóbbi években e tekintetben is jelentős lépésekkel jutottunk előre, még mindig sok a hézag abban a körképben, amelynek kialakítását és folyamatos kiegészítését az olvasók elsősorban a szaksajtótól várják. Különösen fennáll a hézagos ismertetés ténye a népi demokráciák viszonylatában, ahol a nyelvi nehézségek nagyobb mértékben akadályozzák a szakirodalom közvetlen olvasását. Ugyanakkor ezekben a baráti országokban a közlekedési problémák rendkívül hasonlóak a mieinkhez, s így tanulmányozásuk különös figyelmet érdemelne.

Ez a hiányosság azonban nemcsak a magyar közlekedési szaksajtóban áll fenn, de többé-kevésbé a többi népi demokráciákban is fellelhető. E felismerés nyomán az utóbbi években számos, túlnyomóan magánkezdeményezés mutatkozott, egyes szaklapok szerkesztői, munkatársai és más szakemberek részéről, amelynek célja a hasonló profilú népi demokratikus lapokkal a közvetlen kapcsolatok megteremtése volt. E jogos és helyes törekvéseket felismerve és intézményes kielégítésüket elősegíteni kívánva, a prágai Közlekedési Kiadó, a csehszlovák Közlekedésügyi Minisztérium támogatásával, még a múlt év

őszén kezdeményezte az első Nemzetközi Közlekedési Sajtókonferencia összehívását a Szovjetunió és a népi demokráciák részvételével.

A konferencia megtartására ez év februárjában került sor Prágában, illetőleg a Prágától mintegy 60 km-re lévő, Kutná Hora melletti Rostéz-i kastélyban, a csehszlovák írók és újságírók egyik üdülő-alkotó házában (1. ábra).

A konferencián a Szovjetunió és a vendéglátó Csehszlovákián kívül Bulgária, Lengyelország, Magyarország* és a Német Demokratikus Köztársaság képviselői vettek részt.

A mintaszerűen megrendezett, szívélyes baráti légkörben lefolyt találkozó hivatalos programja február 11—13-án zajlott le, ahol a delegációk vezetői részletesen ismertették országuk közlekedési szaksajtójának helyzetét, a náluk megjelenő lapokat, továbbá a szerkesztés és kiadás szervezeti felépítését, munkamódszereit, valamint nemzetközi kapcsolataik alakulását és az ezek fejlesztésére kidolgozott javaslataikat. E referátumokat megvitatva, a konferencia — az adott lehetőségek határain belül — jelentős határozatokat hozott a nemzetközi kapcsolatok elmélyítésére.

* A konferencián magyar részről Szöllösi Ernő, a Közlekedési Dokumentációs Vállalat igazgatója, valamint Dr. Czére Béla, a Vállalat irodalmi vezetője, lapunk szakszerkesztője vett részt.

A konferencia legfőbb jelentősége — noha határozatainak a nemzetközi kapcsolatokat egyengető kezdeményezései sem becslendőek le — kétségtelenül az egymás szakirodalmi viszonyainak, eredményeinek és sajátosságainak megismerése volt. A résztvevő országok képviselői nemcsak felsorolták és ismertették közlekedési szaklapjaikat, de egy házi kiállítás keretében be is mutatták azokat. E lapokról, azok profiljáról és célkitűzéséről ezenfelül közvetlen beszélgetések során is sok érdekeset sikerült megtudni, egyben olyan tárgyköröket megjelölni, amelyekben már a közeli hónapokban cikkcsere valósítható meg a hasonló lapok közt.

(Vasúti Szemle), a „Drogownictwo“ (Útgazdaság), a „Motoryzacja“ (Motorizáció-gépjárműközlekedési organum) c. szaklapokon kívül figyelmet érdemel a „Transport“ c. általános közlekedési jellegű folyóirat, amely a közlekedés valamennyi ágazatának műszaki-gazdasági kérdéseivel foglalkozik stb., stb. Ez a fejlődés együtt jár a nemzetközi szakirodalmi kapcsolatok elmélyítése iránti igényekkel.

A konferencia határozatai ezeket a célokat szolgálják. Kimondják, hogy a hasonló típusú lapok szerkesztősegei szervezzék meg egymás közt lapjaik közvetlen cseréjét; nyissanak lehetőleg rovatot a külföldi országok közlekedési híreinek rendszeres közlé-



2. ábra. A Vltava hidjai Prágában

A magyar közlekedési szakajtó, így a Közlekedéstudományi Szemle iránt is fokozott érdeklődés nyilvánult meg, amely nemcsak a lappcsere kezdeményezésében, de cikkek és tanulmányok felajánlásában is megmutatkozott, különösen a csehszlovák kollégák részéről. Örömmel tapasztaltuk, hogy az említett országokban a közlekedés sajtója nemcsak a közvetlen gyakorlati célt szolgáló és a szakemberek szélesebb tömegeihez szóló lapok egyre nagyobb számban való megjelentetésével erősödik, de kifejezetten tudományos vonatkozásban is fejlődik. Így pl. a Szovjetunióban a „Техника Зсельзних Дарог“ (Vasúti Közlekedéstechnika) néven ismert folyóirat most mint a Vasúti Közlekedés Össz-szövetségi Tudományos Kutató Intézetének közlönye jelenik meg, Csehszlovákiában a „Železnici Technika“ (Vasúti Technika), a „Železnici Doprava“ (Vasúti Közlekedés), a „Silnici Doprava“ (Közúti Közlekedés), a „Silnice“ (Közút) és a „Letecký Obzor“ (Légi-közlekedési Szemle) c. havonta megjelenő műszaki, illetőleg gazdasági lapok mellett 1957 első felétől tervezik egy negyedéves szemle megjelentetését, amely a közlekedés átfogó tudományos kérdéseinek fóruma lesz; Lengyelországban a „Przeład Kolejowy“

sére, beleértve a külföldi lapok és szakkönyvek recenzióját is; tájékoztassák egymást lapterveikről; közvetítsék a szakemberek cikkeinek külföldön való megjelentetését, továbbá rendszeresítsék a lapok szerkesztőinek, munkatársainak kölcsönös látogatásait.

E határozatok nyomán remélhető, hogy a hazai közlekedési szaklapok hasábjai fokozottan megélnék a népi demokráciák közlekedési viszonyait, problémáit, új eredményeit tárgyaló cikkekkel, amelyek részben külföldi szerzők eredeti művei lesznek. Ugyanakkor bizonyára egyre több magyar közlekedési szakember írását lehet majd a külföldi szaklapokban is megtalálni.

A hivatalos program befejeztével a konferencia résztvevői még néhány napig Prágában a Közlekedési Kiadó vendégei voltak. Ekkor alkalmuk volt megtekinteni a Vltava partján festőien elterülő főváros nevezetességeit (2. ábra), megismerkedni nemcsak a „száztornyú“ történelmi Prága, az „arany város“ szépségeivel, de az új és legújabb városrészekkel is, amelyek harmonikusan épülnek össze a régi, belső városrészekkel. Meglátogattunk több fontos közlekedési objektumot és különösen a prágai városi közlekedésnek a budapestinél sokkal előnyösebb helyzeté-



3. ábra. Prága centruma, a Vencel tér

ről szerezhettünk tapasztalatokat. Prága helyi forgalmának centruma a Vencel tér, amely a teljesítőképes és a belső városrészekben egyedül uralkodó felszíni közúti villamosközlekedésnek is központja (3. ábra). A trolibuszok és autóbuszok inkább a külső városrészekben közlekednek. A főváros utcáinak közlekedési rendje, fegyelme és tisztasága különösen kedvező benyomást tett ránk.

A fentiekén kívül igen értékes tapasztalatokat szereztünk a csehszlovák közlekedési kultúra több ágazatában, különösen a szakkönyvkiadás, a filmoktatás és -gyártás, a tudományos kutatás és a múzeumügy területein. Megállapítható, hogy Csehszlovákiában ezekben a vonatkozásokban is lendületes a fejlődés és ebben felhasználják a Magyarországon szerzett tapasztalatokat is. Különösen említésre méltó a prágai Műszaki Múzeum, amely valóban kitűnő, korszerű intézmény és amelynek közlekedési része is igen gazdag. Ennek megtekintése azonban

nemcsak sok tanulságot és örömet jelentett számunkra, de egyben lehangoló összehasonlításra is alkalmat adott: a magyar Közlekedési Múzeum ugyancsak gazdag gyűjteménye ugyanis még ma, 12 évvel a háború után sem volt megnyitható a közönség számára. Ez és más hasonló jelek, elsősorban a tudományos kutatás és a film lehetőségeinek fokozott felhasználása terén arra figyelmeztetnek bennünket, hogy a magyar közlekedési kultúra sokrétű fejlesztésén még nagyobb lendülettel kell munkálkodnunk.

Maga az első Nemzetközi Közlekedési Sajtókonferencia is csak az e téren tett első lépésnek tekinthető, amelyet további hasonló találkozásoknak kell követniök ahhoz, hogy a népi demokráciák közlekedési kultúr-kapcsolatai valóban kiszélesedjenek. Ebből a munkából a magyar közlekedési szakirodalom művelőinek minél nagyobb arányban részt kell kérniök.

MEGJELENT!

TÖMÖSY M. JENŐ:

Gépjármű-villamossági hibakeresés és javítás

— harmadik, bővített kiadás —

331 oldal

119 ábra

Ára fűzve 29,50 Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt: Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52

A légiközlekedés helyzete és fejlődésének kérdései

TAKÁCH GYULA—BÉNYEI ANDRÁS

A légiközlekedés a közlekedési ágak között a legfiatalabb. Rövid idő alatt jutott el egyes személyek vakmerő repülésétől a tömeges személy- és áruszállításig.

A fejlődés illusztrálására az 1. táblázatban, illetőleg az 1. ábrán bemutatjuk a világ légiforgalmának fejlődését az ICAO (International Civil Aviation Organisation) 1953. évi jelentése szerint [1]. A számok milliókban értendők.

1. táblázat

Év	Repült km	Utasszám	Utaskm	Teher-tkm	Posta-tkm
1937.	266	2,5	1 410		
1947.	1140	21,0	18 900	273	128
1948.	1270	23,5	20 900	417	166
1949.	1345	26,5	23 300	569	187
1950.	1432	31,2	27 300	757	209
1951.	1595	39,9	34 400	879	234
1952.	1680	45,0	39 500	910	260
			45 000 (1953)		

1955-ben a szállított utasok száma elérte a 69 milliót.

A magyar légiközlekedés fejlődését a 2. táblázat szemlélteti [2]. Az értékek az 1938. évről, mint alapévről vannak vonatkoztatva.

2. táblázat

	1927.	1938.	1947.	1954.
Repült km. ...	64,0%	100%	211,3%	865,9%
Utasszám.	62,1%	100%	860,3%	7242,1%
Szállított áru, poggyász és posta.	74,0%	100%	704,8%	5104,2%

A légiközlekedés fejlődését döntő mértékben elősegítette annak hadászati jelentősége. A katonai célokra épített repülőgépek nyomán egyre nagyobb és tökéletesebb, polgári célokra szolgáló személyes teher szállító repülőgépeket alakítottak ki, ez pedig a földi berendezések korszerűsítését vonta maga után. A légiközlekedés fejlődésének másik döntő tényezője a közlekedési ágak közötti verseny, illetőleg a jelentkező utazási és szállítási igények minél tökéletesebb kielégítésére való törekvés volt.

A gazdaságos közlekedés alapfeltétele az, hogy az egyes közlekedési eszközöket — feltéve, hogy politikai vagy honvédelmi érdekek mást nem kívánnak — fajlagos (specifikus) energiájuknak megfelelően alkalmazzuk. Fajlagos energián az egyes közlekedési eszközöknek azt a természetükben

rejlő tulajdonságát értjük, amely ezeket valamely közlekedési igény kielégítésére alkalmasabbá teszi egy másik közlekedési eszköznél [3].

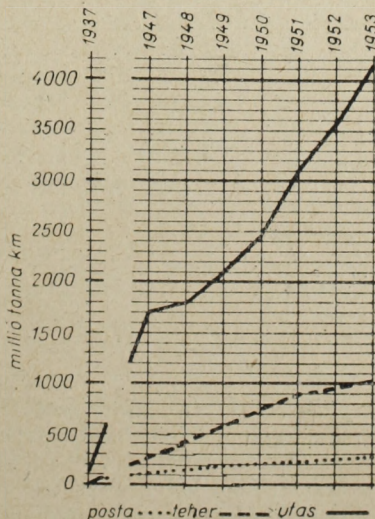
A légiközlekedés fajlagos energiája személyeknek, postának és igen értékes, „fizetőképesebb” áruk nagy távolságokra, gyorsan történő szállításában rejlik.

A légiszállítás fokozódása arra vezetett, hogy a repülőgép az eddig gépkocsin vagy vasúton szállított, fizetőképesebb áruk szállítását veszi át, illetőleg fokról fokra elhódítja a transzocéáni személyforgalomban a hajózástól az utakat. 1950-ben pl. az észak-amerikai ösztengerentúli forgalomban az utasok 58%-a a repülőgépet használta.

Megállapítható, hogy a légiközlekedés fő feladatát eddig is, ezután is a személyek nagy távolságra történő szállítása képezi. A tömeges áruforgalom továbbra is a szárazföldi és vízi közlekedés feladata marad, noha a második világháború után világviszonylatban igen fellendült a légi teherszállítás is. Ennek bizonyítására az 1. táblázat adatain kívül a Szovjetunióból származó adatokat közlünk. Ezek szerint, 1945. évihez viszonyítva, tíz év alatt a tonnakilométer-teljesítmény a hat-szorosára nőtt és úgy tervezik, hogy 1960. évre a légi teherszállítást — 1955. évhez képest — megkétszerezik, a személyszállítás pedig eléri az 1955. évi 3,8-szorosát [4].

A légi személy-, teher- és postai szállításokon felül meg kell említeni a repülés különleges felhasználását a mező- és erdőgazdasági termelésben, a halászatban, az egészségügyi és mentőszolgálatban stb.

A szállítás távolságát illetőleg a légiközlekedés lehet helyi, távolsági és nemzetközi. A közlekedés



1. ábra. A világ légiközlekedésének fejlődési görbéi

módja szerint megkülönböztetünk rendszeres (metrendszerű) és rendszer nélküli (a felmerült szükségleteknek megfelelő) légiszállítást.

A légiszállítás tömegárú szállítására is képes, ami azonban igen gazdaságtalan.

A légiszállításnak az egyéb közlekedési ágazatokkal szembeni előnyeit, a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A leggyorsabb közlekedési mód. Ennek értékelésére bemutatjuk a 3. táblázatot [5]. Ez Moszkva és a tőle nagy távolságra fekvő néhány szovjet nagyváros közötti utazási időt tartalmazza repülőgépen és vonaton (a TU-104 típusú gázsugarhajtású utasgép forgalomba helyezése előtt). A táblázat szerint átlagosan hatszoros időráfordítást igényel a vonaton való utazás, a repülőgéphez viszonyítva.

3. táblázat

Honnan	Hová	Utazási idő órában és percben	
		repülő	vonat
Moszkva	Asztrahan	7,30	53,15
Moszkva	Kiev	2,30	24,07
Moszkva	Leningrád	2,35	10,50
Moszkva	Minszk	3,20	16,13
Moszkva	Omszk	12,00	61,43
Moszkva	Rosztov	5,25	29,23
Moszkva	Sztálingrád ...	4,50	30,54
Moszkva	Vladivosztok ..	40,35	220,05

2. Kényelmes.

3. Biztonságos. A technika tökéletesedésével a biztonság állandóan növekszik. Erre jellemző, hogy az USA-ban az utolsó 20 év alatt a légiszállítás biztonsága 14-szeresére nőtt. A légiszállítás veszélyességi fokát az alábbi számokkal jellemezzük: 1950-ben az USA-ban az egy milliárd utaskilométerre eső közlekedési balesetek következtében meghaltak száma személygépkocsinál 16, repülőgépnél 8,5, vonatonál 1,2.

A 4. táblázat a baleseti okokra mutat rá a különböző közlekedési eszközöknél [1].

4. táblázat

A baleset oka	Vasút	Gépkocsi	Tengerjáró hajó	Repülőgép
Időjárás, természeti erők	2,7%	9,0%	34,0%	30,0%
Hiányosság a pályában vagy járműben	20,8%	7,0%	37,5%	42,3%
Személyi okok	39,0%	36,0%	27,0%	23,3%
Egyéb	9,8%	—	1,5%	4,1%
Más közlekedési eszközökkel való összeköttetés	27,7%	48,0%	—	—

4. A repülőteret kivéve nincs szüksége pályára létesítésére. A forgalom lebonyolítása nem szigorúan meghatározott útvonalon történik. Csak az állomás szempontjából helyezkedik el.

A légiszállítás legnagyobb hátránya viszonylagos drágasága, ami miatt nem alkalmas tömeg-

árú szállítására. Költséges voltának okai: igen kedvezőtlen az arány a hasznos terhelés és az önsúly között (hat tonna hasznos terhelésű gépnél pl. 20%); igen nagy a specifikus ellenállás (5. táblázat).

5. táblázat

A különböző közlekedési eszközök specifikus ellenállása

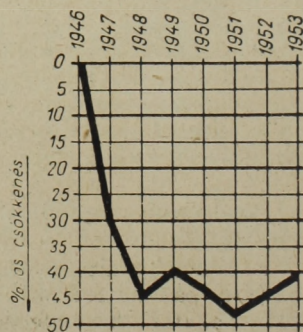
Közúton	13—25	kg/t
Vasúton	2—4	kg/t
Tavon	1	kg/t
Csatornán	5	kg/t
Nagytengeri hajónál	2,7	kg/t
Repülőgépnél	150	kg/t

Ezenkívül a jármű előállítására igen munkaigényes. Egy repülőgéptípus sorozatgyártásánál az 500-ik gép 1 kg összsúlyára 12 munkaóra esik. Ha a repülőgép összsúlyát 15 000 kg-nak vesszük fel és élettartamát 30 000 repült órának, úgy egy óra repülési üzemidőre hat óra előállítási idő esik. A repülőgépeket ötvöztött könnyűfémekből készítik, amelyeknek ára háromszorosára tehető a különleges acélötvözeteké. A légi szállításhoz szükséges földi berendezések is drágák. A légiszállítás továbbfejlesztése költséges kutatási munkát igényel. Egy repülőgéptípus összsúlya 1 kg-jára átlagosan 145 óra kutatási munkaidő esik.

A repülőgépek fejlődésével az összsúly egy tonnájára eső beszerzési költség rohamosan növekedett. 1938-hoz viszonyítva a növekedés jelenleg ötszörös. Azonban a gépek teljesítőképessége még ennél is nagyobb mértékben nőtt. Így a légiszállítás önköltségei és ezzel együtt a szállítási díjak egyre csökkennek (2. ábra) és közelednek a többi szállítási ág költségeihez. Az említettek felül döntő tényező a légiszállítás költségcsökkenésében a rövid szállítási időtartam. Pl. a transzatlanti forgalomban a repülőgépen és hajón megtett átkelés útköltsége között már nincs lényeges különbség.

A gazdaságosság mérlegelésekor figyelembe kell venni a légiszállítás nemzetgazdasági és politikai jelentőségét, amelyet a légiforgalom az államok nemzetközi kapcsolata szempontjából betölti.

A légiszállítás iránti szükségletet az előzőekben említett két tényező: a nagy sebesség és viszonylag nagy szállítási költség befolyásolja. Összevetésük eredménye az a tény, hogy vasutakkal és



2. ábra. A légiszállítás díjszabásának csökkenése 1946 óta

utakkal jól ellátott területen csak 300 km felett fejlődik ki gazdaságos légiközlekedés.

A nagy szállítási távolságok következménye, hogy a fajlagos légiközlekedési szükséglet egész különlegesen alakul. A 6. táblázat a fajlagos közlekedési szükségleteket tünteti fel [1], [7].

6. táblázat

	Fajlagos közl. szükséglet, 1000 lakosra eső évi utazások száma	Közepes utazási távolság, km
Közepes nagyváros helyi közlekedése	250 000—450 000	4—5
Közepes nagyváros távolsági közlekedése	20 000	30
Gyorsvonati közlekedés ..	1 000	200
Európa kontinentális forgalma	80	500
Interkontinentális közlekedés Európa és Észak-Amerika között	4	5000
Közép-európai légiközlekedés	10	500

A teher- és postaforgalomban a tendencia hasonló, csak a különbség a különböző szállítási távolságok közt nem olyan nagy, mint a személyforgalomban.

A légiforgalmi megfigyelések és számítások igazolták, hogy az érdeklődés akkor fordul fokozott mértékben a légiközlekedés felé, ha a szállítás időtartamában 2,5-szeres vagy ennél nagyobb *időelőnyt* biztosít az egyéb közlekedési eszközökkel szemben (l. a Repülőterek c. fejezetben). Ez az időnyereség gyakorlatilag a 300 km-nél nagyobb távolságok esetén lép fel és az utazási távolsággal nő.

A 6. táblázat szerint a légiközlekedés a legalacsonyabb fajlagos közlekedési szükséglettel függ össze. A légihálózattal szemben elsőrendű követelmény: *kevés, nagyforgalmú légikikötőben* összefogni a forgalmat, a repülőgépek és berendezések kapacitásának kellő kihasználása céljából. A légiközlekedéshez csatlakoznak az út- és vasúthálózat legjelentősebb csomópontjai, lehetővé téve az oda- és elszállítást.

A légi teherforgalom elsősorban értékes árut szállít. Érdekes összefüggést mutat ki Pirath professzor az *árak eladási értéke és a légiszállítás távolsága* közt. E szerint:

a 40—50 márka/kg értékű áru kontinentális távolságra kerül szállításra, jó közlekedésű területen;

a 20—40 márka/kg értékű árut kontinentális távolságra szállítják rossz közlekedésű területen;

a 80—100 márka/kg értékű áru pedig interkontinentális távolságokra kerül szállításra. Ha tekintetbe vesszük, hogy a vasúti expresszáru átlagos értéke 3 márka/kg, akkor igen érdekes összehasonlításokra kapunk alapot.

A légiforgalmi társaságok kombinált személyteherposta járataival lebonyolított interkontinentális forgalma (Európával) 1950-ben *árunemek* szerint a 7. táblázat adatainak megfelelően oszlott meg [7].

7. táblázat

Áru neve	súly, %
Fotokészülékek	17,0
Optika, finommechanika	14,0
Gépek és pótalkatrészek	12,1
Szerszámok és acélárúk	10,4
Gyógyszer	8,2
Üveg- és porcelánárú	6,9
Elektrotechnikai gyártmányok	6,5
Drágakő, ékszer	4,5
Textiliák	3,9
Kémia gyártmányok, festékek	3,7
Prospektusok, újságok	2,1
Egyéb	10,7
Összesen ..	100,0

A fentiek előrebocsátása után vizsgáljuk meg a légiközlekedés technikai elemeit: a járművet és mozgatóerőt, a repülőteret és végül a pályát, a jelenlegi helyzet és a várható fejlődés szempontjából.

Jármű és mozgatóerő

Az elmúlt évtizedekben a repülőgépek mérete, hatósugara és sebessége fokozatosan növekedett. A *légszavaros* repülőgépek mellett megjelentek a *gázsugárhajtású* gépek, amelyek a légszavaros gépek 700 km/ó maximális sebességének további növelését teszik lehetővé, a hangsebesség körüli sebességekig.

A prototípusok kialakítása után azokat sorozatgyártásra teszik alkalmassá, a gazdaságosság optimális szempontjai szerint. Nemcsak a hatótávot illetően, hanem a kialakítás szempontjából is uralkodó típusú a *szárazföldi repülőgép* vált. A Zeppelin-közlekedés sokatigéző kezdeményezései abbamaradtak. A vízirepülőgép, a hidroplán is mindjobban eltűnik a közönség szemei elől. Szakemberek véleménye szerint az angolok erőfeszítései az új „Princess”, nagy vízirepülőgépükkel sem fognak lényeges változást hozni a vízi repülőgépek javára.

A hatótáv, sebesség és hasznos teher legkedvezőbb viszonya szempontjából az elfogadott típus a rövid és közepes távolságokon a *kétmotoros légszavaros gép*, hosszú távolságokon, interkontinentális forgalomban a *négymotoros gép*, gyakran *gázsugárhajtással*. A jelenlegi, mintegy 4500 polgári légiforgalmat lebonyolító repülőgépből 1500-ra tehető a négymotoros gépek száma. Egy és három, valamint a négyenél több motorral épült gépek nem váltak be a polgári forgalomban.

A *kereskedelmi géptípusok* fejlődésére a *katonai gépek* fejlődéséből is következtethetünk. A gépekkel szemben támasztott legfontosabb követelmények a hatótávot, sebességet és hasznos terhelést illetőleg egyformán érintik a polgári és katonai repülést, úgyhogy a jelenlegi katonai típusokból kielégítő pontossággal lehet a polgári repülés kialakulására és felhasználhatósági lehetőségeire következtetni. Azt a fejlődési időközt, amire a polgári típus ugyanazt a sebességet éri el, mint a katonai, amerikai szakkörök 7—8 évre becsülik,

míg az összforgalomban való teljes beállításra vonatkozólag az időköz 16 év. Ezeket a számokat támasztja alá az a tény, hogy 1944-ben vetettek be először nagyobb számban gázsugarhajtású vadász és felderítő gépeket és nyolc évvel később repült az első gázsugarhajtású személyszállító gép (a „Comet”) a polgári vonatszolgálatban először. A fentiekből következtetve a gázsugarhajtású gépeknek a polgári forgalomban való általános alkalmazásával 1958—1960-ban számolhatunk.

A gépek kialakítására hatással van a légi *teher*-szállítás nagymértékű növekedése (1. táblázat).

Kezdetben a *postaszállítás* dominált. Az első légiutak postavonalak voltak és az új géptípusok beállításánál a terhelést a posta képezte. Nálunk is, 1917 körül, a Budapest—Wien—Krakow vonalon postaszállítással indult meg a rendszeres légiforgalom.

A légi teherszállítás az első világháború után született meg; átalakított bombázókat használtak fel. De a fejlődés még a kezdeti stádiumában volt, amikor a második világháború kitört. A háború hatalmas volumenű, internacionális jellegű anyagszállítás igényével lépett fel. Érdekes, hogy a légi teherszállítással kapcsolatban sikerült Amerikának Angliát hátrányos helyzetbe hoznia. A profilozás ugyanis a hadicélt szolgáló gépek gyártását juttatta Angliának, míg az amerikaiak a szállító gépek szükséglet kielégítését vállalták. Így a háború végén Amerika hatalmas előnnyel rendelkezett. Anglia a gázturbinás gépek bevezetésével igyekezett az előnyt behozni. Az ilyen szállító gépek előnye a nagyobb gyorsaság, kisebb üzemköltség, egyszerűbb fenntartás.

A *csak teherszállító géptípusoknak* a gyors, biztos árutovábbításon kívül igen nagy előnye, hogy az export csomagolás súlyát és költségét csökkenteni lehet. A szállítóter már tekintélyes. A DC-6A gép szállítótere 20 méter hosszú, 140 m³ befogadóképességű, 12 tonna hasznos teherbírással. A Boeing 707 gázsugarhajtásos teherszállító gép 900

km/ó sebességgel fog közlekedni a transzatlanti forgalomban.

A *menetsebesség* terén is nagyfokú a fejlődés. 1945-ben a repülések 90%-ánál az utazási sebesség csak 300 km/ó vagy ez alatt volt, 1953-ban a távolsági gépeknél már 500 km/ó. Jelenleg a sorozatban gyártott szovjet TU-104 típusú gázsugarhajtású utasgép 10 000—12 000 méter magasságot ér el és sebessége 800 km/ó.

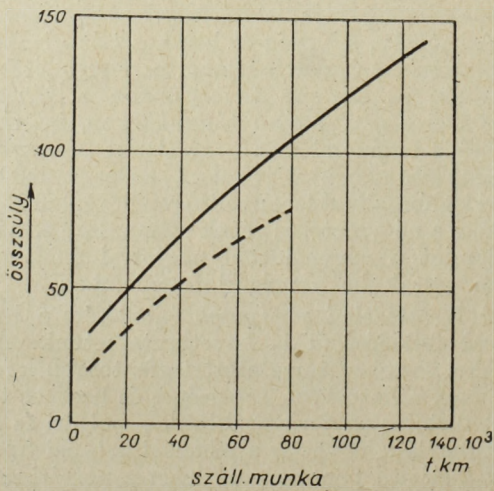
A repülőközlekedésben nagy fejlődést a gázsugar meghajtás bevezetése jelentett. Ennek illusztrálására bemutatjuk a 3. ábrát. Ezen a repülőgép összsúlyának és a hajtómű fajtájának függvényében leolvashatjuk a tkm szállítási munka alakulását.

A jelenleg általánosan használt kétféle repülőhajtóművet (*dugattyús hajtómű* és *propeller turbina*), valamint a jövő repülőgéptípusainak hajtóművét, a *gázturbinát* a 8. táblázatban hasonlítjuk össze. A repülőgépek *üzemanyagfogyasztását* kg/km dimenzióban az összsúly és hajtómű fajta függvényében a 4. ábra szemlélteti.

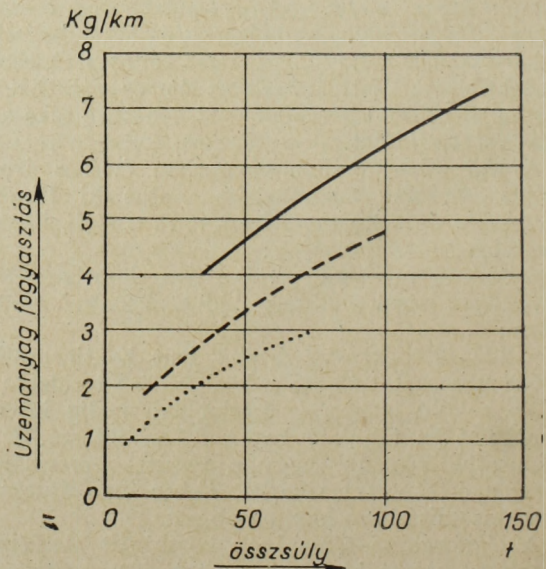
A sebesség növekedésével az óceánjáró hajóhoz viszonyítottan kis befogadó képességű repülőgép hatalmas *teljesítményekre* képes. A transzatlanti forgalommal foglalkozó nagy légitársaságok úgy tervezik, hogy gépeik 1960-ra a Párizs—New York légiutat hat óra alatt teszik meg. Az ilyen teljesítményre képes gázsugarhajtású gép prototípusa elkészült. A gép 125 utast képes vinni egy úton; 24 óra alatt tehát 500 utast, 12 nap alatt (ennyi idő kell a hajón való átkeléshez) 6000 utast szállít. Ez nagyobb, mint a legnagyobb utasszállító hajó teljesítőképessége.

A főbb *repülőgéptípusokat* és méreteiket a 9. táblázat tünteti fel [8].

A repülőgéptípusok alakulását elemezve felmerül a kérdés, hogy a repülőgépek méret-, sebesség- és hatótáv-növelése meddig ésszerű és



3. ábra. A szállítási munka alakulása az összsúly és a hajtóműfajta függvényében



4. ábra. Repülőgépek megtett útra vonatkozó üzemanyagfogyasztása

Hajtómű-típus	Max. start teljesítmény LE, ill. kp.	Utazási sebesség, km/ó	1 LE-re eső hajtóműsúly, kg/LE		1 LE órára eső üzemanyag fogyasztás, kg/LEó		Költség-összehasonlítás		Élettartam óra
				átlag		átlag	DM*/kg	DM/LE	
Dugattyús hajtómű..	3500	450—600	0,90—1,30	1,10	0,15—0,22	0,19	140	70	6000
Propeller turbina ...	5000— 8000	500—750	0,55—0,85	0,70	0,15—0,30	0,23	200	57	3000
Gázsugár turbina**	7000—10000	600	0,35—0,55	0,45	0,27—0,35	0,31	185	43	3000
		900	0,20—0,35	0,27	0,19—0,27	0,23			

* NDK Márka.

** A teljesítmény összehasonlításának alapja : $N = \frac{V \cdot s}{75 \cdot 0,8} (LE)$.

9. táblázat

Gép-csoport	Repülőgéptípus	M é r e t e k (m)			Súly (kg)		A leszálló pálya megkívánt hossza (m)
		szélesség	hosszúság	magasság	összesen	egy kerékre eső	
Könnyű	—	10,65	6,75	1,93	545	—	500
I.	—	10,00	6,75	1,90	620	—	600
II.	Stokol M 1	10,00	7,35	2,20	815	—	600
	Aero 45	12,30	7,50	2,30	1500	—	800
III.	Siebel C 103	21,28	12,01	4,20	5400	—	1150
	Douglas DC 3	27,73	19,64	5,39	11500	5255	1070
IV.	Iljusin Il-12	31,70	21,31	7,88	17200	7640	1300
	Douglas DC 4	35,77	28,62	8,64	33100	17900	1620
V.	Lockheed Constellation .	37,60	29,00	5,50	41800	19500	1620
	Douglas DC 7	52,80	37,88	13,31	73500	34900	2900

gazdaságos. Megállapíthatjuk, hogy a gazdaságos méretek követelménye itt is érvényesül, hasonlóan a tengeri hajózáshoz. Úgy látszik, hogy a jelenleg kialakítás alatt álló géptípusok már a felső határt jelentik a méretek és sebességek terén.

A 10. táblázatban a következő évek jellemző repülőgéptípusait ismertetjük, a közlekedési távolság szerint csoportosítva [9].

Tapasztalati tény, hogy Európában csak a 300 km feletti távolságokon van lehetőség a rentábilis légiközlekedésre. Az ICAO statisztikája szerint az átlagos, egy utasra eső utazási hossz az 1947—1952. években 875 és 900 km közt ingadozott.










A légiforgalom természetesen nem óhajtja pozícióit a közepes távolságokon elveszteni. Ezért a sebességek állandó növelése mellett az alsó sebességskálák felé is figyelemmel fordul, felismerve, hogy a lassú repülés jelentősége közlekedés-gazdasági szempontból legalább akkora, mint a hang sebessége feletti közlekedés. A kérdés megoldására biztató perspektívát nyújt a helikopter-típusok kialakítása és a közlekedésben való mind nagyobb alkalmazása. Asbóth Oszkár 1928-ban készített helikoptere a világon először szállt fel függőlegesen nagyobb magasságba és lebegett huzamosabb ideig egy helyben. Azóta a helikopter is jelentősen fejlődött.

A helikopter bekapcsolja a repülőteret a kibővített helyi közlekedésbe és lehetővé teszi a méreteik miatt a városközponttól egyre távolabb kerülő repülőterek légi összeköttetését a várossal. De alkalmas a helikopter arra is, hogy 100—400 km távolságokon belül a személy- és postaforgalmat lebonyolítsa. Az utóbbi forgalomban a helikopter előnye az, hogy sebessége mintegy kétszerese a vasút, illetőleg a gépkocsi sebességének és az utasok a gépből közvetlenül a városközpontban szállhatnak ki. Ezzel a hosszúság, gyakran egy órás közlekedést a város és repülőtér között mellőzhetővé teszi.

A városi közlekedésben is foglalkoznak az ún. helibusz-forgalom bevezetésének gondolatával. Az elgondolással szemben negatív tény, hogy az európai nagyvárosok nem rendelkeznek alkalmas fel- és leszállópályákkal, másrészt a 40—50 személyes helibusznak, a jövő helikopterének előállítására a jelenlegi viszonyok közt igen nagy, szinte amortizálhatatlan költséget jelent.

A helikopter közlekedés igen nagy hátránya, hogy jelenleg még nem gazdaságos; Svájci adatok szerint a helikopter egy órai üzemeltetése (ennyi idő alatt 200—300 km-t képes megtenni) 1000 svájci frankba kerül.

A helikopter közlekedés műszaki színvonalának jelenlegi szakaszára jellemző a négy tonna

Közlekedési távolság	Repülőgép kategória	H a j t ó m ű		Fel-szállási súly, t	Utások száma	Utazási sebesség km/ó	Gördülési hossz, m	Várható típusokra példák	Előrelátható alkalmazása a légi-forgalomban
		szám	Startteljesítmény, ill. lökőteljesítmény hajtóművenként LE, ill. kp.						
Igen rövid, <300 km		2 × D 2 × T	900—2500	6—20	15—50	200—250	0—50	SU (tervezett)	1959—62.
		2 × D 4 × D	500—1000 300—500	4—12	15—30	300—350	<100	Berguet 940	1960—61.
Rövid, 300—1500 km		2 × PT	1600—1800					Accountant	1957—58.
		2 × D 4 × D	1600—1800 800—1000	15—20	30—40	300—500	400—600	HP Herald	1957—58.
Közepes, 1500—4000 km		2 × G 4 × G	5000—8000 4000—6000	40—70	40—90	700—800	1000—1600	TU-104 Comet 4	1957. 1958.
		2 × PT 4 × PT	5000—6000 2000—5000	25—50		500—650	700—1400	Viscount 800 Vanguard	1957. 1959.
Hosszú, >4000 km		4 × G	5000—8000	90—150	80—150	800—1000	1200—2000	B 707 DC-8 DC-7 D	1959—60. 1960.
		4 × PT	4000—5000	70—80	60—100	600—700	1000—1600	Britannia 300 L-1449-94-121	1958. 1958.
		4 × D	3000—4000	55—70	60—100	550—650	1000—1800	DC-7 B u. C L-1049 G	1956. 1956.

D = dugattyús hajtómű. T = turbina. PT = propellerturbina. G = gázsugárturbina.

teherbíróképességű szovjet JAK-24 típusú helikopter által elért 5082 m-es magasság (a terhelés ekkor két tonna volt).

A helikopter katonai jellegű alkalmazásán kívül *különleges feladatok* megoldására is alkalmas. Ilyenek: mentés elemi csapásoknál, figyelő-szolgálat, anyagszállítás hegységekben, mezőgazdasági kártevők elleni védekezés, vám- és rendőri szolgálat, tudományos kutatás stb.

Repülőterek

A gépekhez hasonlóan a repülőterek is hatalmas fejlődésen mentek keresztül. *Mozsajszkij* repülőgépével ferdén felállított állványokról, a *Wright testvérek* deszkapallóról startoltak. Ezután 600—700 m hosszúságú füves területek szolgálták repülőterül. Berendezésük csak szélzsákból és egy-két barakkból állt.

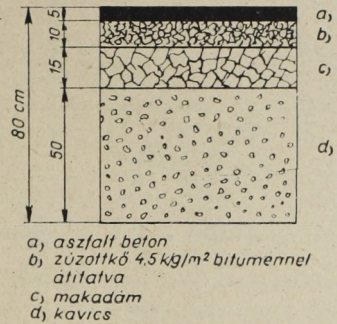
A repülőgépek méreteinek és sebességének növelésével megnövekedtek a repülőterekkel szemben támasztott igények is. A növekvő keréknyomásnak nem felelt meg a gyeptakaró, *mesterséges burkolatú fel- és leszállópályákat* kellett kiépíteni.

A legnehezebb gépek abroncsnyomását és kerékterhelését jól érzékelteti az alábbi néhány adat [10]:

Repülőgép-típus	Abroncsnyomás	Kerékterhelés
B-36 D (Convair)	12,3 kg/cm ²	35,5 t
DC-7 (Douglas)		19,5 t
DC-6B (Douglas)	8,0 kg/cm ²	14,5 t

Megjegyzendő, hogy a B-36D bombázó szolgál alapul az USA katonai repülőterek méretezésénél.

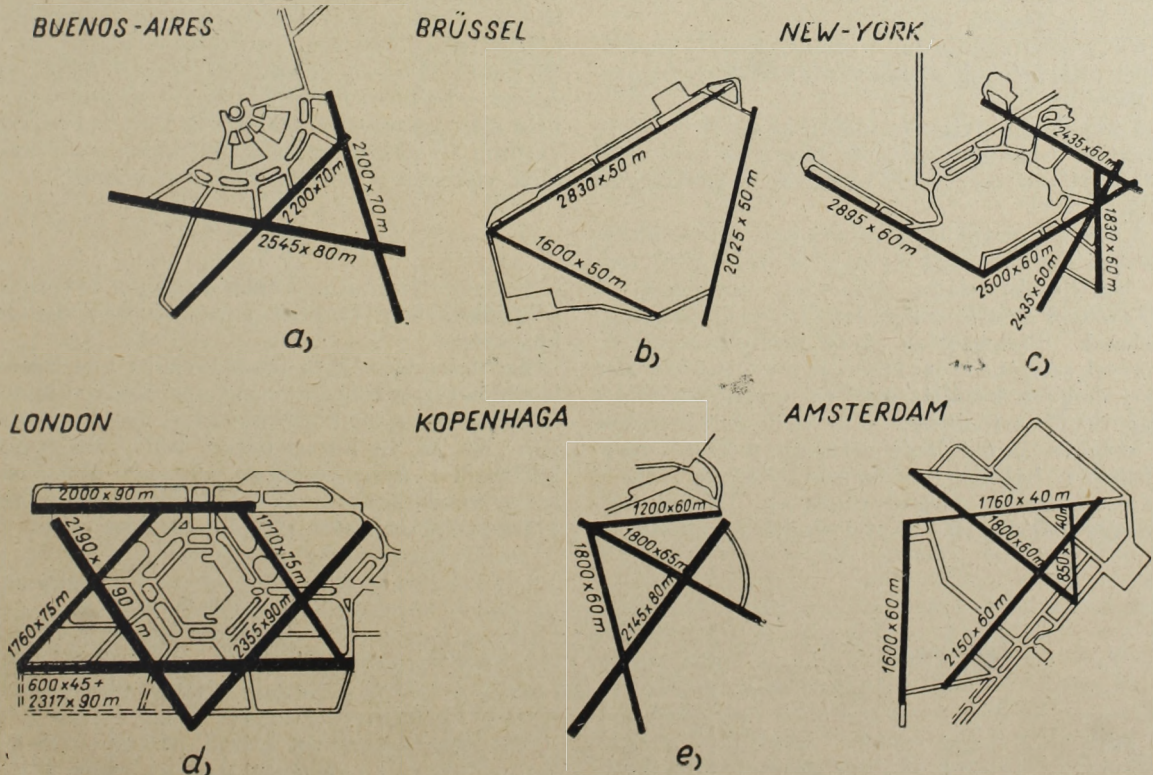
A nagy kerékterheléseknek megfelelően a fel- és leszállópályák burkolata is hatalmas vastagságot ért el. A flexibilis burkolatok vastagsága eléri az 1,0 métert. A betonburkolatok pedig 50 cm-es vastagsággal jellemezhetőek. Az 5. ábrán példaként bemutatjuk a Turin-Caselle-i légikikötő *flexibilis burkolatának keresztmetszetét* [10].



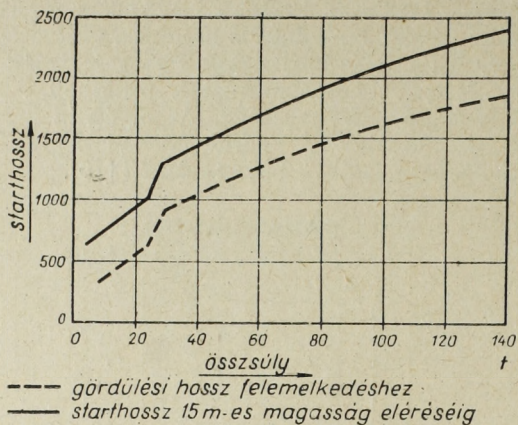
5. ábra. Fel-, illetve leszállópálya flexibilis burkolatának keresztmetszete

A repülőterek nagyrésze *három pályás*, ami minden szélirány mellett lehetővé teszi a fel- és leszállást (6a, 6b ábra). A fel- és leszállási műveletek számának növelése párhuzamos pályákat eredményezett a már meglévők mellé (6c, 6d. ábra), egyúttal megjelentek a tangenciális elrendezésű repülőterek (a fel- és leszállópályák rendszerint egy ellipszis érintői).

A sebességekhez és terheléshez alkalmazkodó pálya- és burkolatméretek és a szaporodó pályák *nagy komplexumokká* alakították a repülőtereket. Messze kerülnek a várostól, mert 200—400 hektár



6. ábra. Különböző elrendezésű repülőterek



7. ábra. Összefüggés a repülőgépek összsúlya és starthosszúsága között

nagyságú területek ma már nem tehetők szabaddá a nagyvárosok közvetlen közelében.

A légikikötők *elhelyezésével* kapcsolatban, Pirath professzor szerint, a következő tényezőket kell figyelembe venni (fontossági sorrendben):

1. A repülőtér környékének akadálymentessége.
2. Meteorológiai és klimatikus hatások.
3. Közlekedési és ellátási lehetőségek.
4. A terep topográfiai viszonyai.
5. Altalajviszonyok és mezőgazdasági kultúra.

A jelek arra mutatnak, hogy a repülőtér-méreték elérték felső határukat. Üzemeltetési szempontból ugyanis győzött az a nézet, hogy két közepes gép üzemeltetése sokkal rugalmasabb, mint egy nagyé. A pályák 3 km-es alaphossza (a tengerszintre vonatkoztatott zérus magasságban) tehát már olyan értéknek tekinthető, amelyet belátható időn belül nem lépnek túl.

A 7. ábrán bemutatjuk a személyszállító repülőgépek által igényelt *starthosszat* az összsúly függvényében [9].

A forgalomirányítás feladatait az egyre növekvő forgalom megsokszorozza és bizonyos határokon túl a pályák számának növelése is szükségessé válik.

A forgalomirányító berendezések tökéletesedésével az egy óra alatt elvégezhető műveletek (fel- és leszállások) száma állandóan növekszik. A vélemények a *radar-irányítással* kapcsolatban megoszlanak. Elhangzottak olyan megnyilatkozások, amelyek szerint a radar fejlődése rövidesen lehetővé teszi, hogy a leszállás éjjel és nappal, az időtől függetlenül történhessen. Más vélemények szerint a leszállás „nulla látási viszony mellett” megfelelhet a háborús körülményeknek, de nem a 80 utast szállító polgári gépeknek. Vakleszállásnál egy pályán 20–25 művelet bonyolítható le

óránként, a jelenlegi körülmények között. Normál látási viszonyoknál 40–50 feletti műveletszámnál van szükség két párhuzamos pályára.

A repülőterek közlekedési értékét három tényező szabja meg:

1. A *légiközlekedés igénye*, amely a repülőtér vonzási területének fajlagos légi közlekedési szükségletétől és a vonzási terület nagyságától függ. A 11. táblázatban Nyugat-Európa kontinensen belüli fajlagos légiközlekedési szükségletét mutatjuk be [7].

Európa interkontinentális fajlagos légi utazási szükséglete 1950-ben a következőképpen alakult:

- 2,1 személy/1000 lakos
- 57,0 kg teher 1000 lakos
- 24,0 kg posta/1000 lakos

A fajlagos légiközlekedési szükséglet szorozva a légikikötő vonzási területével, megadja a *közlekedési igényt*.

A *vonzási területet* részint a kérdéses repülőtérnek a szomszédos repülőterekhez viszonyított helyzete, részint a repülőtér és a légiközlekedés szempontjából legfontosabb település távolsága határozza meg. Azok, akiknek a légiút időelőnyt jelent, vállalják a beutazást a repülőtérre és ott gépbe ülve kezdik meg a tulajdonképpeni utazást céljuk felé. Az a határvonal, amelyen belül az utasoknak érdemes az utat a repülőtérre megtenni, hogy onnan utazzanak, jelöli a *szűkebb vonzási terület* határát.

Az előzőekben említett és egyéb közlekedési eszközökhöz viszonyított 2,5-szeres időnyereség 500 km-es átlagos utazási távolság mellett a repülőtér, mint középpont körül írt 50 km-es sugarú körön belül van meg. A légiközlekedés időtartamát terheli ugyanis a városközpont és a repülőtér közötti oda-, illetve visszautazás ideje. Ha az 50 km-es távolság szárazföldi utazási idejét egy órával, a repülőút idejét két órával, az összehasonlítás alapjául szolgáló 500 km-es utat autón vagy vasúton tíz órával vesszük fel, akkor az utazási idő viszonya a következőképpen alakul:

$$\frac{10}{2 + 2 \times 1} = 2,5$$

Természetesen a helikopter-forgalom bevezetése a légikikötő körül írt 50 km-es vonzási kört döntően kitölthetja.

A 2,5-szeres előnyt megadó 50 km-es sugarú körrel határolt szűkebb vonzási terület igen fontos határt jelent a légiközlekedési igénnyel kapcsolatban. Ha az 50 km-es határt túllépjük, a légi közlekedési igény csökken. Az 50–100 km-es körgyűrűben az igény az 50 km-es vonzási körzet 1/3-ára, 100 km felett 1/10-ére csökken.

11. táblázat

Év	Lakosság, millió	T o v á b b í t o t t			Specifikus közlekedési szükséglet: 1000 lakos/év		
		személy, 1000 utas	teher	posta	személy	teher	posta
			1000 tonna				
1937.	233	820	6,3	6,5	3,5	27	28
1950.	256	2620	44,0	10,8	10,2	173	42

Az országok közötti és interkontinentális forgalomban a vonzási területet a többi világforgalmi légikikötőtől való távolság felezése adja meg. Ha pl. egy országban csak egy repülőtér van, ahonnan országhközi, illetőleg interkontinentális útra lehet kelni, akkor ebben a forgalomban a repülőtér tágabb vonzási területe az egész ország.

2. A repülőterek egymástól való távolsága (ha nagy, nő a repülőtér közlekedési értéke), valamint a repülőtér és a hozzátartozó közlekedési centrum közötti távolság (minél kisebb, annál nagyobb a repülőtér közlekedési értéke).

3. A légihálózatba való bekapcsolás mértéke. Minél több légiközlekedési vonal halad át a repülőtéren, a közlekedési értéke annál nagyobb.

A továbbiakban a helikopter repülőterekre, a *heliportokra** térünk ki röviden.

A heliportok vagy városban vagy városon kívül fekszenek. A városon kívüliek a légikikötőkhöz csatlakoznak, a városban levőket vasúti és autóbusz-pályaudvarok mellett létesítik, illetőleg olyan fontosabb pontokon, amelyek a távolsági légitforgalmat vagy helyi helikopter forgalmat igénybevenni szándékozók részére gyülekező helyül alkalmasak.

A távolsági forgalmi repülőtereken a helikopterek részére a felvételi épület közelében külön fel- és leszálló pályákat építenek.

A város belterületén a heliportokat a terepen, vagy nagy épületek sík tetején helyezik el. Az ilyen épületeket különleges szerkezeti kialakítással látják el. Minden heliportot fel- és leszálló pályákkal, várakozó és kezelő felületekkel, üzemanyag-felvételi berendezéssel, jelző- és biztosító berendezéssel, továbbá az utazóközösség kiszolgálására szolgáló helyekkel kell ellátni. Tájékoztatóul megemlítjük, hogy a helikopter fel- és leszálló pálya célszerűen 90×70 m nagyságú, amihez 15×30 m várakozó tér járul.

A heliport építési költsége a repülőtér építési költségéhez viszonyítva jelentéktelen és nem magasabb egy autóbusz-pályaudvar vagy hasonló létesítmény költségénél.

A pálya

A repülőgép a földet burkoló levegőrétegnek, az ún. atmoszférának alsó, 10–12 km-es rétegében, a *troposzférában* közlekedik. A legkorszerűbb gázsugárhajtású gépek közlekedési magassága közeledik a 12 000 méterhez, a *sztratoszféra* alsó határához.

A légtér korlátlan használatának a politikai korlátozásokon kívül *természeti akadályai* is vannak, amelyeket azonban a repülés fejlődésével egyre nagyobb mértékben legyőznek. Az Északi Sark környéke pl. klimatikailag a légiközlekedés számára is nagy nehézségeket jelent (a derült ég, vihar, szél és köd periódusai ismereteink jelenlegi állása szerint előre meghatározhatatlanul változnak), eltekintve attól, hogy lakhatatlan és üzembiztos esetén helyi segítségre nincs lehetőség. Mégis 1954 óta az *Északi Sarkon* keresztül rend-

szeres légijárat valósult meg. Ennek közlekedési jelentősége az útvonal lerövidítése (l. 12. táblázat), amely nagy idő- és üzemköltségmegtakarítással jár [9]. Az Oslo—Tokió viszonylatban pl. az időmegtakarítás a régi útvonalhoz képest 16 óra.

12. táblázat

Viszonylat	Út km-ben az Északi Sarkon való átrepülés nélkül	Út km-ben az Északi Sarkon át	Rövidítés	
			km	%
Berlin—Tokió	9 970	8 840	1130	11
Berlin—San Franciskó .	12 445	9 100	3345	26
New York—Tokió	15 372	10 930	4442	29
New York—Kanton . . .	18 460	12 860	5600	30

A légitforgalom biztonságának egyik fő tényezője a *meteorológiai szolgálat* jó működése. A repülőgép személyzete ezúton értesül indulás előtt és repülés közben az utazás vonalán várható, valamint a leszálló repülőtéren uralkodó időjárási viszonyokról.

Különös jelentőségű *leszálláskor* a repülőtéren uralkodó időjárás. Eltekintve attól, hogy a leszállásnak lehetőség szerint a széllel szemben kell megtörténnie, a repülőgép vezetőjének a leszálláshoz minimális látási távra is szüksége van. A repülőgép vezetőjének, ha a szikratávíró és radar segítségével a leszálló pálya végére érkezik, a pályának legalább egy részét át kell tekintenie, hogy gépét biztosan letehesse. Rossz meteorológiai viszonyok esetén sor kerülhet a gépnek a célállomás helyett más repülőterre való irányítására.

A repülőgépek számának a légtérben való megsokasodásával külön szolgálat vált szükségessé a *mozgások koordinálására*. A légtérrel a repülőterekhez tartozó régiókra osztják. A repülőgép személyzete a régióba behatolva figyelmezteti a repülőtér ellenőrzési központját. Ez azután a gép részére megadja a repülési magasságot, az összeütközések elkerülése végett, vagy a leszálló pálya felé irányítja.

A légtér tehát ma már nem forgalmi megkötések nélküli „Szabad elem”.

*

Befejezésül az elmondottakból néhány következtetést vonunk le *Magyarország* légiközlekedése számára, noha a cikkünk főcélja a légiközlekedés általános helyzetének és fejlődési irányainak ismeretése volt.

Hazánk országán belüli légiközlekedésére a 300 km alatti szállítási távolság jellemző. Gazdaságosságról ebben a viszonylatban csak másodsorban lehet beszélni, azonban a légitforgalom fejlesztése a gazdaságosságon kívül igen fontos állampolitikai és honvédelmi kérdés is.

Az országán belüli légiközlekedés jövőjével kapcsolatban a következőket szeretnénk megjegyezni. Hazánk területének kicsiny volta a *helikopterközlekedés városok közötti forgalmának* bevezetését indokolja. Ezzel a közlekedési móddal lehetne a

* A helikopter repülőterek nemzetközi elnevezése.

szárazföldi közlekedési eszközökkel szemben a légi közlekedés gazdaságosságához szükséges 2,5-szeres időelőnyt biztosítani. Ekkor elmaradna a városközpontból a repülőtérre történő és a teljes légi utazási időnek gyakran több mint felét kitevő ráfuvarozási idővesztés.

A külföldön egyre jobban fejlődő helikopter szállítást tehát fokozott figyelemmel kell kísérnünk. Ha a fejlődés eléri azt a fokot, amikor a helikopter a mi viszonyaink között is gazdaságosan üzemeltethető lesz, akkor a külföldi tapasztalatok alapján kell alkalmazásával komolyan foglalkozni. Addig is a helikopter repülőterek kérdését városrendezési szempontból nem szabad elhanyagolni.

Hazánk fővárosa a nemzetközi légi közlekedés szempontjából *Délkelet-Európa súlypontjában* fekszik, földrajzi fekvésénél fogva légi kikötő a transzkontinentális légiforgalom számára. A ferihegyi repülőtér egyre jobban betölti e földrajzi adottságból eredő feladatát. A már régebben meglévő és az országok közötti légiforgalmunk zömét kitevő, a Szovjetunió és a népi demokratikus országok fővárosaival fennálló légiforgalmi kapcsolaton kívül nyugati légitársaságok gépei is leszállnak Budapesten. E lehetőségeink azonban még koránt sincsenek kimerítve és a *nemzetközi tranzit-*

szerepünk növelése annál is inkább fontos, mert ez jelentékeny devizabevételt biztosíthat népgazdaságunknak.

IRODALOM

- [1] *Leibbrandt, K.*: Verkehrswesen, Zürich, 1954.
 - [2] *Farkas J.*: Tízéves a demokratikus magyar polgári légi közlekedés, Közlekedési Közlöny. 1956. évi 14. sz.
 - [3] *dr. Vásárhelyi B.*: Közlekedésügy, egyetemi jegyzet, 1956.
 - [4] SzKP. XX. kongresszusának irányelvei.
 - [5] *Ingenieria Ferroviaria*. 1955. évf.
 - [6] *Freytag, F.*: Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Luftfahrzeugarten im Kurzstreckenverkehr. I. Polytechnische Tagung. Dresden, 1956.
 - [7] *Pirath, C.*: Der Europäische Luftverkehr, Berlin, 1952.
 - [8] *Marek, M.*: Stavba letisk, Bratislava, 1954.
 - [9] *Wocke, H.*: Analyse und Perspektive der Verkehrsflugzeugentwicklung. I. Polytechnische Tagung. Dresden, 1956.
 - [10] *Kohl, F.*: Moderner Flughafenbau, Berlin, 1956.
 - [11] *Blum, O.*: Die Entwicklung der Verkehrs. Berlin, 1941.
- Transmondia*, 1954., 1955., 1956. évf.
Intern. Archiv für Verkehrswesen, 1954., 1953., 1956. évf.
Verkehr, 1954., 1955., 1956. évf.

MEGJELENT!

SZTRÓKAY KÁLMÁN:

Technikáról mindenkinek

A változatos tartalmú, élvezetes módon megírt gyűjteményes kötet a széles olvasóközönség számára ismerteti a technika legújabb és legidőszerűbb kérdéseit. A cikksorozat jelentős része foglalkozik a közlekedés: a repülés, a vasút, a gépjármű és a híradástechnika fejlődésével

408 oldal

432 ábra

Ára kötve 46,50 Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt: Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52

A tolatási menetidők megállapításának új módszere

MESTYANEK ERVIN

A tolatás gyors elvégzése a szállítás sebességének növelésén kívül a vasút önköltségét is jelentősen csökkenti, mert meggyorsítja a kocsifordulót, valamint a tolatószemélyzetnél és a tolatómozdonyoknál időmegtakarítást eredményez.

A tolatás gyors elvégzésének és a helyes munkamódszer megválasztásának alapfeltétele, hogy az egyes elemek időszükségletét ismerjük.

A tolatási művelet-elemek közül a legtöbb figyelmet a mozgás időszükséglete érdemli, mert míg a többi mozzanatok, illetőleg művelet-elemek időszükségei minden tolatásnál azonos, állandó értékűnek tekinthetők, addig a mozgás időszükségletét állandónak feltételezve helytelen eredményekre jutnánk. Ez azért van, mert a mozgás időszüksége többváltozós függvény.

A mozgást három elemre (gyorsítás, állandó sebességű menet és lassítás) szokták bontani. A három elem közül legegyszerűbb az állandó sebességű menet számítása, ahol az idő, út és sebesség között egyszerű összefüggés áll fenn. A lassítás és gyorsítás azonban már nem tárgyalható ilyen egyszerűen.

A lassítási és gyorsítási idők meghatározásának több rendszere ismeretes. A kidolgozott új módszer segítségével lényegesen rövidebb idő alatt határozható meg a tolatás időszüksége, mint az ismert módszerek bármelyikével. Ennek folytán olyan helyeken, ahol több időmegállapításra van szükség (pl. állomástervezés, kapacitásmegállapítás, állandó összetételű vonatok átrendezési időszükségeinek megállapítása stb.) e módszer — annak ellenére, hogy pontossága sem marad az ismert módszereké mögött — nagy időmegtakarítást eredményez.

Az eddig kidolgozott módszerek közül Mülleré a legismertebb, ezért az új módszert célszerű ehhez hasonlítani.

A Müller-féle diagram¹ kezelése

A Müller-féle diagram univerzális, azaz bármely sorozatú mozdony és lejtviszony esetén egyaránt alkalmazható. A diagram motoros tolatóknál azonban nem a skálán szereplő 40 km/óra felső, hanem a teljesítménytől és tapadósúlytól függő sebességhatárig ad helyes eredményt.²

A diagram (I. ábra) használata az alábbi, a mozdonyra, vonatra és pályára jellemző adatok ismeretét teszi szükségessé:

G_a = a mozdony tapadósúlya,

G_f = a mozdony és a kocsik fékezett súlyának összege,

i = az emelkedő +, vagy lejrő —, ezrelékben,
 w_0 = a szerelvény fajlagos (tonnánkénti) alapellenállása (kg/t).

Ezen adatok ismeretében a tolatás időszükségletének megállapítása a diagram alapján a következőképpen történik:

A gyorsítási idő számításánál az első függőlegesen (G_a) a mozdony tapadósúly-tonnának meg-

felelő ponton és a vonatsúly-tonnának az első ferde egyenesen levő pontján keresztül egyenest húzunk. Ez az egyenes a második függőlegesből (p) kimetszi a mozdony 1 tonnára jutó (fajlagos) vonóerejét. Az eredményül kapott értékből levonjuk a fajlagos ellenállást w -t (az alapellenállás [w_0] és a lejtőellenállás [i] összegét), azaz a tonnánkénti lassítóerőt. A különbség a gyorsítóerőnek felel meg. Ugyanazon egyenesen a gyorsítóerőnek megfelelő pontot és a kívánt végsebesség függőlegesen (V) levő pontját összekötve, a gyorsítás időpótlékának értékét a második ferde egyenesen kapjuk.³

A lassítás időpótléka ehhez hasonlóan számítható. Itt természetesen az első függőleges G_f skáláján levő fékezett súly és a szerelvény teljes súlyának megfelelő ponton keresztülmenő egyenes által meghatározott tonnánkénti lassítóerő értékét metszi ki a második függőleges (p) egyenesen. Ehhez az értékhez hozzáadjuk az ellenállások összegét, s a lassítóerő értékét kapjuk. Az ezen értéket a harmadik (V) függőlegesen levő sebességponttal összekötő egyenes — a második ferde egyenesen — a fékezés időpótlékát metszi ki. E két időpótlék összegéhez hozzáadjuk az alapidőt, azaz a kívánt távolság és a sebesség hányadosát,

¹A szerkesztés elmélete Müller, Wilhelm dr.: *Eisenbahnanlagen und Fahrdynamik* c. könyvében található, Berlin, 1950—1953.

²E sebességhatár megállapítása a következő:

A diagram szerkesztésénél egy, meghatározott sűrűlódási tényezőt kell figyelembe venni.

Az állandó vonóerővel történő gyorsítás csak addig a sebességig történhet, míg a teljesítményből származott — vagy a vonóerő görbéből meghatározott — vonóerő a tapadósúly és a figyelembe vett sűrűlódási tényező szorzatánál, azaz pontosabban a tapadó vonóerőnél nagyobb. A határsebesség az, amelynél e két vonóerő egyenlő. Megközelítőleg:

$$G_a 1000 \mu = \frac{270 N}{V}$$

Itt N = a teljesítmény (LE),

V = a sebesség (km/ó),

G_a = a tapadósúly (tonna).

Ebből:

$$V = \frac{270 N}{1000 \mu G_a}$$

A sűrűlódási tényező értékét Müller 0,14-nek veszi fel, így

$$V = \frac{270 N}{140 G_a} = 1,93 \frac{N}{G_a}$$

A sebességhatár értéke a MÁV M 424 sor. Diesel villamos tolatójának, minthogy $N = 600$ LE, $G_a = 48$ t:

$$V = \frac{1,93 \cdot 600}{48} = 24 \text{ km/ó.}$$

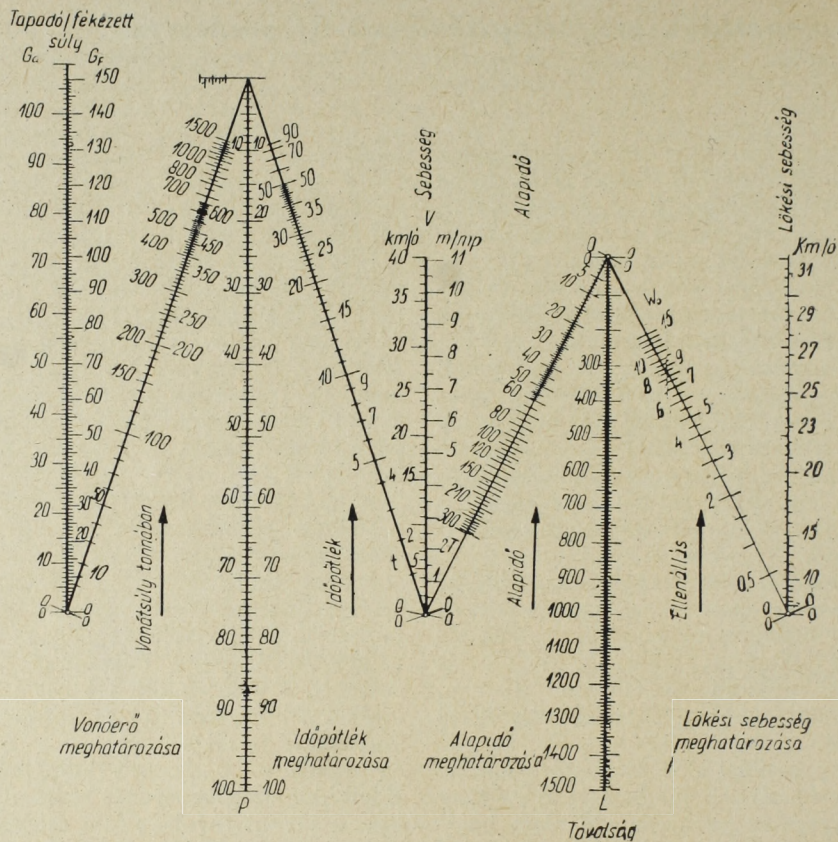
³A diagram szerkesztésénél feltételezett sűrűlódási tényező értéke az összetartozó értékekből számítható pl.:

$$1000 \mu 50 : 200 \alpha = 35$$

$$1000 \mu = \frac{200 \alpha 35}{50} = 140 \alpha$$

értékét 1,06-nak véve fel $\alpha 1000 \mu = 148$.

Lassításnál Müller ezen tapadási tényező 5/7-ével számol.



1. ábra

amely a jobb középső diagramon végezhető el. Az alapidő meghatározási módja az, hogy a függőlegesen levő sebességpontot összekötjük a távolságot, azaz utat jelentő ponttal. Az összekötő egyenes és a ferde egyenes metszéspontjának a skálán leolvasható értéke adja az alapidőt.

A diagram jobb oldala annak a meghatározására szolgál, hogy adott távolságra történő lökésnél milyen lökési sebesség szükséges.

A jobboldali diagram L függőlegesen megkeressük annak a távolságnak megfelelő pontot, amelyre lökni szándékozunk. Ezt a pontot összekötjük a ferde egyenesen levő, a fajlagos ellenállás és a lejtőellenállás összegének ($w_0 + i$) megfelelő ponttal. (Az ellenállás értékének helyes kiválasztása határozza meg a kapott eredmény pontosságát.) Ez az egyenes a lökési sebesség függőlegesét a kívánt sebességnek megfelelő pontban metszi, tehát a metszéspont azt a sebességet eredményezi, amely az adott körülmények között a lökéshez szükséges.

A Müller-féle diagram *hiányossága*, hogy rajta közvetlenül nem látható: a kívánt, azaz a tolatásnál feltételezett sebesség a rendelkezésre álló távolságon ténylegesen elérhető-e? Az alapidők és időpótlékok összehasonlításával a kérdés ugyan eldönthető, ha t_i az alapidő nagyobb, mint a két időpótlék összegének kétszerese, a sebesség elérhető; ha azonban az alapidő kisebb, mint az időpótlék kétszerese, a sebesség nem érhető el és ilyenkor a diagramból nem állapítható meg, mi az elérhető maximális sebesség.

E hiányosságon kívül hátránya a Müller-diagramnak egyrészt az, hogy a mozdonyra vonatkozó adatokat külön kell nyilvántartani, másrészt, hogy az eredmény eléréséig öt metszést leolvashat, két összevonást, valamint végezetül három részösszeg összeadását kell elvégezni.

A sorozatos számítások gyors elvégzésének lehetővé tételére szükségesnek látszik egy *gyorsabb eredményre vezető módszer* kidolgozása, még akkor is, ha az így szerkesztett diagram nem is lesz általános, azaz csak *egy* speciális sorozatú mozdonyra és *egy* bizonyos emelkedőre vonatkozik.

A tolatás időszükségletének számítása

Tolatásnál kb 30 km/ó sebességig a tolatójárművek adhézióból számított vonóerejét vesszük figyelembe, amelynek értéke

$$F = 1000 \mu G_a$$

Itt

G_a = a mozdony adhéziós súlya tonnában,

μ = a súrlódási tényező,

F = a vonóerő kg-ban.

Tonnánként 1 kg vonóerő

$$a_0 = \frac{g}{\alpha 1000} \text{ m/sec}^2$$

gyorsulást idéz elő, ami az átszámítási állandókat behelyettesítve

$$a_0 = \frac{9,81 \cdot 3600^2}{1000 \cdot \alpha 1000} \text{ km/ó}^2,$$

$$a_0 = \frac{127}{\alpha} \text{ km/ó}^2$$

alakban is felírható.

A forgó tömegek többletenergiját kifejezésre juttató α tényező gőzmozdonyos vontatásnál a gyakorlati átlagértéknek megfelelően 1,06-ra véve fel, a tonnánkénti 1 kg erő által előidézett gyorsulás értéke

$$a_0 = 120 \text{ km/ó}^2$$

ami

$$a_0 = \frac{1}{30} \text{ km/ó/mp.}$$

A szerelvény egy tonnájára jutó vonóerő (p_v)

$$p_v = \frac{F}{\Sigma G}$$

Itt

ΣG = a kocsisor és a mozdony súlyának összege.

A gyorsítóerő a vonóerő és az ellenállás különbsége; minthogy a tolatás kis sebességen történik, az ellenállás állandónak tekinthető.

Így a gyorsítóerő

$$p = \frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w$$

E képletben a sebesség nem szerepel, ez azt jelenti, hogy a gyorsítóerőt a sebességtől függetlenül állandónak tételezzük fel.

Az egyenletes, azaz állandó gyorsítóerő állandó gyorsulást idéz elő, ami

$$A = a_0 \cdot p_v = \frac{1}{30} \left(\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w \right) \text{ km/ó/mp.}$$

A gyorsulási idő a sebesség és a gyorsulás hányadosa, azaz

$$t = \frac{V}{A} = \frac{30 V}{\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w} \text{ mp}$$

Számításainkat egyszerűbbé teszi, ha az időpótlék fogalmát bevezetjük. Az időpótlék egy meghatározott út változó sebességen történő befutási ideje és ugyanezen útnak egy adott sebességen történő befutási ideje közti különbség. Esetünkben tehát az időpótlék az az időkülönbség, amely a gyorsítás, illetőleg lassítás tényleges ideje, valamint ugyanezen útnak a végsebességgel történő befutásához szükséges idő között fennáll.

Az időpótlék tehát:

$$t_1 = t_v - t_0$$

Itt

t_v = az út befutásának tényleges ideje,

t_0 = az az idő, amely alatt a végsebességgel haladó jármű ugyanezt az utat mégtenné, azaz $t_0 = s : v$.

A befutott út

$$s = \int_0^t f(v) dt.$$

A tapadó vonóerőt állandónak feltételezve, a gyorsulás egyenletes.

Egyenletesen gyorsuló mozgás esetén ezen integrál értéke

$$s = \frac{1}{2} \cdot at^2,$$

vagy a $v = at$ helyettesítést elvégezve

$$s = \frac{1}{2} vt$$

A képletek alapján

$$t_0 = \frac{s}{v} = \frac{1 vt}{2v} = \frac{t}{2}$$

Egyenletes gyorsulás esetén a gyorsulási idő

$$t_v = \frac{V}{A}$$

Mivel az időt a gyorsulás kezdetétől a gyorsulás befejezéséig számítjuk, így

$$t = t_v \text{ tehát } t_1 = t_v - t_0$$

ezért

$$t_1 = t - \frac{t}{2} = \frac{t}{2}$$

azaz egyenletes gyorsulás esetén az időpótlék fele a gyorsítási időnek, így a gyorsulási időpótlék:

$$t_1 = \frac{1}{2} \frac{30 V}{\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w} = \frac{15 V}{\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w}$$

A lassulás időpótléke hasonló módon számítható. Minthogy azonban a lassulás negatív gyorsulás, s így a tömegellenállás és az erő azonos irányú, értékük összeadandó. A lassulás időpótlékának értéke tehát a

$$p_f = \frac{1000 \mu G_f}{\Sigma G} + W$$

fékezőerő folytán

$$t_2 = \frac{15 V}{\frac{1000 \mu G_f}{\Sigma G} + w}$$

A teljes időpótlék (T) a két időpótlék összege:

$$T = t_1 + t_2 = \frac{15 V}{\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w} + \frac{15 V}{\frac{1000 \mu G_f}{\Sigma G} + w}$$

A $T = t_1 + t_2$ időpótlék a 0-tól V végsebességre történő gyorsulás és e sebességről 0-ra történő lassulás együttes időpótlék-értékét jelenti.

Mint látjuk, az időpótlék a sebesség lineáris függvénye. Így abban az esetben, ha a felgyorsulás nem a 0 sebességtől indul, illetőleg a lassulás nem a 0 sebességig tart, az időpótlék a két határsebességre számított időpótlék különbsége, azaz a linearitás folytán a sebességkülönbségre számított időpótlék.

Az időpótlék konkrét meghatározásánál először is a súrlódási tényező és az ellenállás értékeit kell meghatározni.

A súrlódási tényező 1000μ értékét gőzmozdonynál 170-nek vesszük fel. Iker, vagy másnéven szimmetrikus gépeknél ez az érték száraz időben a nálunk alkalmazott tolatási sebességegik biztonsággal elérhető, míg kedvezőtlen tapadási viszonyok esetén ez az érték még tartható. Az előbbieken láthattuk, hogy Müller 1000μ értékét csak 140-nek vette fel. A két érték közötti különbséget nemcsak a nagyobb biztonság indokolja, hanem a kisebb maximális sebesség is. A kísérletek

Az időpótlék diagram

szerint a súrlódási tényező értéke, a sebesség függvénye. A legtöbb kísérleti eredmény μ értékét $\frac{c_1}{c_2 + v}$ alakú hiperbolával adja meg (C_1 és C_2 konstans).

Ebből látszik, hogy a felső sebességhatár csökkenése még ugyanazon biztonság esetén is nagyobb súrlódási tényező alkalmazását engedi meg. A diagram elvén mit sem változtat a súrlódási tényező értéke, azonban célszerű a példában is a korszerű értékek felhasználása. Ezért a példánk 0,17-et vesz fel állandó súrlódási tényezőnek. Ha a 0,17-et a Szovjetunióban végzett tervszerű kísérletek eredményeként az ikergépes gőzmozdonyokra kapott

$$\mu = \frac{28}{100 + V}$$

értékkel hasonlítjuk össze, megállapíthatjuk, hogy még $V = 30$ km/ó sebességnél is több, mint 20% a biztonság.

A fékezett súly, illetőleg a fékezőerők meghatározásánál fokozott biztonsággal kell számolnunk, minthogy az esetleges megszűrés sokkal veszélyesebb, mint a gyorsításnál bekövetkező megköszörülés. Ezért a lassításnál ugyanezen ($\mu = 0,17$) súrlódási tényező 0,8-szorosát vesszük csak figyelembe. Így itt a megszűrés elleni biztonsági tényező a Szovjetunió vasutainak képleteivel számolva $0,17 \cdot 0,8 : 0,216 = 63\%$.

A menetellenállást a tolatásnál használt sebességeken 3 kg/tonnának vesszük fel. Ez az érték ugyan labilis, mert a fajlagos ellenállás lényegesen függ a vonatsúly és a tengelyszám hányadosától. Üres kocsik esetén a tonnánkénti ellenállás lényegesen nagyobb, ezért, ha a felgyorsítandó kocsisor csak üres kocsi-ból áll, úgy járhatunk el, hogy $1-2\%$ -kel nagyobb emelkedést tételezünk fel, mint amennyi a valóságos.⁴

⁴ A gyorsulás és lassulás együttes időpótlék számításánál az ellenállás pontos számítása nem olyan lényeges, mint a vontatási számítások egyéb területén, mert az ellenállás növekedése a gyorsítási időt növeli, viszont a lassítási időt csökkenti. A tényleges és számított időkülönbségek viszonyát 1 kg-os ellenállás-növekedés esetén az

$$\frac{1}{a-1} + \frac{1}{a+1} : \frac{2}{a}$$

aránytal tudjuk érzékelni. (Müller-féle diagramból).

Vegyünk egy olyan állandó esetet, amikor a fajlagos gyorsító és lassító erő egyaránt 10 kg. (Ez az érték a 411 sor. mozdonynál kb. 900 t-ás vonatnak felel meg) és egy másik példát, ahol 20 kg/t.

A gyorsulás ideje:

3 kg/t ellenállás esetén 1/7, illetőleg 1/17

4 kg/t ellenállás esetén 1/6, illetőleg 1/16

A lassulás ideje:

3 kg/t ellenállás esetén 1/13, illetőleg 1/23

4 kg/t ellenállás esetén 1/14, illetőleg 1/24

A teljes idők viszonya $1/7 + 1/13 : 1/6 + 1/14$ -hez, illetőleg $1/17 + 1/23 : 1/16 + 1/24$ -hez, ami

$$0,1428 + 0,0769 : 0,1666 + 0,714 = 0,2197 : 0,2380 = 0,93, \text{illetőleg}$$

$$0,0588 + 0,0434 : 0,625 + 0,0416 = 0,1022 : 0,1041 = 0,98.$$

Mint látjuk, az idők különbsége még 900 t-ás vonat esetén is csak 7% (kisebb vonatnál pedig még kisebb).

A kétváltozós, helyesebben két független változós sebesség (v)- vonatsúly (G_i) függvények folyamatos ábrázolása, mint tudjuk, csak térben történhet. A két független változós függvények síkbeli ábrázolása úgy oldható meg, hogy az egyik változót meghatározott értékűnek tételezzük fel, azaz egyszerűen paraméternek tekintjük. Az állandónak feltételezett változónak több értéket adunk és így a síkbeli koordináta-rendszerben a háromváltozós függvények egyik változójának változása nem folytonos, hanem lépcsős.

Az időpótlék függvényben szereplő három változó mennyiség: időpótlék (T), sebesség (V) és szerelvénysúly (ΣG) közül tehát síkbeli ábrázolásnál két változó folytonos és egy változó lépcsős változtatása lehetséges. Ez háromféleképpen történhet. Annak eldöntése, hogy melyik változó legyen lépcsős, célszerűség alapján történik. Megállapíthatjuk, hogy T változása folyamatos kell, hogy legyen, így lépcsős változása csak a sebességnek, vagy a szerelvénysúlynak lehet. Minthogy a gyakorlatban az elegysúly két határ között bármilyen nagyságú lehet, viszont a tolatás sebességét megválaszthatjuk, célszerű a sebességet lépcsősen ábrázolni.

A diagramok, illetőleg függvénygörbék megszerkesztésénél, minthogy a függvény V -vel lineáris, elegendő az 1 km/ó sebességű görbét kiszámítani, a többi sebesség a görbéből egyszerű szorzással nyerhető.⁵

Ez a diagram a Müller-féle diagramhoz hasonlóan nem nyújt a távolságról felvilágosítást, azaz rajta nem látható, hogy a rendelkezésre álló távolságon milyen sebesség érhető el.

A távolság-függvény felállítása, minthogy a gyorsulás egyenletes, igen egyszerű:

$$s = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} Vt$$

Egyenletes gyorsulás esetén a gyorsulási idő kétszerese az időpótléknak, tehát

$$t = 2T, \text{ így az út függvény}$$

$$s = TV \text{ alakba megy át.}$$

Ez az összefüggés szintén diagramban ábrázolható. Ha a függvényt $T = \frac{s}{V}$ alakban írjuk és az utat, azaz az s -t konstansnak választjuk, az időpótlék sebesség (TV) diagramban az út-görbe megszerkeszthető.⁶

Ezek a görbék azt ábrázolják, hogy egy meghatározott távolságon, állandóan egyenletesen gyorsulva, ha az út végén egy bizonyos sebességet érünk el, mennyi a gyorsulási idő, illetőleg a gyorsulási időpótlék. Így tehát a diagramból természetszerűleg az is meghatározható, hogy egy adott úton, ha a gyorsulás időpótléka (tehát ideje) adott, milyen sebesség érhető el. Ugyanilyen alapon a diagram a gyorsítás és lassítás együttes időpótlékára is szerkeszthető.

Ha tehát meg akarjuk állapítani, hogy az adott

körülmények között a feltételezett sebesség csakugyan elérhető-e, a kapott eredményt e diagramról ellenőriznünk kell.

Az egyesített diagram

Két diagram használata bonyolult, ezért célszerű a két diagramot összevonni. Az összevonás lényege az, hogy az időpótlék-tonna koordináta-rendszerben levő sebesség-tonna-időpótlék érték-hármas egyes pontjaihoz az $s = V \cdot T$ függvény alapján számított értékeket is hozzárendeljük. Figyelembe véve azt, hogy távolságnál elegendő nagy lépcsők alkalmazása is, valamint tudva azt, hogy V értéke úgyszintén csak lépcsősen van megadva, a figyelembe veendő út (s)-sebesség (V) értékpárok száma nem nagy lesz. A tonna-időpótlék koordináta-rendszerben a sebességgörbék egy pontjához az $s = V \cdot T$ egyértelmű összefüggés alapján 1 és csakis 1 út (s) érték tartozik.

Ha tehát az időpótlék (T) szerelvénytű (ΣG) diagram sebességgörbéjén levő azonos távolságot jelentő pontokat összekötjük, távolság-görbéket kapunk. Így a két diagramot összevontuk. Ezt az összevont diagramot *egyesített diagramnak* nevezzük (2. ábra).

⁵ Az ábrán feltüntetett diagram számítása tehát a következő:

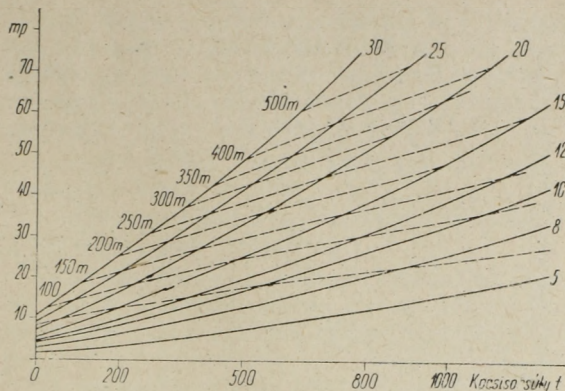
$$T = t_1 + t_2 = \frac{15 V}{\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w} + \frac{15 V}{\frac{1000 \mu_f G_f}{\Sigma G} + w}$$

A MÁV 411 sor. mozdonyát vesszük fel, amelynek a képletben szereplő adatai:

$$\begin{aligned} G_a &= 64 \text{ t} \\ G_f &= 90 \text{ t} \\ \mu &= 0,17 \\ W &= 3 \text{ kg/t} \\ \mu_f &= 0,8 = 0,136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Így } 1000 \mu G_a &= 10900 \text{ és} \\ 1000 \mu_f G_f &= 12200 \end{aligned}$$

Elegendő a számítást 1 km/ó sebességre elvégezni, mert feltételeink értelmében a képlet V -vel lineáris:



2. ábra

E diagramban egy meghatározott tonna függőlegesének és a távolsági vonal metszéspontjának értékéhez egy időpótlék-érték tartozik. Ha ez az időpótlék-érték kisebb, mint az ugyanezen tonnasúlyhoz (ΣG) tartozó, a kívánt sebességnek megfelelő időpótlék — azaz egy állandó tonnasúlyt jelentő egyenesen (az ábrán függőlegesen) a kívánt sebesség görbéjének metszéspontja közelebb van a tengelytől, mint a távolság görbéjének metszéspontja — ebben az esetben ez a sebesség elérhető. Ellenkező esetben ez a sebesség nem érhető el; ilyenkor az elérhető sebesség ugyanezen egyenesben levő, a távolság metszéspontnak megfelelő sebesség-érték.

Ha tehát az állandó tonnasúlyt jelentő egye-

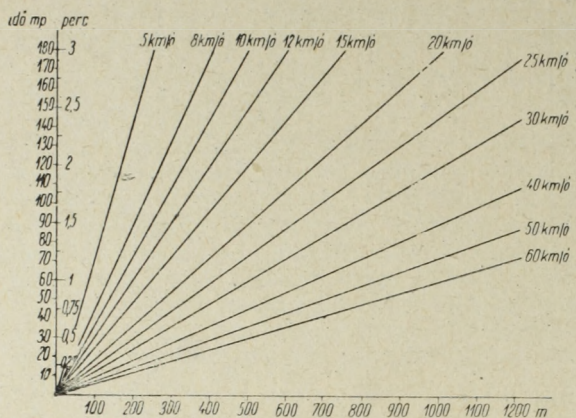
A többi sebességekre egyszerű szorzással történik az i időpótlék kiszámítása.

⁶ A gyakorlati szerkesztés úgy történik, hogy veszünk egy állandó távolságot, pl. 100 m-t, ezt elosztjuk azzal a sebességgel, amellyel való metszéspontját meg akarjuk szerkeszteni, pl. 10 km/ó-val, így a 100 m-es útgörbe és a 10 km/ó sebességgörbe metszéspontja a

$$T = \frac{100 \cdot 3,6}{10} = 36$$

mp-nek megfelelő vízszintesen lesz. A külön gyorsulási vagy lassulási időpótlék-diagram ugyanígy kiegészíthető a távolsági görbékkel.

ΣG	150	300	500	800	1000	1200	1500
$\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G}$	73	36,4	21,9	13,6	10,9	9,1	7,3
$\frac{1000 \mu G_a}{\Sigma G} - w$	70	33,4	18,9	10,6	7,9	6,1	4,3
t_1	0,216	0,45	0,895	1,42	1,9	2,46	3,5
$\frac{1000 \mu_f G_f}{\Sigma G}$	82	40,7	24,4	15,2	12,2	10,2	8,2
$\frac{1000 \mu_f G_f}{\Sigma G} + w$	85	43,7	27,4	18,2	15,2	13,2	11,2
t_2	0,177	0,342	0,55	0,825	0,985	1,14	1,34
T	0,393	0,792	1,445	2,245	2,885	3,60	4,84



3. ábra

nesen a kívánt sebesség metszéspontja távolabb van a tengelytől, mint a rendelkezésre álló távolság görbéjének metszéspontja, ez a sebesség nem érhető el. Az ilyenkor elérhető sebesség a távolság-görbe metszéspontjához tartozó sebességvonal. Ennek értékét legtöbbször interpolációval kell megállapítani. A sebesség lineárisan interpolálható, mert a T lineráris a V -vel.

A fentiek alapján egyesített diagram készíthető külön a gyorsulásra, külön a lassulásra, vagy egyesítve a kettő összegére.

A tolatási időszükséglet megállapítása az egyesített diagramból

Az időpótlék megállapítása az adott sorozatú mozdonyra és lejtviszonyra vonatkozó egyesített diagramból a következőképpen történik (2. ábra).

Az egyesített diagram vízszintes tengelyen levő tonnaértékek közül kiválasztjuk a felgyorsítandó eley (kocsisor ön- + rakomány súly) tonnaértékét. E tonnamennyiség függőlegesének és a kívánt tolatási sebesség görbéjének metszéspontját oldalra vetítjük és az időpótlék értékét leolvassuk.

Ezzel egyidejűleg a metszéspontnak a távolsági görbékhöz viszonyított helyzetét is megvizsgáljuk, hogy a meghatározott távolságon a sebesség elérhető-e. Amennyiben a metszéspont a meghatározott távolság görbéje alatt van, úgy a tolatás ilyen sebességgel történhet. Ha a metszéspont a kívánt távolság vonala fölött foglal helyet, a kívánt tolatási vége sebesség nem érhető el, tehát az adott távolságon csak ennél kisebb sebességgel tudunk tolatni, így a kisebb sebességhez tartozó alapidőt és időpótlékot kell meghatározni. Az alkalmazható maximális sebesség a távolságvonal és a tonna-függőleges metszéspontjához tartozó (interpolálható) sebesség.

Az alapidő meghatározását nomogrammal célszerű elvégezni. Kétféle nomogram alkalmazható: pontsereges és vonalsereges.

A pontsereges nomogrammal az alapidő meghatározása úgy történik, hogy a függőleges skálán levő távolságnak megfelelő pontot összekötjük a másik függőlegesen a kívánt sebességet jelentő ponttal. A két pontot összekötő egyenes a

ferde egyenesen metszi az alapidő értékét. (Ugyanez a Müller-diagram alapidő része is.)

A vonalsereges nomogramon az alapidő megállapítása úgy történik, hogy a vízszintes tengelyen levő távolságskálán kikeressük a kívánt távolságértéket és a ponton keresztül függőlegesen húzunk. A függőleges metszi a kívánt tolatási sebességnek megfelelő egyenest. A metszéspontot oldalra vetítjük és az alapidő értékét leolvassuk (3. ábra).

Az alapidő értékek könnyen táblázatba is foglalhatók.

A mozgás teljes ciklusának (gyorsítás, egyenletes futás, fékezés) együttes időszükséglete tehát az egyesített nomogramból kikeresett időpótlék és valamely diagramból meghatározott alapidő összegezésével nyerhető.

Abban az esetben, amikor nem teljes tolatási ciklus adatainak megállapítása szükséges (pl. lökésorozatos tolatás), részdiagramok (gyorsulási-, lassítási diagram) készítése célszerű.

Összehasonlítás a Müller-féle módszerrel

A fentiekből látható, hogy az egyesített diagrammal — azonkívül, hogy a távolságokat is feltüntetni — rövidebb idő alatt állapíthatjuk meg az időszükségletet, mint a Müller-féle univerzális diagrammal. Nézzünk erre egy példát.

Feladatunk annak a meghatározása, hogy a 411 sor. mozdonyral, sík pályán, 550 tonna súlyú kocsisor 300 m-re történő továbbítása (felgyorsítás és a lassítással együtt) mennyi időt vesz igénybe, ha a tolatás maximális sebessége 30 km/ó.

A feladat megoldása diagramjaink segítségével a következőképpen történik (2. ábránk a 411 sor. mozdonyra és sík pályára vonatkozik, tehát a feladatnál felhasználható):

Az egyesített diagram vízszintes tengelyén megkeressük az 550 tonnát jelentő pontot; ezt a pontot fölvetítjük és a 30 km/ó sebesség görbéjével történő metszéspontját meghatározzuk. Ezután megvizsgáljuk, hogy a metszéspont helyzete a 300 m-t jelentő görbéhez (300 - - - - - szaggatott vonal) milyen. Megállapítjuk, hogy a metszéspont a 300 m-es vonal felett van, tehát a 30 km/ó sebesség nem érhető el, ezért kisebb sebességgel kell tolatni. Az 550 tonna függőleges a 300 m-t jelentő görbét a 25 km/ó sebesség görbéjénél metszi, így a tolatás folyamán alkalmazható csúcsebesség 25 km/ó. Ezért a 25 km/ó sebesség görbéjének metszéspontját kell meghatározni az 550 tonna függőlegesével.

A metszéspontot baloldalon kivetítjük és az ott levő másodperc-értéket leolvassuk. Ez az érték 44 másodperc. Ha ehhez hozzáadjuk az alapidő diagramból adódó 43 mp-et, a tolatás, illetőleg a mozgás időszükségleteként 87 mp-et kapunk.

Ugyanezt a feladatot a Müller-féle univerzális diagramból megoldva (1. ábra), 30 km/ó sebességét véve figyelembe, a felgyorsítás időpótlékául 33 mp-et, a lassítás időpótlékául 18 mp-et kapunk. Az alapidő (35) kisebb, mint az időpótlékek összege (33 + 18 = 51 mp); ez a sebesség tehát

ezen a távolságon nem érhető el. Ezért találgatásra vagyunk utalva. Lehet, hogy ez elsőre sikerül, ha nem, úgy további próbálgatással állapítjuk meg a helyes értéket. Nézzük azonban, hogy az egyesített diagram 25 km/ó sebessége Müller szerint milyen eredményt ad; gyorsítási időpótlék 28 mp, lassítási 19 mp, összesen 47 mp; ez több, mint az alapidő (43 mp), így ez a sebesség nem érhető el. Müller szerint tehát kisebb végsebesség, így nagyobb menetidő adódik.

Ez azért van, mert a Müller-féle diagram — minthogy tolatási sebességének felső határa nagyobb — kisebb tapadási tényezővel számol, valamint a fékezésnél a fékezett súlyt 71%-ig veszi csak tapadás szempontjából kihasználhatónak, míg az egyesített diagram fékezésnél 80%-ig használja ki a gyorsításnál figyelembe vehető, már úgysis biztonsággal számított súrlódási tényezőt.

Az ismertett egyesített diagramnak nagy *előnye* az ismert módszerekkel szemben, hogy rajta az elérhető maximális sebesség közvetlenül látható. Így az elérhető maximális sebesség találgatással történő keresését nem kell elvégezni.

Az egyesített diagramnak további előnye a gyors időmegállapítás. Két leolvasással és két részidő összeadásával lehet ugyanis meghatározni az időszükségletet, míg a Müller-féle univerzális módszerrel ehhez — mint az előbbieken kifejtettük — 5 leolvasásra, 3 összevonásra (elegysúly + mozdony súly, tonnánkénti vonóerő — ellenállás, tonnánkénti fékezőerő + ellenállás) és 3 részidő összeadására van szükség. Így a számítási időmegtakarítás több, mint háromnegyed idő, azaz az egyesített diagrammal ugyanazon idő alatt, ugyanolyan pontossággal kb. négyszer annyi menetidő megállapítása végezhető.

Az egyesített diagram *hátránya* viszont, hogy a mozdonyorozattól és lejtviszonytól függően több diagram szerkesztése szükséges. A nem általános diagramokat legtöbbször azért nem használják, mert a feladatok megoldásához nagyszámú diagram szükséges. Esetünkben, minthogy a sok

változó közül a mozdonyorozatot és az emelkedőt tekintettük állandónak, a szükséges diagramok száma nem jelentős. A szükséges diagramok mennyiségét számszerűleg vizsgálva, feltételeket és egyszerűsítéseket kell elfogadnunk. Ezek:

1. egy tolatási helyen az emelkedők száma maximum kettő,
2. egy tolatási helyen legfeljebb kétféle sor. mozdony teljesít szolgálatot.

Ezek alapján egy tolatási helyen maximum $2 \times 2 = 4$, általában azonban csak $2 \times 1 = 2$, de lehet, hogy csak egy (sík pálya) diagram szükséges.

Ha az ország minden tolatási helyén alkalmazható diagram-sorozatot akarunk készíteni, figyelembe kell vennünk, hogy gyakorlatilag a MÁV-nak mindössze 6—7 olyan mozdonyorozata van, amellyel tolatást végzünk. További egyszerűsítés lehet az, hogy a különböző emelkedési viszonyokat 5—6 kategóriába csoportosíthatjuk, ezáltal a diagramok száma (e két mennyiség szorzata) nem jelentős. Minthogy a közölt módszer alapján a diagram elkészítése csak néhány órát vesz igénybe, így a teljes diagram-sorozat elkészítése sem túl jelentős munka.

A MÁV-nak sem a tolatási, sem a vonali menetidő megállapítására nincs elfogadott módszere, ezért szükséges, hogy e fontos kérdéssel behatóbban foglalkozzunk. Mint az előbbi példán láttuk, az új módszerrel, — amely általánosításokkal elvileg vonali menetidőszámításra is alkalmas — lényegesen rövidebb idő alatt kapunk eredményt, mint más módszerekkel. Itt a hibaforrások száma is jelentősen kevesebb, mint más módszereknel; így az új módszer alkalmazása minden szempontból előnyös.

A diagram-sorozat elkészítése nélkül is minden olyan tolatási helyen, ahol a pálya sík és a tolatást 411 sor. mozdony végzi, az itt közölt egyesített diagram (2. ábra) felhasználása a gyakorlat számára elegendő pontosságot nyújt, így vele a tolatási idők meghatározhatók.

MEGJELENT!

A. T. STARR:

Rádióhírközlés

912 oldal

1017 ábra

Ára kötve 150,— Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt: Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52

Kötélpályák gazdaságos rakománysúlya

SZEMKEŐ GÁSPÁR

Kötélpályával gyakorlatilag bármilyen emelkedő mellett a legrövidebb úton át szállíthatunk. Nem kell tekintettel lennünk az adhézióra, nincs szükség hidakra, magas töltésekre. A pálya alatt tovább folyhat a mezőgazdasági termelés, ezért az üzemi sávot nem kell teljes értékben kisajátítani. A fagy, a hó, az eső és az éjszaka nincs befolyással a szállításra és hegyek, dombok, mocsarak, tavak, folyók felett haladhatunk anélkül, hogy ezáltal jelentős mértékben növelnénk az építés és üzem költségeit. Legtöbbször ez a legolcsóbb szállítópálya. Rajta a vontatás költségei kisebbek, mint a közúton vagy a vasúton. Az egyik oldalon lefelé haladó teher a felfelé haladó teher egy részét ellensúlyozza, olyankor pedig, amikor a szállítás lefelé történik, a szállítással a kötélpálya révén energiát lehet termelni.

A kötélpályán való szállítás feltétele azonban az, hogy a szállításra kerülő áru közel azonos súlyú rakományokra legyen bontható. Kötélpályán szállítják az ércet, az agyagot, a követ, kőtömböket, a farönköket és a bányafát, a szenet, a meddőt, a salakot és a homokot. Gyakran épülnek kötélpályák széna- és tejszállításra is.

A szállított áruk egy kis részénél a rakomány súlya kötött, pl. kőtömbök, rönkök esetén. A legtöbb esetben azonban a tervezőtől függ, hogy a pálya részére milyen rakománysúlyt választ.

A kocsik gyakori vagy ritka járatásával elvileg bármely rakománysúllyal biztosítható a pályán megkívánt teljesítmény. A rakománysúlyok között azonban csak egy lesz olyan, mely az adott körülmények között a leg gazdaságosabb, mind az üzem, mind az építés szempontjából.

A kötélpályák tervezésénél tehát a legfontosabb feladat, hogy megállapítsuk: a megkívánt teljesítmény mellett milyen rakománysúlyt válasszunk.

Az alábbiakban ezt a kérdést kívánom részletesen megvizsgálni, a nálunk szokásos két köteles pályáknál.

*

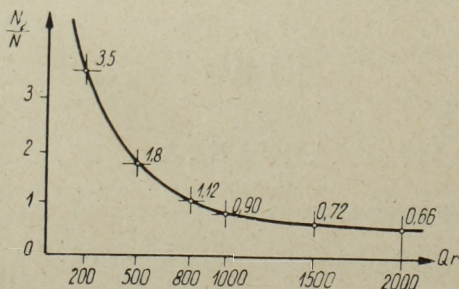
A leg gazdaságosabb rakománysúly mellett a rakománnyal együtt mozgatott szállítóberendezés (kocsi, vonókötél) súlya — a rakomány súlyához képest — a legkisebb lesz, ugyanakkor az építési költségeknek és az üzemeltetés bérköltségének is a legkisebbnek kell lennie.

A kérdést tehát 1. az üzemi, 2. az építési és 3. a bérköltségek szempontjából kell megvizsgálni.

1. A rakománnyal együtt mozgatott berendezés súlya, N_1 és az egy időben szállított rakomány súlya, N között vízszintes pályán, egy irányban történő szállítás mellett az alábbi összefüggés áll fenn:

$$\frac{N_1}{N} = \frac{2 Q_{\bar{u}}}{Q_r} + C,$$

ahol $Q_{\bar{u}}$ = az üres kocsi súlya kg-ban,



1. ábra

Q_r = a rakománysúly kg-ban,

C = egy, a teljesítménytől és a sebességtől függő állandó,

$$C = \frac{2 \cdot 3600 \cdot v}{T} \cdot 1,5,$$

ahol v = a pálya sebessége m/sec-ban,

T = az óránkénti teljesítmény kg-ban,

C kis érték, amely szempontunkból elhanyagolható, tehát az egész pályára a gazdaságosság szempontjából ugyanaz lesz jellemző, mint az üres kocsi és a rakománysúly viszonyára. Ugyanis:

$$N_1 = 2 \left(g_1 + \frac{Q_{\bar{u}}}{w} \right) L, \quad N = \frac{Q_r}{w} L$$

ahol w a kapcsolási táv, L a pálya hossza, g_1 a vonókötél fm súlya.

$$\frac{N_1}{N} = \frac{2 \left(g_1 + \frac{Q_{\bar{u}}}{w} \right) L}{\frac{Q_r}{w} L} = \frac{2 g_1 w}{Q_r} + \frac{2 Q_{\bar{u}}}{Q_r}$$

$$T = Q_r \frac{3600}{t}; \quad w = t \cdot v,$$

ahol t a kapcsolási időköz;

$$\frac{N_1}{N} = \frac{2 \cdot 3600 \cdot v \cdot g_1}{T} + \frac{2 Q_{\bar{u}}}{Q_r}$$

Tekintve, hogy g_1 1—2 kg körüli érték, amelyet 1,5-nek felvéve, a vizsgálat szempontjából adott v és T esetén állandónak vehető. Az üzem szempontjából az a kívánatos, hogy $\frac{N_1}{N}$ minél kisebb legyen.

Ezt a kérdést csak vízszintes, illetve közel vízszintes pályánál kell vizsgálnunk, mert a lejtős pálya üzem-költségeire a kocsisúly nincs befolyással. Közel vízszintesnek kell azonban tekinteni minden olyan pályát, amelynél a szállítás lefelé történik, de amelyet üzem közben hajtani és nem fékezni kell.

$\frac{N_1}{N}$ értékeit a szokásos kocsisúlyok átlagának figyelembevételével az 1. ábra mutatja.

Az ábrából kitűnik, hogy a rakománysúly növelésével a szállítás gazdaságossága növekszik, de 1000—1500 kg-os rakománysúlyon felül már csak kismértékben fokozódik. A rakománysúlyt ezen érték fölé tehát csak akkor volna érdemes növelni, ha ez más hátrányt nem vonna maga után.

2. Az építési költségek kétfélék. Egy részük a szállítási távolság, a nyomvonal a szállítási szintkülönbség, a terep, a szállított áru és a választott teljesítmény következménye, tehát olyan költség, amelyre az állomások helyének kijelölése és a teljesítmény megadása után a tervezőnek már csak kevés befolyása lehet. Az építési költségek másik része azonban szorosan összefügg azzal, hogy milyen rakománysúlyt választunk.

Ilyen költség:

a) a kocsi beszerzési-hányad,

b) a tartókötél beszerzési költsége,

c) továbbá mindazok a költségek, amelyek a tartókötél megfeszítésével állnak összefüggésben; a feszítő-súlyok, bakok, állványok költsége.

A b) és c) alattiak egyformán a tartókötél súlyától függő tényezők, így ebből a szempontból csupán azt kell ismernünk, hogy a tartókötél súlya hogyan változik a rakománysúly növelésével.

A tartókötél átmérőjét a most készülő új tervezési szabvány szerint az alábbi képletből lehet megállapítani:

kétkerekes futómű esetén :

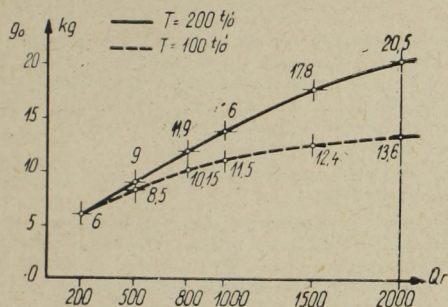
$$d = u \cdot v \cdot \sqrt{(Q_t + g_1 w + k)}$$

négykerekes futóműnél :

$$d = u \cdot v \cdot \sqrt{0,6 (Q_t + g_1 w + k)}$$

$Q_t = Q_r + Q_{\bar{u}}$, tehát a rakott kocsi teljes súlya, a rakomány és a kocsi súlya,
 k = a vonókötel megtöréséből a kocsi áradódó terhelés a kúp-átmeneteknél,
 u és v a kocsikapcsolási időköztől, a kötel szerkezetétől és szakítószilárdságától, valamint a napi üzemidőtől függő értékek, amelyeket a szabvány táblázataiból kell kivenni.

Négykerekes futóműnél 100 és 200 T/óra teljesítménynél 2,5 m/sec szokásos sebesség mellett, a szokásos kocsisúlyok átlagának figyelembevételével a teleoldal kötelsúlya és a rakománysúly között az összefüggést zárt, $\sigma_{sz} = 120 \text{ kg/mm}^2$ kötélnél, napi 14–21 órás üzem esetén $k = 0$ mellett a 2. ábra mutatja.



2. ábra

A kocsik beszerzési költsége a kocsik súlyával arányos. A rakománysúly egységére jutó kocsisúly egy pályán a következő :

A kocsik száma mindkét tartókötelén

$$n = 2 \frac{L}{w}$$

ahol L a pálya hossza m-ben.

Az összes kocsi súlya, $N_2 = n Q_{\bar{u}}$.

A szállított rakomány súlya egyirányú szállításnál :

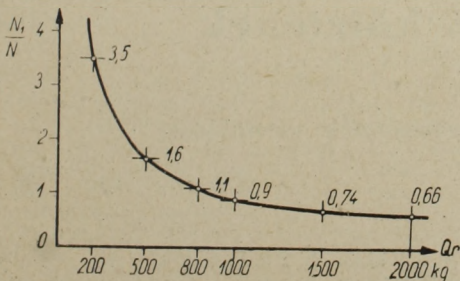
$$N = \frac{n}{2} Q_r$$

A rakomány-egységre jutó kocsisúly tehát :

$$\frac{N_2}{N} = \frac{2 Q_{\bar{u}}}{Q_r}$$

$Q_{\bar{u}}$ a futómű, függeszték, kapcsolókészülék és kocsi-szekerény súlya.

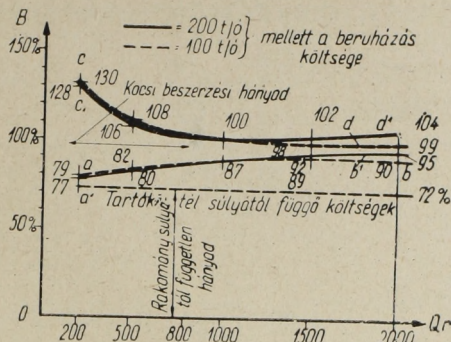
Több pálya figyelembevételével a rakomány-egységre jutó kocsisúlyt a 3. ábra mutatja.



3. ábra

A beruházási költségek 1000 kg-os rakománysúly mellett, egy konkrét esetben a következőképpen alakultak :

A költségek 72%-a független a rakománysúlytól,



4. ábra

15%-a függ a tartókötel súlyától, 13%-a a kocsi-beszerzési hányad.

A 2. és 3. ábra figyelembevételével $T = 100 \text{ t/h}$ és $T = 200 \text{ t/h}$ teljesítmény és $v = 2,5 \text{ m/sec}$ mellett a beruházási költségek, „B” a különböző rakománysúlyok esetén a 4. ábra szerint alakulnának.

A 72%-ot jelölő egyenes és a $a-b$ vonal közti értékek adják 100 t/ó, az $a'-b'$ vonal és a 72%-ot jelző egyenes közötti értékek 200 t/ó teljesítmény esetén a tartókötel súlyától függő költség tényezők alakulását. A $c-d$ vonal 100 t/ó, a $c'-d'$ vonal 200 t/ó teljesítménynél mutatja az építési költségek alakulását a rakománysúly függvényében.

A 4. ábrából nyilvánvaló, hogy az építés szempontjából melyik a gazdaságos rakománysúly. Lényeges következtetés azonban az, hogy a nagy, 200 t/ó teljesítmény pályánál a gazdaságos rakománysúly kisebb, mint a kisebb teljesítményű, 100 t/ó teljesítményű pályánál. A gazdaságos rakománysúly az építés szempontjából általában 800–1200 kg.

3. Végül azt kell vizsgálnunk, hogy az üzem *bérlési költségei* hogyan változnak a rakománysúly függvényében. A személyzet által végzett munka több a kisebb kocsik esetén, mint a nagyobb kocsiknál, kis kocsik gyakori mozgatása esetén a személyzet :

- a) az indítási ellenállást gyakrabban küzdi le,
- b) gyakrabban fékez,

c) tekintettel arra, hogy a rakományegységre jutó kocsisúly kis rakománysúlynál sokkal nagyobb, mint nagy rakománysúlynál (3. ábra), kis rakománysúly esetén több kocsisúlyt kell mozgatni, mint nagynál. A kocsisúlyhoz ilyenkor a kocsitoló munkás súlyát is hozzá kell még számíttatunk.

1200 kg-on túl növelve a rakománysúlyt, az indítási ellenállás leküzdéséhez már oly erőre van szükség, amelyet folyamatosan kifejtteni egy ember nem tud. Nagyobb kocsik alkalmazása tehát a személyzet létszámának növelésével jár. Nagyobb kocsiknál a balesetveszély is jelentősen növekszik.

Az elmondottakból megállapítható, hogy a gazdaságos rakománysúly mind az üzem, mind az építési- és bérlési költségek szempontjából 800–1200 kg között választandó meg.

A rakománysúly megválasztása azonban nem történhet csupán gazdaságossági szempontok alapján. Kis teljesítményű pályánál 800 kg-os rakománysúly esetén nagy kapcsolási távolságok adódnak. Ilyen nagy kapcsolási távolságnál a vonókötel belógása miatt több nehézség áll elő. A tapasztalat szerint nem is célszerű 90 m-nél nagyobb kapcsolási távolságot alkalmazni. Kis teljesítmények esetén tehát az alkalmazható legkisebb rakománysúlyt a kapcsolási távolság szabja meg.

Nagy teljesítményű pályánál még az 1200 kg-os rakománysúly esetén is sűrű kapcsolási időköz adódik. A kis kapcsolási időköz egyrészt a személyzet létszámának növelését vonja maga után, másrészt jelentősen növeli a balesetveszélyt, mert a személyzet így nem tudja megfigyelni a kapcsolókészülékek működését. A kapcsolási időköz minimumát az új tervezési szabvány 14 mp-ben fogja megállapítani. Ebből a szokásos

1. táblázat

Teljesítmény, t/óra ..	10	20	50	75	100	125	150
Rakománysúly, kg ..	200	250	500	600	700	800	900
Kapcsolási távolság, $v = 2,5$ m/sec	180	113	90	72	62	57	54

2. táblázat

Teljesítmény t/óra	20	30	50	75	100	125	150	175	200	250
Rakománysúly, kg	200	300	500	500	600	600	800	800	1000	1000
Kapcsolási táv., $v = 2,5$ m/sec ...	90	90	90	60	54	43	48	41	45	36

2,5 m/sec sebességű pályáknál 35 m-es minimális kapcsolási távolság adódik.

*

A kapcsolási távolság minimuma és maximuma határt szab a *kétköteles pályák* gazdaságos alkalmazásának. Ezek szerint kétköteles rendszerű kötélpályát 80 t/óra teljesítménytől 300 t/óra teljesítményig érdemes alkalmazni.

80 t/óra teljesítményen alul már az *egyköteles pálya* a gazdaságos. Ilyenkor a tartó- és vonókötel szerepét egy kötel veszi át, a *tartó-vonókötel*. A tartó-vonókötel görgőkön nyugszik. A kocsit a kapcsolókészülék a tartó-vonókötelhez kapcsolja.

Az egyköteles pályáknál szokásos rakománysúlyokat az 1. táblázat tünteti fel (Kempe's Engineers Year Book for 1955).

A kétköteles pályáknál az új magyar tervezési szabvány a 2. táblázat szerinti értékeket javasolja.

Tekintettel az egyköteles pálya kis építési költségére, nyilvánvaló, hogy ott, ahol a teljesítmény lehetővé teszi, gazdaságossági szempontból ezt kell alkalmazni. Bár az egyköteles pályák világszerte el vannak terjedve, hazánkban ilyen pálya nem épült. Nincs tapasztalatunk sem a tervezésre, sem az üzemeltetésre nézve. Emiatt az egyköteles pályák bevezetése nehézséggel jár, holott 84 db hazai pályánk közül 44 db-nál a teljesítmény ma is kisebb, mint 80 t/óra.

Egy db kétköteles rendszerű kötélpálya teljesítményének megfelelő határát az előzőekben 300 t/óraban állapítottuk meg. Ezt a teljesítményt hazánkban egyik kötélpálya sem éri el. A maximális tervezett kötélpályateljesítmény 250 t/óra. Ennél nagyobb teljesít-

mény szükségessége esetén nálunk függőspályát, vagy két, teljesen független kötélpályát építenek. Külföldön ilyenkor gyakran építenek iker-kötélpályát.

Az *ikerpályáknál* két db, külön-külön hajtott kötélpálya épül ugyan, de a két pálya részére közös állványok és állomás készülnek.

Az ikerpályák *előnye* az egy, nagy teljesítményű pályával szemben:

1. nagyobb az üzembiztonság, mert az egyik pálya meghibásodása esetén a másik pályán a szállítás tovább folytatható,

2. a pálya jókarban tartásához szükséges üzemszünet az egyes ikerpályarészekre könnyebben biztosítható, mint a független pályák egyikére.

Két független pályával szemben az ikerpálya előnye az is, hogy megépítése és üzemeltetése *olcsóbb*, mert az állomások, a rakodók és az üritők, valamint az állványok közősek.

Nagyobb, 250—300, vagy még nagyobb t/óra teljesítmény eléréséhez építendő pályák tervezése előtt tehát gondosan meg kell vizsgálni, nem volna-e célszerű a szükséges teljesítmény biztosítására iker-kötélpályát építeni.

A kétköteles rendszerű kötélpályák gazdaságos rakománysúlyának tárgyalása tehát rávezet bennünket az egyköteles és az iker-kötélpálya építésének szükségességére.

A tervezéskor tehát nemcsak a leggazdaságosabb rakománysúlyt kell megvizsgálni, hanem ugyanakkor ki kell választani a *leggazdaságosabb kötélpályarendszert* is.

MEGJELENT A SZOVJET

Gépipari Enciklopédia 10. kötetének

magyar fordítása:

Otto-motorok, Dizelek, gázmotorok, gázturbinák

404 oldal

Ára kötve 100,— Ft

A MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ KIADVÁNYA

KAPHATÓ AZ ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesbolt: Közlekedési Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 52

Észrevételek Nagy Endre: „A városi felszíni tömegközlekedési eszközök alkalmazási területei“ c. cikkéhez*

A helyi közlekedés kérdései iránt érdeklődők megelégedéssel állapíthatják meg az elmúlt két év során, hogy a szakterületüket érintő cikkek fokozatosan kezdik elfoglalni a jelentőségüknek megfelelő oldalterjedelmet a *Közlekedéstudományi Szemlében*. Egyidejűleg a megjelent cikkek színvonala is emelkedett és közöttük néhány elvi kérdéssel (a járműfejlesztéssel, a tervezési módszerekkel stb.) foglalkozó tanulmányt is találhatunk. Továbbra is hiányzott azonban egy lényeges téma feltárása, amelynek — véleményem szerint — szinte valamennyi átfogó munkát meg kell előznie. Nem képzelhető ugyanis el helyes tervkészítés (még távlati sem) anélkül, hogy az *egyes közlekedési eszközök célszerű alkalmazási területeinek küszöbértékeire* vonatkozó ismeretekkel ne rendelkezünk. Hasonló hiányt jelent ez a járműfejlesztés és más témák kapcsán is.

Az előbbiekből következik, hogy *figyelemre méltó és hasznos kezdeményezésnek kell tekinteni Nagy Endre munkáját* és annak kivonatolt közzétételét a fent említett cikkben. Előrebocsátva, hogy az abban foglaltakkal — néhány nem döntő és későbbiekben közölt részlettel eltekintve — egyetértek, hozzászólásomnak elsődleges célja az, hogy a cikkben szereplő — egyébként megfelelően használható — adatok, illetőleg csoportosítások *gépies és merev alkalmazásának veszélyére* hívja fel a figyelmet. Maga a szerző is tanulmányának több részében helyesen mutat rá arra, hogy „az összehasonlítás a legáltalánosabb üzemi körülmények között“ történt és „az alkalmazási terület határértéke nem egy pontnak tekintendő, hanem egy határkörzetnek (sávnak)“, továbbá „ezek a határok csak az átlagos tulajdonságokkal rendelkező vonalakra érvényesek.“ Tekintettel azonban arra, hogy egyfelől a cikkben a küszöbértékek sávjainak határai nincsenek megadva, másfelől a szakirodalomban közölt adatok gyakorlati alkalmazásánál nálunk még ma is tapasztalható bizonyos kritikátlanosság a felhasználók részéről, szükségesnek látom az elmúlt időszak két általános hibájától: a dogmatizmustól és sematizmustól óvni az érdekelteket, elsősorban a fejlesztési tervek készítőit.

A Nagy Endre által ismertetett módszer tehát — amennyiben a fenti hibákat nem követjük el — feltétlenül *jól alkalmazható* mindazoknál a vizsgálatoknál, amelyeknél

1. a gazdasági elemzés szükségessége nem merül fel, vagy

2. a gazdasági elemzés szükségessége fennáll ugyan, azonban a vizsgálandó vonal jellege megegyezik a cikkben alapul vett általános hálózati körülményekkel.

Minthogy azonban a valóságban az előbb említettek felül nagy számban fordulhatnak elő olyan esetek is, amelyeknél az említett két feltétel nincs kielégítve, szükséges lenne a fenti („*hálózati*“ -nak nevezhető) vizsgálati *módszer továbbfejlesztése*. Ennek során — véleményem szerint — az egyes vonalak (viszonylatok) eltérő, egyedi tulajdonságait (= adott üzemi viszonyait) fokozottabban figyelembe vevő módszer (melyet „*vonali*“ -nak lehetne nevezni) látszik célravezetőnek. Az utóbbi kétségekívül nagyobb munkát igényelne, azonban bizonyos számítás irányelvek, segédeszközök stb. kidolgozásával helyreállítható lenne a többletmunka és az ezzel biztosított nagyobb pontosság közötti egyensúly.

A továbbiakban a tanulmány *egyes részleteire* vonatkozó észrevételeket teszem meg, a cikk fejezeteinek sorrendjében:

ad 1. A lényegét ugyan nem érinti, de megjegyezhető, hogy az összehasonlító *jellemzők elnevezése és definíciója* nem a legszerencsésebb. Eltekintve attól, hogy az *A*) pont alatt felsoroltak (pl. menetsebesség, üzemenyagfogyasztás stb.) sem tekinthetők mindenben „függet-

lennek a gazdasági viszonyoktól“, ugyanakkor az „*a*) tömegszállítás, *b*) közúti közlekedés, *c*) üzem“ címek sem fejezik ki elég találóan az alattuk tárgyalt fogalomkör lényegét. Helyettük célszerűbbnek találnám pl. a „*teljesítőképesség, útfelület-kihasználás, műszaki jellemzők*“ stb. cím-megjelöléseket.

Az az előző észrevételem, hogy szakirodalmi adatokat csak a helyi viszonyok egyidejű mérlegelésével szabad felhasználni és ennek a szabálynak gyakori megsértésében rejlik az átlagos viszonyokat tartalmazó adatok közlésének veszélye, a 2. *táblázatban* — sajnos sajtóhibákkal együtt — közölt egyes számértékekre különösen vonatkozik. Legutóbb pl. egy nyilvános vita alkalmával már szinte hivatalos álláspontként hangzott el a Nagykörút viszonylatában a korszerű szerelvények kapacitásmaximumaként a cikkben közölthöz hasonló érték. Ismeretes, hogy ez a — lényegében az *átbocsátóképességgel* azonos — mérőszám a valóságban *nem növekszik teljesen lineárisan* az elavult szerelvényekhez viszonyított utascere-rövidüléssel, illetőleg férőhely-növekedéssel. A járműtípustól sokkal kevésbé függő egyéb tényezők, pl. a keresztvezések irányváltásainak periódus-hossza, a követési időben előálló egyenlőtlen-ségek, az egyéb közúti forgalom visszahatása stb. folytán egy olyan csomópontnál, amelyen a 2e. táblázat szerint ma óránként legfeljebb 70 régi típusú szerelvény képes áthaladni (= 10 800 utas/óra), *kétségesnek látszik* szerintem, hogy változatlan — sőt az egyéb közúti forgalom növekedése miatt inkább súlyos-bodó — viszonyok között, közel 30%-kal több, azonos hosszúságú, korszerű szerelvény haladhasson keresztül átlagosan az egész csúcsforgalom tartama alatt, aminek egyébként a táblázat szerint 19 500 utas felelne meg óránként. A közúti vasúthoz¹ képest viszont némileg kevesnek tűnik a vonat/óra maximuma a trolibusz és autóbusz² esetében (65, illetőleg 70). Az sem egészen világos, hogy miért kisebb az említett érték a trolibusz csúcsforgalmánál az autóbushoz képest, amikor az előbbi indítási gyorsítása kedvezőbb.

Hazai városi közlekedési viszonyaink között szerintem — talán még a távlati tervek tekintetében is — a legtöbb esetben nagyobb fontosságot kell tulajdonítanunk az *átbocsátóképesség és szállítóképesség szempontjának*, mint az *útfelület kihasználásának*. Annál a néhány esetenél is, amikor az utóbbi szempont mégis előtérbe lép, bizonyos fenntartással kell kezelni a 3. *táblázatban* különböző módon számított felületigény-bevételi értékeket, mert *vegyes forgalomban* az elméleti úton számított átlagértékek lényegesen eltérhetnek a valóságostól.

A 4. *táblázatban* szereplő adatok közül észrevételezhető, hogy a *gördülő ellenállás* a korszerű villamosnál miért növekszik az elavult típusú kétszeresére; ilyen növekedést ugyanis a gumibetétes kerekek alkalmazásával sem lehet indokolni. Ezenkívül az autóbusz és trolibusz 0,02-es értéke városi viszonylatban inkább maximumnak, mint átlagnak számít. Javasolom továbbá a „*tárolás, éjjeli karbantartás*“ jellemzőket különválasztani, mert az utóbbi nem „*könnyebb*“ az autóbushoz, mint a villamosnál vagy trolibusznál. Az „*árammentesítés*“ elnevezés helyett ugyancsak az említett táblázatban megfelelőbbnek látszik az „*erintésvedelem*“, vagy az „*áramütés elleni védelem*“ kifejezés. Végül a „*koncentráció*“ szerinti minősítést a villamosra vonatkozóan helyesbítendőnek tartom. Szerintem a városi tömegközlekedésben a „*koncentráció*“ szükségessége lényegesen gyakrabban merül fel *meghatározott hálózati pontokon* (gondoljunk csak a Népstadion, a Mezőgazdasági Vásár, a temetők, kirándulóhelyek, pályaudvarok stb. „*alkalmi*“ tömegforgalmára), mint pl. a tanulmányban említett „*árvíz*“ következté-

¹ Szerelvényhossz az 1. táblázat szerint: 30 m.

² Szerelvényhossz az 1. táblázat szerint: 11 m.

* Megjelent a *Közlekedéstudományi Szemle* 1956. évi 7—8. számában.

ben előre nem látható városrészekben. Ebből továbbá az következik, hogy az ilyen „alkalmi“ események forgalma, valamint létesítmény-szükséglete előre tervezhető és minél nagyobb a várható kapacitás-igény, annál megfelelőbb — egy adott határig — ennek lebonyolítására a közüti vasút.

Az 5. táblázatban szereplő „esztétika“-i jellemzés szempontjából a trolibusz „előnytelen“. Véleményem szerint ez eléggé szubjektív megítélés, amelyet idővel a megszokottság módosíthat. Rómában pl. az igazán világhírű műemlékek „esztétikáját“ látszólag nem zavarja a sűrű trolibusz-forgalom, míg a Dózsa György útról az „esztétika megóvásának“ jelszavával kellett a táblázat szerint „közömbös“ villamost is eltüntetni.

Az alkalmazási terület gazdasági határaitra vonatkozóan a 8. táblázatban közölt adatok „reális voltát“ a szerző a 9. táblázatban felsorolt három külföldi és egy hazai példával kívánja alátámasztani. Úgy vélem,

hogy ez felesleges, de egyben helytelen is, amit az alábbiakkal indokolnék:

a) A külföldön végzett számításoknál felhasznált költségtételek arányai és az ottani körülmények (pl. a pótkocsi nélkül járó közüti vasút) egészen eltérőek lehetnek a mi viszonyainktól.

b) Nem jelenthet reális alátámasztást pl. autóbusz-trolibusz viszonylatban, ha két milánói adat, mert az a trolibusz-bizottság által kimutatottnak kerekén kétszerese.

c) Hasonló megjegyzés tehető az összes külföldi adattal kapcsolatban, ha figyelembe vesszük, hogy azok csúsforgalmi sűrűsége vonatkoznak, szemben a hazai napi átlagértékekkel.

d) A 9. táblázatban szereplő külföldi adatok egy kivételével eltérnek a rendelkezésemre álló külföldi forrásokban közöltéktől, az alábbiak szerint:

A folyóirat megnevezése	Szerző neve	Város	Követési idő (perc)	
			autóbusz-trolibusz	trolibusz-villamos
Wirtschaft und Technik im Transport, 1950. 10—12. sz.	Patrassi	Róma, Milánó	9,6 18,5	2,1 3,4
U. o. 1955. 1—6. sz. 11. old.	Maestrelli	Milánó	20,0	4,0

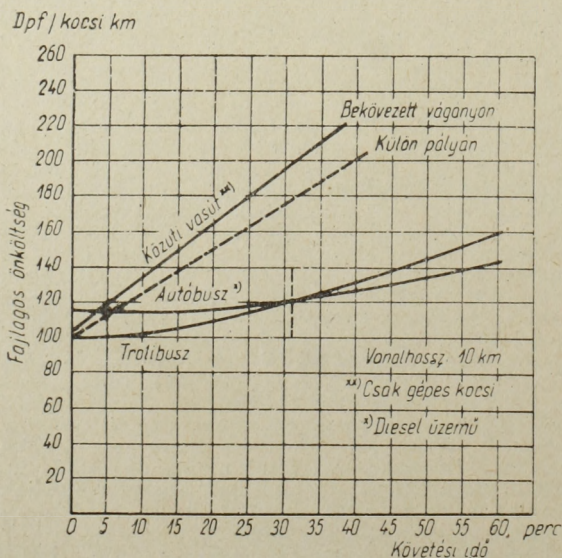
e) A cikkben felsoroltakon kívül még számos külföldi adatot lehetne szerepeltetni, amelyek vagy „alátámasztanak“, vagy „cáfolnak“ a hazai adatok „helyességét“. Az utóbbiak közül, de kizárólag jellemzésül és nem cáfolatul, mutatom be a Verkehr und Technik 1951. évi 9. sz. 282. oldalán dr. Ing. Lehner által közölt diagramot (1. ábra), amely a nyugatnémetországi akkori állapotnak megfelelő szállítási önköltség-változást tünteti fel a követési idők függvényében. Ebből látható, hogy az ottani körülmények között a villamosvasút (egyedüljáró gépeskocsi) minden körülmények között költségesebb a trolibusznál és 4, illetőleg 7 percen túl az autóbusznál is; továbbá az autóbusz csak 30 percnél hosszabb követési időn túl gazdaságosabb a trolibusznál. A felsoroltak valószínűleg elegendő bizonyítékot szolgáltatnak ahhoz a megjegyzéshez, hogy ezekből a külföldi adatokból a legtöbb esetben vajmi kevés következtetést vonhatunk le a hazai viszonyainkra.

ad. 3. Az egyes útvonalakra legmegfelelőbb közlekedési eszköz kijelölésénél a szerző által említett három lépéssel kapcsolatban javasolnám a második és harmadik közötti sorrend felcserélését. A járművek tulajdon-

ságainak az útvonalak igényeivel való egybevetésénél ugyanis nem okoz különösebb nehézséget, hogy nem egy, hanem két (esetleg három) alternatíva szerepel egyidejűleg. Ilyen módon fennáll a lehetősége annak, hogy a sorrendben hamarabb elvégzett fenti egybevetés után lecsökken a változatok száma egyre, és ez feleslegessé teszi a lényegesen nehezebb gazdaságossági számítás elvégzését.

Ennél a pontnál még érintenem kell a különböző útfelszíni tömegközlekedési módok együttes (= ugyanazon útvonalon való) alkalmazásának kérdését. A tanulmány erre vonatkozólag az autóbusz-gyorsjáratok 4900 utas/óra kapacitás-maximumához a korszerű villamos már említett 19 500 fő/óra értékét hozzáadva, az együttes maximumot 24 400-ban jelöli meg. Ismeretes, hogy ha egy adott útvonalon a felszíni közlekedés teljesítőképességének növelése a fő feladat, akkor ennek leghatásosabb eszköze a megállóhelyi tartózkodási idő csökkentésén kívül a megálló-távolság növelése, amint ezt a Közlekedéstudományi Szemle 1955. évi 12. számában kivonatolva közölt tanulmányban is kifejtettem. Az utazási sebesség százalékos növekedése ugyanis ebben az esetben nagyjából azonos a különböző városi közlekedési eszközöknél. Viszont — mivel ezeknél maga a szállítási kapacitás már lényegesen eltérő mutathat — a növekedés abszolút értéke az előbbivel arányos és szintén erősen eltérő. Pl. ha egy adott vonalon a közüti vasút szállítási kapacitása 100 000 férőhely km/óra, az autóbuszé 40 000 fhkm/ó, viszont egy bizonyos megállótávolság növelésből egyaránt 20%-os kapacitás-szaporulat érhető el mindkét járműnél, nyilvánvalóan több haszonnal járna a villamos vasút 20%-os kapacitás-növekedését kiaknázni, mint az autóbuzét, minthogy ebben az esetben 12 000 fhkm/óra teljesítmény-többlet mutatkoznék. A gazdasági előnyt az utóbbi megoldásnál még az is növelné, hogy a többlet-kapacitást „olcsóbban lehetne előállítani“ és ez tovább fokozható, ha az autóbusz helyett az adott esetben trolibusz járatnának, aminek sűrűbb forgalomban — mint a tanulmányban is kiténik — kisebb a fajlagos önköltsége az autóbuzsnál. Az előbbieken vázolt elgondolás megvalósításának lehetőségét természetesen az adott helyi viszonyok jelenléteken befolyásolják.

A szerző a téma összefoglalójában egy idézetet közöl, amelynek általános hálózatefejlesztési megállapításával kétségkívül egyet kell érteni. Szerintem azonban az idézett utolsóelőtti bekezdésének végén említett pécsi példa esetében csak tüzetesebb gazdasági elemzés elvégzése után lenne szabad határozott és végleges



1. ábra

véleményt mondani. Első pillantásra ugyanis nehezen képzelhető el, hogy a jelenlegi — a csúcsforgalomban pótkocsival is zsúfoltan közlekedő — pécsi villamosvasút teljes felszámolása esetén, a javaslat szerinti „tisztá” autóbusz üzemnek ne lenne több olyan vonala, amely sűrűsége szerint már a mai utasmennyiség figyelembevételével is ne a trolibusz gazdasági körzetéhez tartoznék (a tanulmány szerint ilyen a 9 percnél sűrűbb járat). Ez a meggondolás még két szempontból egészíthető ki:

a) Pécs, domborzati viszonyai folytán számos olyan viszonylattal, illetőleg vonalrésszel rendelkezik, amely *hegyi pályának* minősül és Nagy Endre cikke alapján ezeken a trolibusz-autóbusz gazdasági határa már 20 perces sűrűségnél van.

b) Az egész hálózaton végrehajtandó fejlesztés egyik kihatása nyilván az utasszám, ezzel együtt pedig a *közlekedési sűrűség általános növekedése* lenne. Az utóbbi körülmény folytán viszont lehetséges, hogy több olyan viszonylat, amely korábbi sűrűsége miatt még az autó-

busz gazdaságossági területére esett, átkerülne a trolibuszába.

A fentiek alapján vélem vitathatónak a tiszta autóbusz-profilú pécsi közlekedési vállalat megvalósításának gazdaságosságát.

Összegezve észrevételeimet: ismételten hangsúlyozni szeretném Nagy Endre tanulmányának jelentőségét városi közlekedésünk fejlesztési kérdéseinek vizsgálatában. Egyben újból megemlitem: kívánatos lenne, ha a további, hasonló tárgyú kutató munka kiterjedne egyfelől a módszer továbbfejlesztésére (vonali elemzés), másfelől a most tárgyaltak mellett olyan korszerű tömegközlekedési módok vizsgálatára is (pl. a csuklós járművekre, a burkolat alatt vezetett közúti vasúttakra, trolibuszokra és „conveyor”-ra stb.), amelyeket ma még nálunk nem alkalmaznak, azonban a távlati tervezés látókörének bővítése folytán bevezetésük komolyabb megfontolást igényel.

Farkas Gábor

Könyvszemle

A kerék. Az „Autó-Motor” Kiskönyvtára

Bp. 1957. Műszaki Könyvkiadó 96 old., 163 ábra
(ára fűzve 9,50 Ft)

Az „Autó-Motor” c. népszerű szaklapunk szerkesztősége érdekes kezdeményezéssel lépett az autósok széles tábora elé. Megindította „Az Autó-Motor kiskönyvtára” sorozatot, „A kerék” címen, amelynek az a célja, hogy negyedévenként változatos, olvasható cikkek gyűjteményén keresztül tájékoztassa a gépkocsi- és motorkerékpár-vezetőket, valamint az e szakma iránt érdeklődőket, a motorsport híveit a legújabb műszaki fejlődésről, a legfontosabb tudnivalókról.

A sorozat első kötete rendkívül változatos tartalommal jelent meg. A gépkocsi és a motorkerékpár történetéről szóló cikkeken kívül megismertet a kis- és a törpeautó fejlődésével, sok jelentős kocsitípust mutat be, foglalkozik a műanyag-karosszériákkal, a helyes vezetés fogásaival, a magyar autósporttal. Ezenkívül számos kisebb színes cikke, közleménye tanítja, szórakoztatja az olvasót, felhasználva az újságírás sok ötletes módszerét.

Az érdekes, újszerű kezdeményezés bizonyára éppen olyan szíves fogadtatásra talál majd a szakma olvasói részéről, mint amilyenek maga a lap, az „Autó-Motor” is örvend. Remélhető, hogy az új vállalkozás is segít elmélyíteni a magyar olvasók széles rétegeinek szakmai műveltségét.

A. T. STARR: Rádióhírközlés

Bp. 1957. Műszaki Könyvkiadó, 912 l., 1017 ábra
(ára kötve 150,— Ft)

E kézikönyvszerűen összeállított úttörő munka magyar kiadása a szerzőnek 1953-ban Londonban megjelent „Radio and radar technique” c. műve alapján készült. Célja a hírközlés, illetőleg az elektronika legújabb eredményeinek összefoglalása híradástechnikai mérnökök, legfőképpen a tervezők és kutatók számára.

A szerző hatalmas anyagot dolgozott fel és értékesítette nemcsak a folyóiratos irodalom eredményeit, de a nehezen hozzáférhető vállalati és kutatóintézeti jelentéseket is; így számos vonatkozásban a *világtechnika legújabb eredményeivel* ismerteti meg az olvasót. Különösen nagy súlyt kap a munkában a sokcsatornás rádióösszeköttetések, a rádiólokáció, a zajkérdések, a modulációs rendszerek és a korszerű elektroncsövek tulajdonságainak tárgyalása.

A hatalmas mű felépítése olyan, hogy a fizikai magyarázatokat tartalmazó, leíró jellegű részekből ki-

emeli és a függelékekbe helyezi az összefüggő, matematikailag végigtárgyalt anyagot. Ily módon a mű első része 7 fejezetet tartalmaz, amelyek a *hírközlési mód-szereket és azok fizikai korlátait, az elektromágneses tér tulajdonságait, a mikrohullámok és ultrarövid-hullámok technikáját, az antennákat, az elektroncsöveket, az áramkörtechnikát és a hullámalakok áram-köri technikáját tárgyalják*, míg a könyv második része 30 *függelék*et tartalmaz, több mint 300 oldal terjedelemben. Ez a tárgyalásmód könnyebbséget jelent az olyan olvasók számára, akik egy-egy témakörben csak általános tájékozódást kívánnak szerezni.

BALÁZS PÁL: Kis hibák — nagy károk (csomagolástechnika)

Bp. 1957. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 219 l.,
számos ábra, 30 old. melléklet (ára fűzve 28,— Ft)

A csomagolástechnikai kérdések az utóbbi években — örvendetes módon — hazánkban is előtérbe kerültek. A nem túlméretezett, de ugyanakkor a különféle célokat biztonságosan kielégítő, tehát *gazdaságos csomagolás* megvalósítása ma már népgazdaságunk számos szervét foglalkoztatja, összefüggésben a gyártástechnológiával, a bel- és külkereskedelem szempontjaival és igen nagy mértékben a szállítással, valamint az ezzel kapcsolatos raktározás és rakodás kívánalmával.

E sokrétű gyakorlati és elméleti munka egyre jobban tűrődik a hazai szakirodalomban is, nemcsak a rövidebb lélegzetű cikkeket és tanulmányokat megjele-nésén, de önálló szakkönyvek kiadásán keresztül is. Balázs Pál és szerzőtársai nemrég megjelent műve az utolsó öt év során a harmadik olyan szakkönyv, amely a szállítási csomagolás kérdéseit is részletesebben tárgyalja. Az 1952-ben megjelent *Felföldi—Izsó: Szállítási csomagolás* (Közlekedési Kiadó) és az 1954-ben kiadott „*Élelmiszerek csomagolása*” (szerk. Gyönös Károly, Élelmiszeripari Kiadó) c. mű után e harmadik szakkönyv — a legáltalánosabb célkitűzéssel — a csomagolással foglalkozó dolgozók széles köre számára készült.

A „Kis hibák — nagy károk” c. szakkönyv — miként a címe is jelzi — a csomagolás fontosságára, az e téren elkövetett hibák sokszor igen súlyos következményeire kívánja felhívni a figyelmet és elsősorban a csomagolással foglalkozó dolgozók szakképzését szolgálja, de a közlekedés érdekelt kereskedelmi dolgozóinak figyelmét is megérdemli.

A mű az *általános ismereteket* tartalmazó bevezető fejezet után *anyagismereti* kérdésekkel, a *faból, fém-*

ből, textilből, papírból és üvegből készült csomagolóanyagokkal és eszközökkel, a párnázó anyagokkal, a csomagok béléssel és zárásával foglalkozik. Külön fejezet tárgyalja a kémia összefüggéseit a csomagolástechnikával. A könyv utolsó részei röviden a *göngyöletek visszagyűjtését*, a *szabványosítás* és a *laboratóriumi vizsgálatok* kérdéseit ismertetik.

A könyv bizonyára jó szolgálatokat tesz majd a gazdaságos csomagolás további megvalósulása és az áruvédelem fokozása terén. Könnyed és fordulatossá stílusa (amely azonban — különösen a bevezető fejezetben — néha kissé erőltetett) bizonyára elősegíti az érdeklődőkben érdekelt olvasók számának növekedését. Eppen ezért kár, hogy nem tartalmaz a mű *bibliográfiát*, amely segítené a mélyebben érdeklődő olvasó tájékozódását.

SZTRÓKAY KÁLMÁN: Technikáról mindenkinek, 1957.

Bp. 1957. Műszaki Könyvkiadó, 407 l., 432 ábra
(ára kötve 46,50 Ft)

A tudomány és a technika eredményeinek népszerűsítése, a politechnikai műveltség szélesítése alapvető kulturpolitikai célkitűzésünk. Az e téren folyó és hazánkban is egyre nagyobb sikereket felmutató munkában a tudományosan képzett szakemberek is messzemenően érdekeltek: egyfelől a népszerűsítő irodalmi és népművelési munkában való fokozott részvétel, másfelől a szélesedő technikai kultúra hatalmas tömegerejének a műszaki fejlesztésben való értékesítése révén. Eppen ezért nagy figyelemre tarthat számot minden olyan

mű, amely a korszerű technika — ezen belül a közlekedés — kérdéseit ilyen célkitűzésekkel, a legszélesebb olvasóközönség számára tárgyalja.

A tudomány és technika hazai népszerűsítése terén kiváló érdemeket szerzett, a múlt évben elhunyt *Sztrókay Kálmán* által szerkesztett „*Technikáról mindenkinek, 1957*” címet viselő kötet olyan jól sikerült új kiadvány, amely a fenti célokat szinte maradéktalanul szolgálja. A 36 cikket tartalmazó, számos szerző közreműködésével készült kötet helyes arányérzékű és a technika hatalmas területének, a legidősebb kérdéseknek jó áttekintéséről tesz tanúságot. Közlekedési vonatkozású fejezetei a *rakétatechnikával* és a *repüléstechnikával* új megoldásaival, a *vasútvillamosítással*, és ennek kapcsán *Kandó Kálmán* munkásságával, a *Diesel-vontatással* és a *gázturbinás mozdonyokkal*, a *gépjárműtechnika* legújabb eredményeivel, a *televízióval* és a *radarral* foglalkoznak. Figyelemre méltók e tekintetben a *Bánki Donátról* és a *technikai múzeum* ügyéről szóló cikkek is.

Az élvezetes olvasmányt nyújtó, gazdag és jól összeválogatott ábraanyagot tartalmazó, izléses kiállítású kötet a *Műszaki Könyvkiadó* új, a népszerű műszaki irodalom fejlesztését célzó törekvéseit példázza. Kívánatos volna, hogy a jövőben a *közlekedés témái* a kiadónak ne csak ilyen gyűjteményes kiadványaiban, de önálló *népszerű kötetekben* is szerepeljenek. Ez nemcsak a széles olvasóközönségnek a korszerű közlekedés kérdéseiről tanúsított fokozott érdeklődését elgáboríthatná, de — közvetve — a hazai közlekedésfejlesztés ügyének, az e téren fennálló elmaradottságuk felszámolására irányuló törekvéseknek is segítőtve volna.

A Közlekedéstudományi Szemle

az 1957. évről előfizethető

a Posta Központi Hírlap Irodánál,

BUDAPEST, V., JÓZSEF NÁDOR TÉR 1. TELEFON: 180-850

Csekk számlaszám: 61.229

Előfizetési díj: 1 évről 54,— Ft

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V. Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor
Megjelent 930 példányban

Előfizetés: a Posta Központi Hírlap Irodá Vállalatnál, Budapest V., József nádor tér 1. Távbeszélő: 180-850
Előfizetési díj 54,— Ft (egész évről), egyes szám ára 6,— Ft. Csekk számlaszám: 61.229

39 618-689/2 — Révai-nyomda Budapest V., Vadász u. 16 — Felelős: Povárny Jenő

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>Др. Болдижар Вашархельи</i> : В научной командировке в Германской Демократической Республике	105
<i>Андраш Берцик</i> : Об оформлении кузова современного отечественного подвижного состава городской электрической железной дороги	114
<i>Др. Бэла Цере</i> : Первая международная транспортная прессконференция в Праге	122
<i>Дьюла Такач и Андраш Бэнеи</i> : Положение воздушного транспорта и вопросы его развития	125
<i>Эрвин Мештянек</i> : Новый метод определения времени хода маневровых передвижений	135
<i>Гашпар Сэмке</i> : Экономический наиболее эффективный вес груза на канатных дорогах	142
<i>Габор Фаркаш</i> : Комментарии к статье Э. Надь : „Область применения транспортных средств массовых перевозок на гордском наземном транспорте“	145
Библиография	147

I N H A L T

	Seite
<i>Dr. Boldizsár Vásárhelyi</i> : Studienreise in der Deutschen Demokratischen Republik	105
<i>András Berczik</i> : Beiträge zur Gestaltung des Wagenkastens eines zeitgemässen, heimischen Strassenbahnfahrzeugtyps	114
<i>Dr. Béla Czére</i> : Die erste internationale Verkehrspressekonferenz in Prag	122
<i>Gyula Takách—András Bényei</i> : Stand und Probleme der Entwicklung des Luftverkehrs	125
<i>Ervin Mestyánek</i> : Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Rangierlaufzeit	135
<i>Gáspár Szemkeő</i> : Wirtschaftliche Belastung der Seilbahnen	142
<i>Gábor Farkas</i> : Bemerkungen über den Artikel : „Der Einsatzbereich der städtischen Strassenverkehrsmittel im Massenverkehr“ von <i>Endre Nagy</i>	145
Bücherschau	147

T A B L E D E S M A T I È R E S

	Page
<i>Dr. Boldizsár Vásárhelyi</i> : Voyage d'étude dans la République Démocratique Allemande	105
<i>András Berczik</i> : Quelques remarques concernant la construction de la caisse de voiture de tramway de type moderne hongrois	114
<i>Dr. Béla Czére</i> : La première conférence de presse internationale au sujet du transport tenue á Prague	122
<i>Gyula Takách—András Bényei</i> : L'état de présent et les questions de l'évolution du transport aérien	125
<i>Ervin Mestyánek</i> : Un procédé nouveau pour la détermination des temps de manoeuvre des wagons	135
<i>Gáspár Szemkeő</i> : Charge économique des chemins de fer téléphériques	142
<i>Gábor Farkas</i> : Remarques sur l'étude de M. <i>Endre Nagy</i> : „Les terrains d'application des moyens de transport urbain“	145
Revue des livres	147

C O N T E N T S

	Page
<i>Dr. Boldizsár Vásárhelyi</i> : Study tour in the German Democratic Republic	105
<i>András Berczik</i> : Contribution to the design of the body of a modern Hungarian built tramcar type	114
<i>Dr. Béla Czére</i> : The first international press conference on transport in Praha	122
<i>Gyula Takách—András Bényei</i> : Situation and problems of development of air transport	125
<i>Ervin Mestyánek</i> : A new method for determining the running times in marshalling	135
<i>Gáspár Szemkeő</i> : Economical load weights for ropeways	142
<i>Gábor Farkas</i> : Remarks on the article : „Fields of application for means of urban transport“ by <i>Endre Nagy</i>	145
Book review	147

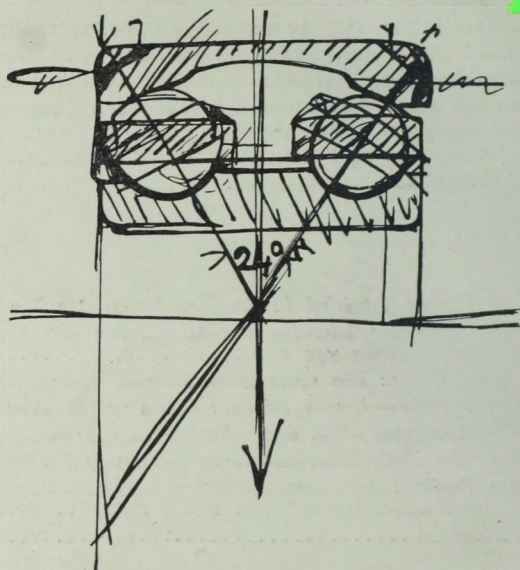
50 évvel ezelőtt...

Dr. Sven Wingquist, az **SKF** alapítójának ezzel a pár ceruzavonással felvetett vázлата indította el hódító útjára az önbeálló svéd golyóscsapágyat. Az önbeálló golyóscsapágy forradalmasította a legfontosabb csapágyazási megoldásokat. Ezzel kezdődött tehát az **SKF** úttörő tevékenysége a csapágyiparban.

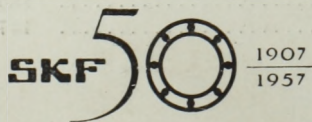
50 év múlt el azóta. A gördülőcsapágyazás mai színvonala nagyrészt az **SKF** félévszázados gyakorlati és elméleti kutató munkájának eredménye.

A jövő társadalma még jobban függ majd a technikától. A gyors fejlődés mindig újabb és újabb csapágyazási feladatot teremt. Az **SKF** sok évtizedes tapasztalata biztosíték arra, hogy ezeket a feladatokat is sikeresen fogja megoldani.

50 év alatt az **SKF** betűk az egész műszaki világ köztudatában a pontosság, a megbízhatóság és a tartósság jelképévé váltak.



SVEN WINGQUIST



SKF

SVÉD GOLYÓSCSAPÁGY RÉSZVÉNYTÁRSASÁG