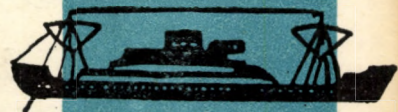


1969 JUL 23

1969 JUL 23
1969 JUL 23

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



7

SZÁM
XIX. ÉVFOLYAM

1969. JÚLIUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
SZEMLE

A Közlekedéstudományi Egyesület Lapja

НАУЧНО ЖУРНАЛ
ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ
Орган Научно Общества Транспорта

VERKEHRSWISSENSCHAFT-
LICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Vereins
für Verkehrswissenschaft

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

SCIENTIFIC REVIEW
OF COMMUNICATIONS
Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:
Harmati Sándor

Szerkesztő:
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr.
Fekete György, dr. Gáll Imre, dr. Kádas
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros
Károly, dr. Nagy József, dr. Nemesdy
Ervin, dr. Tózsér István, dr. Turányi
István

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

Felelős kiadó:
Sala Sándor
Kiadja: Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9-11.
Telefon: 221-293

Terjeszti:
Posta Központi Hírlapiroda
Budapest V., József nádor tér 1.
Telefon: 180-859
Előfizetés és ügyfélszolgálat:
Telefon: 183-022

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

Csekk számlaszám: egyéni 61 299
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára

A folyóirat külföldre előfizethető
„Kultúra” 169. P. O. B. Budapest 62.”
69., 7.9871 Révai Nyomda
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

XIX. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

1969. JÚLIUS

TARTALOM

<i>Tóth László</i> : Az autóbusz- és személygépkocsipark műszaki-gazdasági fejlesztése	289
<i>Dr. Turányi István</i> : A III. Közlekedési Kibernetikai Konferencia	298
<i>Egyesületi hírek</i>	302, 307, 316, 325, 335
<i>Vásárhelyi Boldizsár</i> : Az úthálózat fenntartására és korszerűsítésére fordított hitelek optimális arányának meghatározására szolgáló egyszerű matematikai modell	303
<i>Dr. Pálvölgyi István</i> : A rendezőpályaudvarok munkaritmusának vizsgálata	308
<i>Ragó Mihály</i> : Az elektronikus kapcsolóelemek szerepe a vasúti távközlés fejlesztésében	317
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Dr. Koller Sándor</i> : A 9. Nemzetközi Forgalomtechnikai és Forgalombiztonsági Tanulmányi Hét Münchenben	326
<i>Dr. Csikós Mihály</i> : A Brit Vasutak readingi adatfeldolgozó központja	334

E számunk szerzői:

Tóth László, okl. közlekedési mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Közlekedéspolitikai Főosztályának munkatársa; *Dr. Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára; *Vásárhelyi Boldizsár*, okl. mérnök, lev. aspiráns, az Útügyi Kutató Intézet tud. munkatársa; *Dr. Pálvölgyi István*, a Vasúti Tud. Kutató Intézet főmunkatársa; *Ragó Mihály*, okl. villamosmérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet munkatársa; *Dr. Koller Sándor*, a közlekedéstudományok kandidátusa, docens a Budapesti Műszaki Egyetem Útépítési Tanszékén; *Dr. Csikós Mihály*, okl. jogász és középiskolai tanár, a KPM. I. Vasúti Főosztály Kibernetikai Osztályának főlédadója

Az autóbusz- és gépkocsipark műszaki-gazdasági fejlesztése

TÓTH LÁSZLÓ

A gépjárműközlekedés térhódítása óriási lendületet adott a személyközlekedés világméretű fokozódásához. Az emberiségben ősidők óta meglévő mozgási, helyváltoztatási igényt a közúti közlekedés, különösen az egyéni gépjárművek tömeges megjelenése olyan mértékben bontakoztatta ki, amilyenhez hasonlóra még nem volt példa a történelemben.

A közúti személyszállítás fejlődését elsősorban a mindenkori járműpark mennyiségi és minőségi fejlettsége determinálta. Mint ismeretes, a gépkocsik térhódítása az első világháborút követő években kezdődött meg, tömegessé azonban lényegében a második világháború után vált. Jellemző az a számadat, amely a világ 1925. évi mintegy 20 millió gépkocsijával szemben 1968-ban 208 milliót tart nyilván.

Ezen óriási mennyiségű gépjárműnek az országok közötti eloszlása rendkívül egyenlőtlen, az USA a jelzett kocsiszámnak mintegy 55–60%-át mondhatja magáénak, míg a soron következő Franciaország és NSZK járműparjka is csak mintegy 6, illetve 5%-t tesz ki. Jellemző, hogy a világ járműparkjának döntő többsége, mintegy 80%-a személygépkocsi, míg az autóbuszok részesedése nem éri el az 1%-ot.

A hazai közúti személyközlekedés lebonyolítását biztosító járműpark köztudomásúan nem mérhető a világ, de még az európai átlaghoz sem. A lehetőséghez képest leghatékonyabb fejlesztése ezért az elkövetkező évtizedek elsőrendű közlekedési célkitűzése. Természetesen, mint minden eszközfejlesztést, a hazai közúti személyszállító jármű-

park extenzív és intenzív fejlesztését is csak a vele szemben támasztott igényekkel összhangban, azok ismerete, elemzése alapján lehet célszerűen megszabni. Ezért a következőkben rövid áttekintést adunk a közúti személyszállításnak a közlekedési munkamegosztásban betöltött helyéről, illetőleg a várható és kielégítendő igényekről.

1. A közúti személyszállítás jelenlegi és várható szerepe a közlekedési munkamegosztásban

a) Belföldi személyszállítás

A személyszállítási szükségletek alakulása, az utasforgalom struktúrája, az optimális közlekedési munkamegosztás jelentősége az áruszállítási kérdéseknél lényegesen kevésbé feltárt terület. Az kétségtelen, hogy az utazási szükségletek alakulására igen nagy hatást gyakorol a termelési szerkezet, az egy lakosra jutó nemzeti jövedelem, a lakosság, a laksűrűség, az átlagos utazási távolság, a hivatásforgalom nagysága, valamint az életszínvonal.

A gépjárműközlekedésnek a személyszállítási munkamegosztásban betöltött szerepe igen sok összetevő vizsgálatát követeli meg: meghatározni bonyolult feladat. Az egyéni gépjárművek számának fokozott növekedésével pedig egyre bizonytalanabb lesz, éppen ez utóbbi tényező pontos meghatározásának nehézségei miatt.

A becslt személyszállítási teljesítmények alapján készített nemzetközi összehasonlítás tájékoztatásul szolgálhat a vasúti és a közúti személy-

1. táblázat

Ország	Laksűrűség (lakos/km ²)		Nemz. jöv. (\$/lakos)		Vasúti közl. (%)		Közúti közlekedés (%)					
	1960	1965	1960	1965	1960	1965	összes*		autóbusz		személygk.	
							1960	1965	1960	1965	1960	1965
Lengyelország	95	102	370	435	59	46	41	54	18	25	6	9
Jugoszlávia	72	77	260	356	61	49	39	51	25	26	9	21
NDK	159	158	700	812	46	30	54	70	17	17	19	33
Magyarország	107	109	400	492	59	50	41	50	228	30	4	9
Franciaország	84	89	955	1008	14	11	86	89	14	11	69	77
NSZK	223	238	840	1136	19	12	81	88	15	8	60	78
Olaszország	165	171	490	608	23	12	77	88	15	11	43	66
Belgium	295	311	950	1140	18	15	82	85	10	11	45	71
Ausztria	84	87	740	873	27	18	73	82	16	13	45	63

* Autóbusz + személygépkocsi + motorkerékpár.

szállítás közti, az utaskm alapján történő %-os feladatmegosztást illetően.

Az 1. táblázatból elsőnek az tűnik szembe, hogy a nyugati országokkal ellentétben — ahol 20%-nál kisebb a vasút részesedése a szárazföldi utaskm teljesítményekben — a népi demokratikus országokban általában megközelíti az 50%-ot. A másik jellemző, hogy a közúti közlekedésben a személygépkocsik részesedése többnyire eltörpül a nyugati országokéhoz viszonyítva. Ebből következik viszont, hogy az autóbussz közlekedés a baráti országokban jelentősebb, és ami a fejlődés tendenciáját illeti — szemben a tőkés országokkal — még mindig emelkedő jellegű. Magyarország a baráti országokra elmondott jellemzők legszélsőségebb példája.

A közúti közlekedés részarányát természetesen nem az egyes országok társadalmi rendszere szabja meg. A gazdasági fejlettség függvénye a motorizáció, és ennek megfelelően a közúti teljesítmények nagysága. Jól érzékeltetik a gazdasági fejlettséget a fajlagos nemzeti jövedelem- és lakosságadat sor.

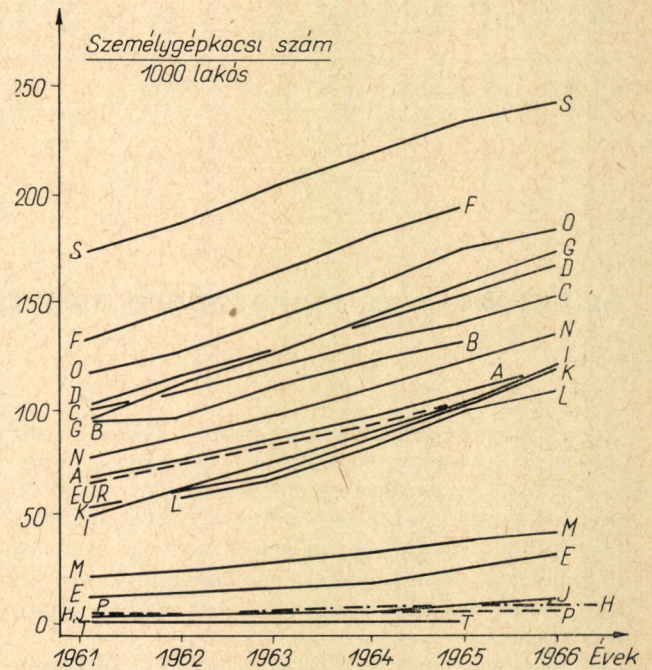
A nyilvános közúti autóközlekedés és a vasúti személyszállítás dinamikájának nemzetközi méretű vizsgálata (2. táblázat) az EGB statisztikák alapján is jó képet ad arról, hogy hazánkban a két fő közlekedési ágazat, a vasút és a közút közötti, az utóbbi években bekövetkező munkamegosztás változás az európai országoknál érvényesülő tendenciába beillik-e.

A gépjárműközlekedés teljesítményeiben a társasgépkocsikkal realizált utaskm mellett, amint az 1. táblázat is mutatja, egyre jelentősebb szerepet töltenek be a személygépkocsik. A szokásos mérőszámnak, az 1000 lakosra jutó gépkocsiszámnak —, amely bizonyos határok között a teljesítményeket is behatárolja — az elmúlt hat évben (1961—1966) bekövetkező változását mutatja be az 1. ábra, ugyancsak EGB statisztikák alapján.

2. táblázat

Ország	Az utaskm teljesítményben 1965—1966 között bekövetkező %-os változás	
	vasútnál	autóközlekedésnél
Jugoszlávia.....	-4,7	+ 24,1
NDK.....	-0,3	+ 5,9
Románia.....	+ 8,3	+ 17,1
Szovjetunió.....	+ 8,8	+ 12,9
Magyarország.....	+ 2,2	+ 5,2
Olaszország.....	+ 3,8	+ 0,5
Hollandia.....	-1,5	- 0,8
Spanyolország.....	+ 2,2	+ 6,0
NSZK.....	-6,6	+ 2,9
Nagy-Britannia.....	-1,4	- 8,2

A diagramból megállapítható, hogy az európai átlagot a népi demokratikus államok közül legjobban az NDK közelíti meg, a többi népi demokrácia, közte hazánk is rendkívül lemaradva, gyakorlatilag Törökországi szintjén mozog. Ez a fajlagos, korrigált nemzeti jövedelem és az 1000 főre eső



1. ábra. A fajlagos személygépkocsi-állomány nemzetközi összehasonlítása. Jelölések: A: Ausztria, B: Belgium, C: Svájc, D: Dánia, E: Spanyolország, F: Franciaország, G: NSZK, H: Magyarország, I: Olaszország, J: Jugoszlávia, K: Hollandia, L: Finnország, M: NDK, N: Norvégia, O: Nagy-Britannia, P: Lengyelország, S: Svédország, T: Törökország, EUR: Európai átlag

személygépkocsi db-szám közötti összefüggésben is egyértelműen megmutatkozik; az indokolt kielégítési szint mintegy 50%-ban biztosítható a jelenlegi személygépkocsi számmal.

A közúti helyközi személyszállítás várható hazai teljesítményi felfutását — éppen az egyéni személygépkocsi számának relatíven gyors növekedése, valamint ennek hatására a közhasznú személyközlekedésben bekövetkező teljesítménycsökkenés, illetőleg az eddig lappangó közlekedési szükségletek váratlan megjelenése miatt — nehéz becsülni.

A külföldi szakirodalom, valamint hazai tapasztalatok alapján a helyközi személyközlekedési szükségleteket a nemzeti jövedelem termelési indexe alakulásának korrelációjaként állapították meg. Az így nyert össz-utaskm értékből a becsült személygépkocsi teljesítmény után lehetett a vasút és az autóbussz közlekedés részarányát megtervezni. Ezek szerint az elkövetkező évek várható helyközi személyszállítási jellemzőinek nagyságrendje 3,5 százalékos minimális nemzeti jövedelem növekedés mellett a 3. táblázat szerinti lehet.

3. táblázat

	1965	1970	1975	1980
Egyéni közlekedési eszközök (milliárd utaskm).....	2,9	4,2	5,9	8,2
Helyközi autóbussz (milliárd ukm) ...	5,3	6,8	10,4	14,2
(millió utas).....	373	470	662	855
átlagos utazási távolság (km).....	14,5	14,5	15,7	16,6

Az egyéni közlekedési eszközök teljesítménye rendkívül óvatos becsléssel került megállapításra, az 1980-ra tervezett utaskm-érték sem haladja meg az NDK, illetve Ausztria 1965. évi fajlagos személygépkocsi teljesítményeinek 80, illetve 65%-át.

A közúti helyi személyszállítási teljesítményeket — a helyközitől eltérően — elsősorban nem a nemzeti jövedelem determinálja, ezért nem is célszerű jövőbeni alakulását ezzel összefüggésben megbecsülni. Ebből a célból elemezni kell a bázisidőszaki fajlagos utazási igényeket, azok várható alakulását, a városiasodási folyamat hatását a lakosszámra, az átlagos utazási távolságra és a leszűrt következtetések alapján lehet kijelölni a helyi közúti személyszállítási igények várható nagyságrendjét (4. táblázat).

4. táblázat

	1960	1970	1980
Egyéni közlekedési eszközök (milió utaskm)	505	1850	3800
Helyi autóbussz közlekedés (milió utaskm)	2500	4200	6000

A személyszállítási teljesítmények növekedése világszerte felismert jelenség. E növekedés egyik leglényegesebb tényezője a lakosonkénti átlagos évi beutazott össz-távolság emelkedése. Statisztikai adatok szerint 1930-ban Németországban 600 km évi utazás jutott egy lakosra. Ez az érték 1961-ben az NSZK-ban elérte az 5000 km-t, és 1975—1980-ra az előrebecslések a 10 000 km-t sem tartják elérhetetlennek. Megjegyezzük, hogy az USA-ban a 10 000 km-es évi lakosonkénti összutazási távolságot 1961-ben már elérték, s ennek 90 százalékát személygépkocsival realizálták.

A növekedés két legfőbb okának egyrészt a fajlagos nemzeti jövedelem felfutását, másrészt magát az idő-dimenziót lehet tekinteni. Ez utóbbi ugyanis önmagában véve is jelentős mértékben megnövelte az emberekben az utazási „éhséget”.

A hazai statisztikák szerint e fenti mutató 1961-ben a 3200 km-t, 1967-ben pedig a 4000 km-t meg-

haladta. Önmagában véve ez nem is lenne kevés. Ezen belül azonban a gépjárművek részesedése már csak 35, illetve 47%, és ha figyelembe vesszük, hogy a hazai közhasznú autóbussz közlekedés számos gazdaságilag fejlettebb országénál nagyobb teljesítményt produkál, akkor ebben a mutatószámában is egyértelműen megnyilvánul a rendkívül alacsony személygépkocsi ellátottság hatása: a 12, illetve 22%-os részesedés.

Ez egyúttal azt is jelzi, hogy a hazai, viszonylag magas személyszállítási teljesítmény elsősorban a munkába járó és tanuló utazásokból ered, és jelenleg még alárendelt szerepet tölt be a kimondottan fogyasztási célú, kulturális, üdülési és turisztikai jellegű közúti személyközlekedés.

A rendkívül magas *hivatásforgalmat* megköveteli az a tény, hogy még ma is az ipari dolgozók 32%-a, az állami építőipari dolgozók 58%-a, míg az állami közlekedési dolgozók 38%-a kényszerül „ingázni”, és ebben az ipartelepítési koncepciók is csak nagyon hosszú távban tudnak jelentős változást hozni.

A becsült teljesítmények csak nagyságrendileg tükrözik az indokolt szükségleteket, mivel mind a személygépkocsik számának korlátozott volta, mind a nem kielégítő nagyságú autóbusszpark egyaránt határt szab a teljesítmények növelésének. A zsúfoltság miatt az elmúlt években napi átlagban mintegy 10 000 utas maradt le az autóbusszokról területileg és időben rendkívül eltérően. Ez az érték önmagában véve is jelentős — még ha az összes napi szállított utasmennyiség kb. 1%-át foglalja is magában —, azonban a lappangó szükségletek, amelyek a hálózat-bővítés, a nagyobb járat-sűrűség, a kulturáltabb és gyorsabb utazás esetén jelentkeznek, ezt a kielégítetlen igényt még tovább növelnék.

a) Nemzetközi személyszállítás

A nemzetközi közúti személyszállítás az elmúlt években rohamos fejlődésnek indult.

A közhasznú autók közlekedés ezt a profilt a II. ötéves tervidőszak végén fejlesztette ki. A menetrendszerű nemzetközi autóbusszjáratok 1964-ben

5. táblázat

Közlekedési eszközök	Külföldi utasforgalom						Magyar utasforgalom		
	beutazók száma			átutazók száma			kiutazók száma		
	megoszl. %-a		index	megoszl. %-a		index	megoszl. %-a		index
	1960	1967	1967/60	1960	1967	1967/60	1960	1967	1967/60
<i>Magyar közlekedési eszközön</i>									
Vasúton	63,5	42,0	656	72,7	43,5	320			
Autóbusszon		0,2					7,3	12,5	568
Személygépkocsin, motorkerékpáron							4,6	18,7	1340
<i>Külföldi közlekedési eszközön</i>									
Vasúton							76,0	61,4	269
Autóbusszon	17,8	16,6	923,8	2,4	12,3	2756			
Személygépkocsin, motorkerékpáron	9,7	37,3	3806	2,8	40,8	7711			

Megjegyzés: Az összes utasforgalom = 100%, lebonyolódik: vasúton + autóbusszon + hajón + repülőgépen + egyéni közl. eszközön.

indultak meg két csehszlovákiai városba. 1967-ben már négy ország: Csehszlovákia, Lengyelország, Jugoszlávia és Ausztria 27 vonalán bonyolított le a közhasznú autóközlekedés menetrendszerű személyszállítást és 12 ezernél is több járatral 375 ezer utast szállított el.

A nemzetközi különjáratok forgalma ugyancsak emelkedett az elmúlt évben: tíz országba csaknem 70 ezer utast szállítottak.

Az autóbusszközlekedés szerepének fokozása — kielégítő kihasználási szint mellett — fontos devizagazdálkodási érdek, mivel jelentős devizakitermelésre, illetőleg kímélésre ad lehetőséget. A deviza-kitermelési együttható sem rossz, 20—50 Ft/\$ közötti, ezért a további járatbővítés a kiterjesztett propaganda mellett sikeresnek látszik.

A nemzetközi személyforgalomban a gépjárműközlekedés előretörése még fokozottabb, mint a belföldi közlekedésnél.

Az 5. táblázat jól érzékelteti ezt a folyamatot 1960—1967 közötti időszakra a külföldi és magyar utasforgalom viszonylatában.

A magyar utasforgalomban is jelentkezik az utóbbi évek személygépkocsiszám emelkedése, a fejlődés üteme azonban lényegesen alatta marad a személygépkocsikkal érkező külföldi be-, illetőleg átutazók száma felfutási ütemének.

2. A közúti személyszállító gépjármű kapacitások és szükségletek összhangja, a járműpark műszaki-gazdasági fejlesztésének fő iránya

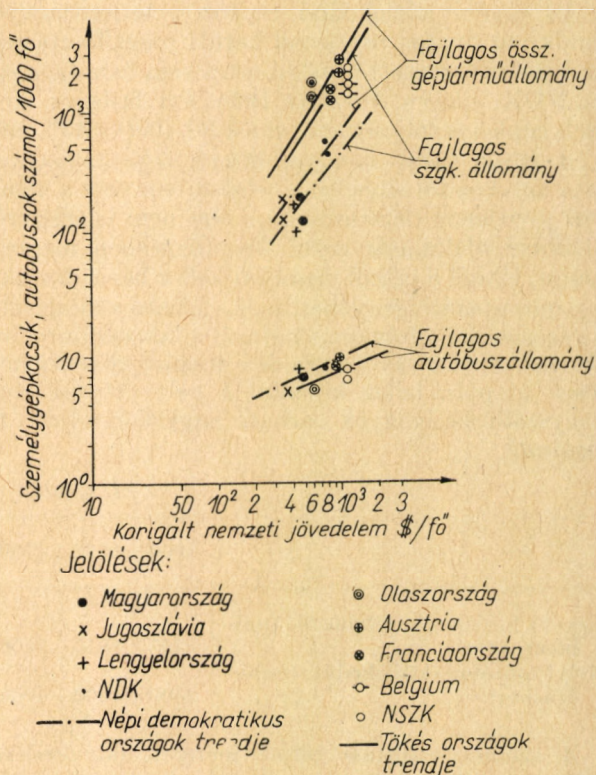
a) Kapacitások és szükségletek

Az előzőekben bemutatott néhány, a teljesítményekre vonatkozó nemzetközi statisztikai adat is illusztrálta, hogy a gépjárműközlekedés világméretű fellendülésének korát éljük.

A közúti kapacitás egyik meghatározó tényezője, a szállítóképesség a járművek db-számától, teherbíróképességétől, illetőleg befogadóképességétől, sebességétől függ. A nemzetközi összehasonlításoknál szokásos fajlagos, 10 000 lakosra jutó gépjárműszámokkal kívánjuk a hazai gépjárműpark és a nemzetközi színvonal 1965—1966. évi helyzetét bemutatni (6. táblázat).

6. táblázat

Ország	10 000 lakosra jutó		
	autóbusz	személygépkocsi	összes gépjármű
Lengyelország	7,22	87	154
NDK	7,88	452	554
Jugoszlávia	5,91	122	167
Magyarország	6,65	114	167
Ausztria	7,93	1215	1356
Belgium	7,71	1517	1758
Franciaország	9,91	1969	2415
NSZK	7,00	1873	2045
Olaszország	5,04	1237	1428



2. ábra. A fajlagos gépkocsiállomány és a nemzetközi jövedelem közötti összefüggés

A pusztán naturális mutatószámok alapján történő összevetés csak a nagyságrendi eltérések tekintetében ad lehetőséget olyan következtetések levonására, hogy a személygépkocsi számát nézve a népi demokratikus országok általában rendkívül elmaradtak a nyugati országokhoz képest, ugyanakkor a tömegközlekedés tekintetében a fajlagos mutatók alapján számos tőkés országnál jelentősebb autóbusszparkkal rendelkeznek.

Amennyiben az egy lakosra jutó nemzeti jövedelem, valamint a fajlagos összesített gépjárműszám, illetve a fő gépjármű típusok számának alakulását vizsgáljuk, a valósághoz közelebb álló képet nyerhetünk a nemzetközi és a hazai helyzet összehasonlításához. A 2. ábra 1965. évi adatok alapján, logaritmikus léptékben mutatja be az egyes országok összetartozó értékpárjait.

A szocialista és tőkés országok pontthalmazát egy-egy jellemző egyenessel lehet — jó közelítéssel — helyettesíteni. Az autóbussz darabszámot jelző egyenesek közül a baráti országoké mintegy 30%-kal magasabban fut, mint a tőkés országoké, ami a korábbi megállapításainkat igazolja; a személygépkocsi számát tekintve pedig 3,5—4,0-szeres az elmaradás a nyugati országokhoz képest.

A hazai vizsgálatok és tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a gépjármű ellátottság és a fajlagos nemzeti jövedelem között nagyobb távon már nem lineáris a kapcsolat, hanem szigmoid jellegű, ami azt jelenti, hogy egy bizonyos nemzeti jövedelem-szint felett a felfutás lelassul, a növekedés degresszív jellegű, végül stagnál.

Az autóbusszközlekedés terén a fajlagos nemzeti jövedelem (x) és az 1000 főre jutó autóbusszülőhely

(y) közötti — nem túl szoros — lineáris kapcsolat tarthat érdeklődésre számot:

$$y = 20 + 0,0125x$$

Az európai trendet 1965-ben hazánk ebben a vonatkozásban 46%-kal meghaladta; emellett a baráti országok közül a MÁVAUT-nál a legmagasabb az egy férőhelyre eső utaskm teljesítmény, ami lényegében a legnagyobb zsúfoltságot jelzi.

A fajlagos személygépkocsi ellátottság (y: személygk/1000 fő), valamint a nemzeti jövedelem (x) között szigmoid összefüggést alapítottak meg:

$$y = \frac{520}{\frac{1300}{x-100} + 2}$$

Ennek értelmében hazánkban a személygépkocsi ellátottság a korrelációs függvényhez képest — amely 19 személygépkocsi/1000 főt ír elő — 1965-ben 53% volt. A fejlődést az mutatja, hogy 1960-ban ez az érték csak 33%-ot ért el.

b) Az autóbusszállomány fejlesztése

A hazai autóbusszpark a teljesítmények növekedésével igyekezett lépést tartani. 1960—1965 között az autóbusszok száma megkétszereződött. A nemzetközi összehasonlítást az 1966. évi záró állományi adatok alapján a 7. táblázat foglalja össze.

7. táblázat

Ország	10 000 lakosra eső autóbusszok száma	Egy autóbusszra eső személygépkocsik száma
NDK	7,88	57,3
Lengyelország	7,22	12,1
Jugoszlávia	4,91	24,8
Magyarország	6,65	17,2
Ausztria	7,93	153,2
Anglia	17,97	102,4
Belgium	7,71	196,8
Franciaország	9,91	198,6
NSZK	7,00	267,7
Svédország	13,74	172,2

A táblázatból egyrészt leolvasható, hogy Jugoszlávia után hazánkban a legalacsonyabb a 10 000 főre jutó autóbusszok száma, másrészt a személygépkocsi ellátottság is igen gyenge. Az egy autóbusszra eső személygépkocsi szám terén csak Lengyelországnak van rosszabb mutatója, míg a nyugati országok átlag tízszer kedvezőbb helyzetben vannak. Ezen túlmenően — ismerve a viszonylag magas közhasznú hazai személyszállítási teljesítményeket — érthető, hogy még az elmúlt években is jelentős számú utas maradt le az autóbusszokról helyhiány miatt.

A hazai autóbusszpark műszaki-gazdasági fejlesztése előtt az alábbi főbb feladatok állnak:

- a mennyiségi lemaradás csökkentése,
- az átlagos életkor csökkentése,
- az átlagos befogadóképesség növelése,

- a nemzetközi forgalomra alkalmas autóbusszpark fejlesztése,
- a legfontosabb jármű paraméterek javítása,
- konstrukciós fejlesztések.

A fejlesztési célkitűzések szerint 1980-ban az autóbusszállomány a jelenleginek csaknem kétszerese lesz, amelyből a főbb szektorok az alábbiak szerint részesülnek:

közhasznú	72,5%
közületi	24,0%
egyéb	3,5%

A közhasznú autóbusszok közlekedés részesedési aránya, amint látszik, a korábbi 70% körüli értéket előreláthatólag meghaladja.

Az autóbusszbeszerzések során figyelemmel kell lenni a park nagyfokú korosságára. A járművek átlagos életkora 6,6 év, és az állomány 15%-a a gazdaságos élettartam határának mondott 10 évnél idősebb. Ez természetesen az egyébként magas karbantartási költségeket tovább fokozza.

Az 1980-ig terjedő 15 éves időszakban mintegy 16 000 autóbussz kerül beszerzésre, amelyből a MÁVAUT részesedése előreláthatólag meghaladja a 12 000 db-ot.

A nagy méretek gazdaságossága a közhasznú autóbusszok közlekedés terén is helyes megállapítás. Az átlagos (dinamikus) férőhelyszámot ezért 53-ról 65-re kívánják növelni. Erre ad lehetőséget, hogy a 40—60 férőhelyes autóbusszok részarányát 10—20 százalékkal csökkentik, a 60—100 férőhelyűekét 25—30, a 100 férőhelyet meghaladókat pedig 5%-kal növelik. Az autóbusszok férőhelyszámának növelése kedvező gazdasági eredményhez vezet.

Így az autóbusszok férőhelyszáma (x), valamint fajlagos üzemanyag fogyasztása (y) között hiperbolikus kapcsolat van:

$$y = 0,222 + \frac{14}{x} \text{ [liter/100 férőhelykm]}$$

Ez azt jelenti, hogy az átlagos férőhelynek 53-ról 65-re történő emelése önmagában 10%-kal csökkenti a fajlagos energiaszükségletet.

A fajlagos önköltség alakulására az alábbi, hasonló jellegű egyenlet ad jó megközelítést:

$$y = 0,51 + \frac{3,45}{x} \text{ [Ft/10 férőhelykm]}$$

A feltételezett átlagos férőhelyszám-növelés az önköltségnek is 10%-os csökkentését teszi lehetővé.

Az azonos szintű kiharánáltság biztosítása mellett a termelékenység ugyancsak 10—15%-os növekedésével lehet számolni.

A férőhely növelése bizonyos határon túl már csak csuklósítás, illetve pótkocsis vontatás, valamint kétszintesítés révén valósítható meg. Ez természetesen a nagyobb motorteljesítményen kívül számos konstrukciós kérdés megoldását is szükségessé teszi. Műszaki és forgalomtechnikai szempontból a hazai gyakorlatban a csuklós forma vált be, elsősorban a városi és környéki forgalomban. Ugyanakkor ez a megoldás is számos problémát vet fel, pl. szűkebb útvonalakon való közlekedte-

tés esetén, a jármű fara csúszik, „seper” stb. A pótkocsis kivitelnél azonban gazdaságosabb és balesetmentesebb megoldásnak tekinthető, ezért elterjedése is szélesebb körű.

Számos külföldi nagyvárosban ma is emeletes autóbuszokkal bonyolítják le a helyi közúti tömegközlekedést. A hazai alkalmazásuk létjogosultságára vonatkozóan csak a kísérleti típusokkal szerzett tapasztalatok alapján lehet érdemben nyilatkozni.

A nemzetközi forgalomra alkalmas autóbuszpark fejlesztése — a belföldi igényeket kielégítő autóbusz-szám növelése mellett — a devizagazdálkodás szempontjából elsőrendűen fontos feladat.

A hazai autóbuszok a külföldi konkurenciával csak abban az esetben vehetik fel siker reményében a versenyt, ha kényelem, kulturáltság, pontosság és más téren legalább olyan színvonalú szolgáltatást tudnak nyújtani, mint versenytársaik. E tekintetben feltétlenül van tennivaló, hiszen az átutazó külföldi turistaforgalom — amint azt az 5. táblázat is mutatta — egyáltalán nem veszi igénybe nemzetközi járatainkat, és a beutazókat is csak elenyésző hányadban. Nyilván ez is közrejátszik abban, hogy 1966-ban mintegy 9000 menetrendszerű járatból csaknem 500, hazánk és Ausztria között közlekedő járaton az átlagos ülőhelykapacitás kihasználás 10% alatt maradt.

Az autóbuszok legfontosabb paramétereinek alakulása jó összehasonlítási lehetőséget biztosít a hazai és a világszínvonal között. A számbaveendő műszaki-gazdasági paraméterek a következők:

- a Diesel-benzin üzem hatékonysága,
- az egy férőhelyre eső önsúly,
- a tengelynyomás,
- a férőhelyenkénti összsúlyra eső LE teljesítmény,
- a 100 km-re eső üzemanyagfogyasztás,
- az elérhető sebesség,
- a karbantartási, javítási igényesség.

Az autóbuszok optimális benzin-Diesel arányát lényegében könnyű meghatározni, tekintettel arra, hogy a gyakorlatban a közép és nagy befogadóké-

pességű járműveket — éppen a Diesel üzemnek a 8. táblázatban felsorolt előnyei miatt — kizárólag Diesel-motorral látják el. A hazai autóbuszok 2%-a benzin üzemű, míg az NSZK-ban 1% körüli az arányuk. Egyértelműen megállapítható, hogy 10 férőhelynél nagyobb társasgépkocsikat gazdaságossági megfontolások miatt célszerű Diesel-motorral üzemeltetni.

Az egy férőhelyre eső önsúly tekintetében a hazai, különböző típusú IKARUS autóbuszok 63—100 százalékra közelítik meg a KGST által elrendőnek nyilvánított világszínvonalat. Ebből a szempontból a legjobb típusok az IKARUS 556, 180 és 200.

A tengelynyomás mértéke a tehergépkocsikhoz hasonlóan fontos forgalomtechnikai jellemző, amellyel az útpályák építésénél feltétlenül számolni kell. A kis, 35—60 férőhelyes autóbuszoknál 4—6 tonna, a közepes, 85—100 férőhelyes autóbuszoknál 8—9 tonna körüli, míg a nagy, 100 férőhely felettiéknél 10 tonnás értékben került megállapításra. Ebben a tekintetben a hazai járművek megfelelően látszanak, azonban a hazai útviszonyok javulásával egyidejűleg növelni lehet a paramétereket is (az NDK-ban jelenleg autópályán 13 tonna, egyéb utakon 8—12 tonna tengelynyomású járművekkel számolnak).

A LE dotáció tekintetében már lényegesen rosszabb a helyzet: 61—86% között alakul az egyes autóbuszok jellemző mutatója, és az egyébként kedvezőnek mondható IKARUS 180 típus ebben a vonatkozásban a leggyengébbek közé tartozik. Remény van rá, hogy a motor licencia vásárlása ezt a problémát is megoldja, és járműveink a gyorsító és hegymászó képesség tekintetében is javulni fognak.

A 100 km-re eső üzemanyagfogyasztás terén kedvezőnek mondható a 75, illetőleg 92%-os arány. Különösen az újabb típusok fogyasztása alakul jól.

Az elérhető sebesség kritériumát teljesítik a legjobban a hazai gyártású autóbuszok. A 77—106 százalékos beállítás azt jelenti, hogy van végre egy olyan paraméter is, ahol gépjárműveink elérik a világszínvonalat. Ez azonban nem lehet öncélú; csak akkor van jelentősége, ha a többi fontos mutatóval összhangban van és az üzembiztonság, a karbantartási igényesség sem látja kárát.

Az üzembiztonság fokozása, a karbantartási szükséglet csökkentése terén a gyártóiparnak és az üzemeltetőknek egyaránt számottevőek a feladataik.

Ennek eredményeként az elkövetkező időszakban az autóbuszok karbantartási és nagyjavítási idő szükségletének lényeges mértékű csökkentését kell célul kitűzni.

Az autóbuszok előzőekben ismertetett legfontosabb műszaki-gazdasági jellemzői mellett — éppen a személyszállítási jelleg miatt — nem elhanyagolhatók az esztétikai, kényelmi, luxus szempontok sem. Az igények mennyiségi kielégítésén túlmenően a minőségi paramétereknek is meg kell közelíteniük a világszínvonalat, mert ellenkező esetben nem lehetünk versenyképesek a nemzetközi forgalomban, nem használhatjuk ki a turizmus devizaszerző szerepét, s végül, de nem utolsó sor-

8. táblázat

Jellemzők	Otto-motor	Diesel-motor
Effektív határfok (%)	60—70	100
Motorsúlyra eső teljesítmény (%)	120—130	100
Beszerezési ár (%)	80—90	100
Karbantartási, javítási igény (%)	80—90	100
Tüzelőanyagfogyasztás (%)	140	100
Kenőolajköltség (%)	50—60	100
Élettartam (%)	70—80	100
Levegőszennyezés	nagy	közepes
Üzembiztonság	közepes	jó
Fajlagos fogyasztás részterhelésnél	rossz	jó
Hideg indítás télen	könnyű	nehéz

Megjegyzés: A számszerűsíthető jellemzőket a Diesel-motornál egységesen 100%-nak tekintettük.

ban a belföldi személyszállítás színvonalát sem tudjuk a kellő szintre emelni.

Erre elsősorban az *autóbuszok konstrukciós kialakítása* során lehet és kell lehetőséget biztosítani.

Az autóbuszok *motorjai* általában Diesel-üzeműek. A nagyvárosok egyébként is piszkos, a személygépkocsik kipufogógázaival túltelített levegőjét a Diesel-motornak az Otto-motornál nehezebb égéstermékei közvetlenül a talajszint felett szennyezik, az egészségre és a közlekedés biztonságára káros hatást itt fejtik ki. Ezért számos országban kísérleteznek olyan tüzelőanyagkeverék előállításával, amely ezt a füst- és koromképződést megakadályozza és egyben a gépkocsik élet-tartamát, gazdaságosabb üzemeltetését is biztosítja. Így pl. Bécsben már két éve kedvező eredménnyel üzemeltetnek szériában készülő olyan autóbuszokat, amelyeknek Diesel-motorja 50—50%-ban gáz és gázolaj keverékkel dolgozik. Ennek következtében nagy mértékben sikerült a káros kipufogógázok mennyiségét csökkenteni.

Az autóbuszok *karosszériáját* az utóbbi időkben az egyszerű vonalvezetés jellemzi. Ez a gyártás mellett megkönnyíti a fenntartási munkákat is. Gyakori az önhordó, hegesztett szerkezetek alkalmazása; a súlycsökkentés érdekében ötvöztött acél, alumínium, műanyagok alkalmazása került előtérbe.

Az autóbuszvezetők munkáját könnyítik meg a tengelykapcsoló, a kormánymű és sebességváltó szervoverendezései, az ülés hidraulikus lökésállítója, az állítható ülés és még számos, a *vezetőfülke* színvonalát javító újítás.

A *kényelmet* fokozzák az üvegezett felületek további növelésével, az állítható ülésekkel, a panoráma kiképzéssel, a mellékhelyiségek és a hálófülkék kialakításával.

c) A személygépkocsipark fejlesztése

A hazai személygépkocsi fajlagos számának alakulását a külföldi országokhoz viszonyítva már több helyen különböző szempontból elemeztük (1. az 1., 2. ábrát és a 6., 7. táblázatot), ezért ilyen értelemben ezt a kérdést lezártnak tekintjük.

A hazai személygépkocsi állományt azonban — feltüntetve a magánkézben levőket, valamint a motorkerékpárokat is — néhány jellemző időpontban a nagyságrend érdekében megadjuk (9. táblázat).

9. táblázat

Év	Személygépkocsi		Motor-kerékpár
	magánkézben	összesen	
1938	14 000	18 900	
1950	6 000*	13 100	43 000
1955	3 500*	10 100	99 100
1960	18 500	31 300	236 300
1965	82 600	99 400	391 300
1966	99 500	117 000	444 800
1967	125 000*	145 000	472 200

* Becsült adatok.

A gépjárműállagot tekintve, a háború előtti mennyiséget az 50-es évek második felében sikerült elérni, és gyakorlatilag a gyorsabb fejlődés csak 1960 után indult meg. A magánkézben levő személygépkocsik száma ugyancsak az 50-es évek végén érte el az 1938-as szintet, azt követően azonban rohamosnak tekinthető az arányjavulás.

A motorkerékpárok számának 1967-re bekövetkező változása — az 1950-es bázisév figyelembevételével — hasonló mértékű, mint a személygépkocsiké; 11-szeres: azonban a felfutás lényegesen egyenletesebb, s így a volumen már 1950-ben jelentősnek tekinthető.

Meg kívánjuk jegyezni, hogy noha a tanulmányban nem térünk ki a továbbiakban a motorkerékpárok értékelésére, ebben a vonatkozásban szükségesnek láttuk az állományi adatok közlését, mert bizonyos fokig javítja az egyéni közlekedési eszközzel való ellátottság mértékét. Számos olyan gazdaságilag fejlett országnál kedvezőbb az egy főre eső motorkerékpárral való ellátottságunk, mint az NSZK, Franciaország, Anglia.

Ezt a jelenséget azzal lehet indokolni, hogy az egyéni gépjármű iránti igény a személygépkocsitól a viszonylag kisebb áron beszerezhető motorkerékpár felé tolódott el. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a személygépkocsik volumenének felfutásával a motorkerékpár állomány növekedési üteme lelassul.

A *hazai személygépkocsipark műszaki-gazdasági fejlesztése* szempontjából jelentős feladatok az alábbiak:

— a nagyfokú mennyiségi lemaradás rövid időn belüli felszámolása,

— a járműállomány átlagos életkorának a gazdaságos mértékűre való csökkentése,

— a járművek műszaki és üzemeltetési szempontból leglényegesebb paramétereinek javítása,

— a külföldi autógyárak konstrukció-fejlesztésének nyomkövetése és a személygépkocsi import szerkezetének ennek figyelembevételével történő megállapítása.

A személygépkocsik terén — a haszongépjárművektől eltérően, ahol jelentős hazai gyártóbázis is a közlekedés rendelkezésére áll — a mennyiségi és minőségi igények kielégítése jelenleg csak import útján történhet. Elképzelhető bizonyos típusok szerelésére alkalmas hazai bázis kiépítése, azonban rövid távon erre nincs kilátás.

Ilyen értelemben egyelőre marad a járművek kiválasztása és importja, s ezt követően csak az üzemeltetés korszerű szinten való biztosításával lehet a színvonalas személygépkocsi közlekedést elősegíteni. A világ élvonalába tartozó autógyárak konstrukciós fejlesztéseinek figyelemmel kísérése feltétlenül szükségesnek látszik azért, hogy egy-egy, e téren esetleg korszakalkotó változásról necsak utólag, késve értesüljünk.

A távlati tervek szerint 1980-ra a személygépkocsik száma eléri a 650 000 darabot, az alábbi megoszlás szerint:

közhasznú (taxi)	1%
közületi	4%
magánkézben	95%

Az intenzív járműbeszerzések során lehetőség nyílik a jelenleg *korosnak* mondható, 5 év körüli átlagos életkorú járműpark fokozatos frissítésére. A járműpark több mint 10%-a 10 évnél is idősebb, ami már gazdaságtalanul magas.

A legfontosabb járműparaméterek terén az alábbi szempontok játszanak szerepet:

- a Diesel-benzin üzem hatékonysága,
- a fajlagos beszerzési költség,
- az egy főre eső önsúly,
- a tengelynyomás,
- a fajlagos motorteljesítmény,
- a 100 km-re eső üzemanyagfogyasztás,
- az elérhető sebesség,
- a karbantartási, javítási igényesség.

A személygépkocsik benzin, vagy Diesel-üzemre történő gyártásának arányát elsősorban a kereslet oldalról a beszerzési költségek szabják meg. Tekintettel arra, hogy a személygépkocsikkal viszonylag kisebb teljesítményt érnek csak el, így a Diesel-motor gazdaságosabb üzemében rejlő előnyök kisebb jelentőségűek a tulajdonosok részére, mint az Otto-motorral járó kedvező hatások. A benzin üzemű gépkocsi nagyobb szériában történő gyártása, egyszerűbb szerkezete miatt olcsóbb, fenntartása is kisebb költséget jelent, és garanzírozás hiányában a téli indítás sem olyan nehéz, mint a Diesel-motoros járművel.

Ez indokolja azt is, hogy hazánkban csak mintegy 0,3%-át teszi ki az üzemelő személygépjárműveknek a Diesel-motorok aránya, de a köztudomásúan fejlett személygépkocsiparkkal rendelkező NSZK-ban sem éri el a 4%-ot.

A beszerzési költség alakulása igen fontos jellemzője a személygépkocsinak. Amíg a használt gépjárműveknél döntő jelentőségű az üzemelési költség, és a gazdaságossági szempontból történő választás általában a kis üzemi, de magasabb beszerzési költségű járművek felé tolódik el, addig személygépjárműveknél, különösen a magánkézben levők esetében szinte elsőrendű kérdéssé válik a beszerzési költség.

Az egy férőhelyre eső önsúly a személygépkocsi kisebb jelentőségű paramétere. Értékének javítása gyakorlatilag akkor indokolt, ha a súlycsökkentéssel együtt jár a beszerzési költség csökkenése is.

A tengelynyomás értékének maximálása elsősorban az útpályákkal szembeni koptató hatás determinálását hivatott elérni. A személygépkocsik átlagosan 1 tonnánál kisebb tengelynyomása az autóbuszokra és nagy tehergépkocsikra engedélyezett 10 tonnás tengelynyomásnak csak töredéke és így az erre a mértékadó terhelésre méretezett kőzetakárosodása csak koptató hatásból eredően következhet be.

A fajlagos motorteljesítmény terén a személygépkocsik köztudomásúan az első helyet foglalják el a gépjárművek között. Az előírászat szerint a közepes járműveknél 35 LE/t, a nagyobbaknál 70 LE/t érték elérése kívánatos, ami azt jelenti, hogy 6%-os emelkedőn is 60—120 km/ó sebességgel tudnak közlekedni.

A 100 km-re eső üzemanyagfogyasztás már a gépkocsitulajdonos „zseb-vágó” kérdése. A szo-

kásos, közepes járműveknél a 8—9 l/100 km körüli érték a távlatban is tartandó szintnek látszik.

Az elérhető sebesség mértékét a távlati fejlesztés célkitűzései 120, illetőleg 175 km/ó értékben állapítják meg, a két kategóriára nézve.

A karbantartási és javítási igényesség tekintetében legnagyobb előrehaladást éppen a személygépkocsik terén kell elérni. Cél, hogy 1980-ra — gépesítéssel — a karbantartási időszükségletet 50%-kal lehessen csökkenteni. Egyidejűleg a cserefődarabos javítással, valamint az új kocsi árát megközelítő költségű nagyjavítások megszüntetésével 75%-kal kellene a javítási óraszükségletet leszorítani.

A konstrukciós változtatások a személygépkocsi gyártásfejlesztés évről évre jelentkező fontos jellemvonásai.

A motorok vonatkozásában Európában a nem nagy helyigényű, viszonylag kis fogyasztású, 1,0—1,5 liter hengerűrtartalmú Otto-motoros gépkocsik terjedtek el, bár az utóbbi években az 1,0 liternél kisebb hengertérfogat sem ritka. Az 1960-as évek elején az USA-ban is jelentkezett a kisebb gépkocsik iránti kereslet, ezt egyrészt európai exporttal, másrészt saját gyártmányokkal elérik ki.

Az elkövetkező évek személygépkocsi típusait a városok levegőszennyeződésének további növelését megakadályozni célzó törvényes rendelkezéseknek megfelelő kivitelben fogják gyártani. Ennek értelmében a személygépkocsik kétütemű, rossz hatásfokú, sok égésterméket kibocsátó motorral a jövőben nem készülnek. Személygépkocsikban a négyütemű Diesel-motorok szélesebb körű elterjedésére sem lehet számítani, elsősorban nagyobb súlyuk és árak miatt.

A négyütemű Otto-motorok levegőszennyező hatását további szerkezeti elemek beiktatásával, csak az önsúly és a hatásfok rovására lehet csökkenteni.

Az ún. Wankel „forgódugattyús” motorokkal készülő személygépkocsik ez évben jelennek meg az NSZK-ban, de számítani lehet elterjedésükre az USA-ban, Franciaországban és Japánban is.

A szokásos dugattyús motorok literteljesítményének kétszeresére képes európai forgódugattyús motorok jelenlegi hibája a kipufogási viszonyok megoldatlansága. Az USA kísérleti típusainál már elérték, hogy a kipufogógázokban gyakorlatilag nincs szénmonoxid.

A jövő másik jelentős energiaforrása a gázturbina. Személygépkocsikban való elterjedésére — elsősorban angol, amerikai gyártmányok alapján — csak 1970 után lehet számítani.

A távlatban legnagyobb az esélye a villamos hajtásnak ahhoz, hogy a személygépkocsikból a klasszikusnak mondható belsőégésű motorokat kiszorítsa. Ezt indokolja az, hogy noha a dugattyús motorok már magas színvonalra fejlődtek, mégis számos olyan hátrányos tulajdonságuk van, mint pl

- nagy a súlyuk, komplikáltak, sok a hibaforrás
- viszonylag alacsony a hatásfokuk,
- zajosak, a levegőt szennyezik,
- a vezetés, a műszaki kiszolgálás és a karbantartás bonyolult.

A villamos hajtástól éppen ezen a téren várnak fejlődést és mivel a világ folyékony üzemanyag készletei korlátozottak, szükségesnek látszik az útkeresés.

Az energiaellátástól függően *három megoldási mód* irányában folynak a kísérletek:

— Akkumulátoros típus: régen kialakult gépjármű-forma, de elsősorban a kis kapacitású, nagy súlyú akkumulátorok miatt nem alkalmasak erre a célra (a világon ma is mintegy 30 000 járművet így üzemeltetnek). Remény van rá, hogy 1 kWó munkaképességű akkumulátorokat 15—20 kg-os súlyban állítsanak elő, ami 150—200 km-es akció-rádiuszt biztosítana, elsősorban a városi személygépkocsiknál.

— A villamos, vegyi üzemanyag elemekkel működő négykerékmeghajtású gépkocsitípusok még prototípus állapotban vannak. A kísérletek biztatóak, a hatásfok 70—80%-ot is elérhet.

— A külső forrásból nyert villamos energiát felhasználó gépkocsik ugyancsak kísérleti stádiumban vannak, azonban jelenleg megoldatlan a villamos energia veszteség mentes szállítása, hálózatának kialakítása.

A nyugati szakemberek úgy ítélik meg a helyzetet, hogy 1985-ben az USA-ban a városokon belül kizárólag villamos hajtású gépkocsikat fognak használni, és kb. 20 millió db lesz üzemben.

A gépkocsik új energiaforrásának bevezetése forradalmasítani fogja a járműipart, a vegyipart és a villamosipart.

A személygépkocsik motorján túlmenően *egyéb olyan berendezéseiben* is várhatók változások, mint pl. a sebességváltó, az üzemanyag-ellátás, a fék, valamint a járműkarosszéria. A cél a biztonság, a kényelem, az élettartam fokozása és ez nyilvánul meg a konstrukciókban is.

*

Az előzőekben összegeztük a hazai közúti személyszállító járműparkkal szemben támasztott mennyiségi és minőségi igényeket, valamint megkíséreltük a járműpark további fejlesztése során műszaki-gazdasági szempontból számításba vehető tényezők részletesebb bemutatását.

A fejlesztés legfontosabbnak ítélt jellemzőinek összeállítása — véleményünk szerint — lehetőséget

biztosít ahhoz, hogy a közhasználatú és az egyéni közlekedési eszközállomány korszerűsítése, fejlesztése a lehetőségekhez képest hatékonyan történjék. A valamely feladat megoldásához rendelkezésre álló változatok közötti választást ugyanis feltétlenül megkönnyíti, ha mennyiségi és minőségi mutatókkal mérhető és összevethető egy-egy változat hatékonysága.

Természetesen a személygépkocsipark, valamint az autóbuszállomány hatékonyságának fokozása elképzelhetetlen az infrastruktúra szisztematikusan fejlesztése nélkül. Ezért a járműparknak megfelelő szintű *úthálózat* kiépítése, korszerű *javító-
karbantartó és üzemanyagellátó rendszer* létesítése a színvonalas közúti közlekedés elengedhetetlen feltétele.

IRODALOM

- A közlekedés távlati műszaki-gazdasági fejlesztésének módozatai és feltételei, OMFB, Bp. 1967.
- A közlekedés távlati műszaki-gazdasági fejlesztésének módozatai és feltételei. Közúti közlekedés, OMFB, Bp. 1965.
- Különböző közlekedési ágazatok összehasonlítására alkalmas mutatószámok és ezek befolyásoló tényezőinek kutatása, OMFB, Bp. 1966.
- Az idegenforgalom műszaki fejlesztésének egyes kérdései. A közúti közlekedés műszaki fejlesztése az idegenforgalom érdekében, OMFB, Bp. 1967.
- A közúti járművek optimális benzin-Diesel arányának megállapítása, OMFB, Bp. 1966.
- A közlekedés és szállítmányozás devizaszerző szerepe, növelésének műszaki és gazdasági lehetőségei, OMFB, Bp. 1968.
- A hosszútávú tervezés Közlekedési és Hírközlési Bizottsága munkaprogramja keretében készült elemzések, Bp. 1968.
- A közlekedés műszaki fejlesztésének főbb irányai a külföldi országokban, Szovjetunió, 1964.
- Korszerűsítési törekvések az európai vezető tőkés országok közlekedésében. Közúti szállítás, KPM Bp. 1967.
- Tanulmány a magyarországi haszon-gépjárműállomány helyzetének világszínvonalai értékeléséről, KPM Bp. 1965.
- A magán személygépkocsik üzemeltetésének egyes feltételei, OT. Bp. 1967.
- Tanulmány az alapvető közlekedési ágazatok helyzetének általános elemzéséről, KPM Bp. 1968.
- Nemzetközi közlekedési és hírközlési műszaki-gazdasági tájékoztató füzetek, KPM Bp. 1967—1968.
- Trendek, prognózisok, az OMKDK 1968. évi kiadványai.

**Lapunk példányonként
megvásárolható:**

V., Váci utca 10.

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAPBOLTOKBAN

A III. Közlekedési Kibernetikai Konferencia

Dr. TURÁNYI ISTVÁN

A Közlekedéstudományi Egyesület 1969. április 22—24 közt immár harmadszor hívta össze a Technika Házába a közlekedési kibernetika szakembereit és érdeklődőit, hogy felmérjék az elmúlt időszakban elért eredményeket és beszámolók, valamint viták és tapasztalatcsere segítségével megállapítsák a soronkövetkező és távlati időszak feladatait, vagy méginkább: ezek megvalósításának elveit, módszereit és súlypontjait.

Az első Konferencia óta eltelt tíz esztendő hazai eseményeit *Rödönyi Károly* miniszterhelyettes, a Közlekedéstudományi Egyesület főtitkára ismertette. Megállapította, hogy 1959-ben, az első Konferencia idején helyesen tisztázták a teendőket, de a lehetőségeket szerényen ítélték meg. A második, 1964-ben tartott Konferencián már az elgondoltaknál nagyobb eredményekről lehetett beszámolni. Ebben az időpontban már a közlekedés területén — rendszeresen ismétlődő feladatokat megoldva és kísérleteket végezve — elektronikus számítógép működött. Az 1959 és 1969 közti tíz esztendő alatt a fejlett technikájú országokban a közlekedési kibernetika elvi problémáinak tisztázása és gyakorlata terén nagy, viharosnak mondható és egyre gyorsuló volt a fejlődés. Ehhez képest az utóbbi öt esztendőben hazánkban a közlekedési kibernetika terén — bizonyos vonatkozásokban — lemaradás következett be.

A Konferencia munkáját az elnöki bevezető után négy általánosabb jellegű referátum indította be.

Az első: *A kibernetika és a közlekedés vezetési színvonalának emelése* c. előadás (*Dr. Turányi István*) egyrészt bizonyította, hogy a közlekedési kibernetikai rendszer lépcsőzetes kialakítása során az egyes (főleg gazdaság-igazgatási) részfolyamatok gépesítése — az integrált adatfeldolgozáson keresztül — szervesen illeszkedhet egy, az üzemirányítást teljesen kibernetizáló koncepció keretébe. Emellett a kibernetikának, mint közlekedésirányító rendszernek a bemutatására alapozva azt is megállapította, hogy valamennyi közlekedési dolgozó, főleg pedig a minden szintű vezetők aktív, megfeszített munkája nélkül a fejlesztés terén sem jutunk előbbre, de a vezetés színvonalameelési törekvések sem hozhatnak optimális eredményt.

A második átfogó előadás (*Dr. Kádas Kálmán*) bemutatta azokat az új, elsősorban az operációkutatásra alapozott tudományterületeket, amelyek biztosítják azon elveket és módszereket, amelyek segítségével egyrészt a nagyfontosságú döntések megalapozhatók, másrészt a kibernetizálás végrehajtásának és az irányításban való felhasználásának gazdaságossága vizsgálható és bizonyítható. Ezt az előadást a továbbiak során több, színvonalas hozzászólás egészítette ki. Ezek eredményes hazai kutatási munkákat ismertettek és számos elvi kérdésben adtak eligazítást.

A vasúti szállítás irányításának, nyilvántartásának automatizált rendszere és bevezetésük módszere c.

harmadik előadás (*Dr. A. P. Petrov*) a kibernetizálásra különösen alkalmas, s ezért e területen világszerte élenjáró vasutak — főleg a szovjet vasutak — elért eredményeiről és a további, szakaszosan megteendő lépések megtervezéséről adott tájékoztatást. Az előadásban kibontakozott az a monumentális — számottevő részben már meg is valósított — kibernetikai rendszer, amely a Szovjetunió vasutait egyetlen irányító-adatfeldolgozó rendszerbe foglalja össze.

Ha Petrov akadémikus most ismertetett referátumát a világszínvonal felvázolásának tartjuk, — *Lindner József*, a MÁV vezérigazgatóhelyettese a *hazai feladatokat* ismertette. Operációkutatási modellek szerint csoportosítva vázolta fel az egyes modellek alkalmazási lehetőségeit, és a segítségükkel már elért és ezután elérhető eredményeket.

A négy átfogó bevezető előadás után a Konferencia *hat szekcióban* folytatta vizsgálódásait. Ezáltal lehetővé vált az egyes szűkebb szakmai kérdéseknek a hozzáértők, a tényleges érdeklődők körében való színvonalasabb és mélyebb megbeszélése.

A Konferencia további munkáját ismertetve és értékelve, az előadások felsorolását és tartalmuknak még nagyvonalú ismertetését is általában mellőzhetőnek tartom, mert a Konferencia programja az előadások és korreferátumok rövid, egy-két oldalas kivonata, valamint jónéhány előadás teljes szövege is a Konferencia megnyitása napjáig az érdekeltek kezébe került. Az egész anyagot Egyesületünk — általában az egyes előadások elhangzásának nyelvén — rövidesen megjelenteti.

Az I. szekció a közlekedési információs rendszerek komplex fejlesztését tárgyalta.

Az információs rendszerek komplex modellezéséről szóló témacsoport keretében ismertetett modell eredetiségével keltett figyelmet. A modell elfogadható kiindulásként egy átfogó információs rendszer strukturájának jellemzésére. A hozzászólások bizonyos finomítási lehetőségekre hívták fel a figyelmet és a rendszerlogika oldaláról vették szemügyre a témát.

A vasúti kocsik azonosítási rendszerteknikájának témakörét világszínvonalon mozogva, mind a paraméterekre, mind a méretezésre kiterjeszkedve tárgyalta a szekció.

Az ADAG-rendszerrel kapcsolatosan elhangzottak az Egyesületünkben a közelmúltban nagyon behatóan és szakszerűen megtárgyalt kérdés megoldásának újabb mozzanatairól adtak érdekes információkat.

A döntés előkészítést átfogóan, de egyben gyakorlatilag is jól alátámasztottan vizsgálták meg. Felmérték az eddigi eredményeket és a további előrehaladás útját. A szekció munkáját a kitartó és nagylétszámú hallgatóság időt nem kímélő ak-

tivitása jellemezte. Megállapítható volt, hogy ezen a téren, a kibernetika nyújtotta lehetőségek bemutatásában tudjuk a világszínvonalat tartani, a gyakorlati alkalmazások terén azonban még sok a tennivaló és nagy a lemaradás.

A II. szekció a mérnöki és gazdasági számítások gépesítése kérdéscsoportjával foglalkozott.

A színvonalasan, érthetően és átfogóan ismertett témakör nagyon szétágazó és sokoldalú volta miatt a tartalmi ismertetést teljesen mellőzve megállapítható, hogy a kérdéscsoport három témakörre osztható:

— adott gazdasági feltételek mellett a legjobb műszaki megoldás keresése;

— nagyjából egyformán jó műszaki megoldások közül a leggazdaságosabb kiválasztása;

— a viszonylag legjobb és egyben relatíve leggazdaságosabb műszaki megoldás megállapítása.

A szekció munkája a vártnál is magasabb színvonalú volt, az érdeklődés és aktivitás is megfelelt. A kibernetika nyújtotta lehetőségek bemutatása megfelelő volt és a hazai alkalmazások terén is elfogadható eredményekről számoltak be. Nyilvánvalóvá vált, hogy a tapasztalatcsere és a módszerek elterjesztése terén, az előadásokra és a hozzászólásokra alapozva konkrét eredmények adódtak. Ismertté váltak a továbbhaladás útjai és az ez irányban folyamatban levő lépések is. Mindezekkel egybevetve a gyakorlati alkalmazásokat megállapítható volt, hogy a témák művelésére még az egyéni — nem ritkán kedvtelésből és elszigetelten — végzett munka jellemző. A haladottabb országokban általános csoport-(team-) munka ritka. Pedig a kérdések valóságot megközelítő, sokoldalú megválaszolása csakis különféle szakemberek együttműködésétől várható.

A további teendőket részben a most elmondottak, részben azok szabják meg, hogy a felhasználók, de sokszor a témaművelők vezetői sincsenek még tudatában a kérdés jelentőségének, gondolkodás-módjuk megváltoztatása okvetlen szükségességének. Felróják az induló újból a kezdeti stádiumban kiaknázható minimális gazdasági eredményességet, még inkább a kezdeti nagyobb ráfordítás szükségességét. Nem látják tisztán, hogy a hangsúly a minőségi változáson és csak ezután az előbb-utóbb közvetlenül vagy közvetve jelentkező előnyökön van. Az is megállapítható volt, hogy a vázoltak ellenére — vagy talán e miatt is — nem ritka a feleslegesen párhuzamos kutató-fejlesztő munka, ami koordináció után kiált. Nem csekély akadály a hazai fejlődésnek egyes területeken az is, hogy megfelelő gépi berendezés nem állván rendelkezésre, az integrált adatfeldolgozás és ez alapon az elemző munka, valamint a paraméterek megállapítása nem indult meg kellő mértékben.

A III. szekció a gazdasági irányítás korszerű módszereit vizsgálta.

Megállapítható, hogy az erre a területre tartozó — az integrált adatfeldolgozás egy-egy fázisát jelentő — részfeladatok földünk közlekedési vállalatainál gyakorlatilag megoldottak és legalább is a

vasutaknál kiterjedten alkalmazottak. A hazai felhasználás elméleti és adaptálási problémái is (legalább a software területén) többé-kevésbé megoldottak. Sok feladatot (állóeszköz nyilvántartás, értékesítési leírásai számítási, átvértékelések, eszközleköltési járulék megállapítás stb.) rendszeresen gépi úton oldanak meg. Számos feladat gépre vitele áll előkészítés alatt. Nem kevés a kísérletek száma sem. A legnagyobb múltja és nagy jövője van a fuvarlevél feldolgozás néven ismert, egyre komplexebb részfolyamat gépesítésének, amely lépcsőzetesen, de egyre inkább az integrált adatfeldolgozás magasabb szintjei felé fejlődik.

Különös figyelmet keltett az a nyugatnémet vasutakra vonatkozó előadás, amely megállapította, hogy az anyagkészletek értékét az elektronikus adatfeldolgozás segítségével 40%-kal csökkentették, a forgási sebességet pedig 3-ról 4,2-re fokozták (a MÁV-nál ez az érték a 2-t sem éri el, a készlet is igen nagy).

Hasonlóan érdekes volt az a megállapítás is, hogy a korszerű matematikai módszerek segítségével a MÁV Miskolci Járműjavító kapacitását 7—8%-kal emelték.

A szekció munkája iránt érdeklődők szépszáma köréből ki kell emelni a fel is szólalt MÁV és postai vezetőket, ami azt igazolja, hogy a közvetlen gazdasági előnyökkel járó módszerek iránt — nyilván nem utolsósorban az új gazdaságirányítási rendszer hatására — különösen nagy a figyelem. A megnyilvánult hozzászólási és vitakészséget az aránylag sok és az elképzeltnél hosszabbra nyúlott korreferátum okozta időhiány észrevehetően korlátozta.

A MÁV adatfeldolgozó intézményének meglátogatása során viszont szemmel látható volt, hogy a nagyobb kapacitású számítógép hiánya megakadályozta, hogy az immár közel tíz esztendeje folyó rendszeres munkálatok terén az elmúlt néhány évben újabb, számottevő fejlődést érjenek el. A szűk gépi kapacitás nagyfokú leterhelése csökkentette az új programokkal való kísérletezés lehetőségét is. A jó elgondolások, a kész programok „sorban állnak”, várva a nagyobb teljesítőképességű technikai eszközre.

A IVa szekció az „Operációkutatás a vasutaknál” c. témacsoportot tárgyalta.

A magas és terjedelmes előadások felsorolására, valamint tartalmi ismertetésére itt sem térve ki, megállapítható, hogy az operációkutatás elvi kérdéseit hazánkban — ha szűkebb körben is — világosan látják, s a megoldási módok is ismeretesek, számos kísérletet folytattak e téren a MÁV-nál, azonban a rendszeres gyakorlati alkalmazás a külföldi vasutaknál lényegesen előbbre van, mint nálunk. A francia vasutak ismertett logikai módszereivel a számítási munka lényegesen csökkenthető. A Szovjetunió vasutai e téren változatlanul az élen járnak és az operációkutatási módszereket az üzemi és üzemgazdasági problémák megoldására irányítják. Az eljárások mindenkor optimalizálásra törekszenek, de nyilvánvaló a részfeladatok egyre összefogottabb kezelése is.

F. G. Sztopicsev professzor előadása már az áramlatirányítás és a (minden vonatfajára összháló-

zatilag kiterjesztett) vonatközlekedési terv összevont programját ismertette. *F. P. Kocsnyev* professzor előadása pedig lényegében az operációkutatási módszereknek a személyközlekedés területére való szinte általános kiterjesztéséről tanúskodott. A bemutatott részletes, szimbolikus modellek és blokk-diagramok, a konkrét, számszerű megállapítások azt bizonyították, hogy a gondolkodás-módban és a gyakorlati alkalmazások terén is általános az operációkutatási módszerek alkalmazása. Nagy a jártasság a számítógépi programozási feladatok megoldása terén is. Hasonló gondolatokat ébresztettek a jelenlevőkben az NDK vasutai és a bolgár vasutak eredményeiről szóló beszámolók is.

A hazai munkálatokról elhangzott színvonalas és értékes beszámolók viszont azt mutatták, hogy nálunk a súlypontot még mindig a részfeladatok rendszerint operációkutatási eljárásokkal való megoldására kell helyezni.

A hazai helyzetet némileg tükrözte az is, hogy a szekció ülésén a MÁV illetékes vezetői közül csak aránylag keveset láttunk, az előadások felett vita nem indult, kérdések nem hangzottak el és az érdekeltek nagy számához képest a részvétel is szerénynek mondható. A jelenlevőkben az az érzés támadt — és ennek a beszélgetések során többen hangot is adtak — hogy a legnagyobb lemaradás hazai vasutunknál ezen a területen lehet. Ez a megállapítás — a helyzetet ismerve — lényegében az ezekkel a kérdésekkel foglalkozni hivatott tudományos szerveinkre is érvényesnek mondható és alóla jóformán csak Egyesületünk vehető ki. A hazai előadások — nyilván akaratlanul is a fennálló helyzethez igyekeztek alkalmazkodni — már ismertebb és többször tárgyalt gondolatokat is megismételtek.

A IVb szekció az „Operációkutatás az autóközlekedésben” c. témacsoportot vizsgálta.

Az előadásokban és a konferenciával kapcsolatban megtekintett számítóközpont munkájában is tükröződött, hogy közlekedési ágazataink közül e területen közelítették meg legjobban a gazdasági-gazdasági szempontból vett integrált adatfeldolgozást. Nem véletlen, hogy az értékes és konkrét tartalmú előadások többségét — szép számú érdeklődő előtt — ama lelkes csoport tagjai tartották, amelyeknek orosz-lánrészé van abban, hogy hazai autóközlekedésünkben az operációkutatást már régen kezdeményezték, és élenjáró színvonalon alkalmazzák a mindennapos, rendszeres munka támogatására. A világszínvonalat megütő, sorbanállási elmélettel megoldott probléma is közvetlen, gyakorlati jelentőségű volt. Dicsérettel kell megemlékezni az adatfeldolgozás jelentőségének propagálására készített, három nyelven szinkronizált filmről is. Különösen örömteljes volt az is, hogy e lelkes munkát a szakmai terület felső vezetői is ismerik, s elismerésüknek a Konferencia során is hangot adtak. Mindez egyik fontos és elengedhetetlen előfeltétele annak, hogy a közlekedéspolitikai koncepcióban is kifejezett, gyorsan növekvő feladatainak a magyar autóközlekedés megfelelően. Viszont nyilván minden más illetékes szervnek

— a koncepcióban kifejezett feladatokkal arányban — támogatnia kell ezeket a törekvéseket.

Részben az integrált adatfeldolgozás, részben a fuvarozás programozása terén elért eredményekre támaszkodva, a kutatási, szervezési, fejlesztési súlypontot fokozatosan az üzemi irányítás gyakorlatára (menetrendek, forduló- és járatrendek, tömegáru fuvarozás operatív programozása, menetirányítás, helyfoglalás stb.) kell áthelyezni. Ez semmiképpen nem jelentheti a szakadatlanul és gyorsan terebélyesedő ügyvitelgépesítés fejlesztésének megállítását, pusztán ütemének viszonylagos csökkentését.

A IVc szekció az „Operációkutatás egyéb közlekedési szektorokban” c. témacsoportot tárgyalta meg.

A viszonylag szétágazó területeket (hajózás, légi közlekedés, közúti és városi közlekedés, belső anyagmozgatás, hálótechnika, építőipari beruházások és rekonstrukciók a közlekedésben) átfogó előadások annyiban meglepően összecsengtek, hogy az operációkutatási problémák — természetesen számottevő sajátosságokkal — minden területen nagyjából hasonló módon jelentkeznek, modellezhetők, oldhatók meg és konkrétan hasznosíthatók. A folyamati irányítási problémákról ebben a szekcióban kevesebb szó esett.

Az előadásokból megállapítható volt, hogy ezeken a területeken — hazai idevágó szektoraink jelentőségéhez mérten — színvonalas munka folyik, amely a belföldi vezetők és szakemberek mellett a külföldiek érdeklődését is felkeltette. Ezt a tényt azonban inkább a személyes eszmecserék során lehetett megállapítani. Az elűtő szakmai területek összekapcsolása miatt is eléggé hullámzó, nem túl nagy hallgatóság kérdésekkel és hozzászólásokkal csak igen gyéren jelentkezett.

Az V. szekció az automatizálással foglalkozott.

Az elhangzott hét előadásból hat hazánkban napirenden levő biztonsági, teljesítményi és gazdasági szempontból egyaránt fontos automatizálási elméleti és konstrukciós kérdést tárgyalt, újszerű és többé-kevésbé adaptált megfogásban. Az önműködő vonat- és sebességbefolyásolással, a rendezőpályaudvari folyamatok komplex automatizálásával, a távirányított biztosító berendezések információforgalmának vizsgálatával és e berendezések méretezésének kérdésével, valamint a központosított forgalomirányítással foglalkozó előadások egyaránt figyelemreméltóak. Valamennyi előadásból megállapítható, hogy a MÁV a megfelelő biztosító berendezésekkel való felszereltség szempontjából is nagy és csak hosszabb idő alatt behozható lemaradásban van. E megállapítás a biztosító berendezéseket is magabazáró komplexebb automatizálás terére még inkább érvényes.

Külön kiemelendő e szekció munkájában a villamos- és közlekedési mérnökök, a berendezési elemek és rendszerek tervezőinek, valamint a kivitelezők képviselőinek összehangolt felfogása. Talán nem sovinizmus, ha kiemelem a BME Közlekedésvillamossági Tanszék fiatal oktatógárdájának lelkes és szép reményekre jogosító, kiterjedt tevékenységét. Jó példa ez arra is, hogy viszonylag sze-

rény erővel, de helyes lényeglátással, jó irányítással és nagy törekvéssel lehet néhány év alatt is eredményeket elérni.

Nagy érdeklődést keltett az Észak-Amerikai Egyesült Államok vasutainak kibernetizálásáról szóló előadás, amely azt bizonyította, hogy számos olyan elméleti és technikai kérdés, amely felett mi még vitakozunk, a világ élenjáró vasutainál kiterjedt, rendszeres üzemi alkalmazásban van. A fő súlyt tehát ezek tapasztalatainak (ha lehet licenciáinak) átvételére, a hazai adaptálásra, főleg pedig a mi viszonyaink közti gazdaságos megoldások tisztázására kell fektetni.

A szekció témája zártságánál fogva különösen alkalmas arra, hogy — a Montrealban szerzett tapasztalatoknak¹ is megfelelően — mélyebben hozzáértő szakemberek szűkebb körében vitassák meg a problémákat. Bár a szűkebb kör és a vezetők megjelenése, érdeklődése is elfogadhatóan biztosított volt, az előzetesen felkérteken kívül hozzászóló nem akadt. Igaz viszont, hogy más formákban (szünetekben, fogadásokon) az érdeklődés számos jelét lehetett tapasztalni.

A Konferenciát több hangulatos és a tapasztalatcsere szempontjából hasznos *rendezvény* kísérte. Az érdeklődők egyénileg, avagy kisebb-nagyobb csoportokban számos intézményt meglátogattak. Ezek közül csupán a külföldi vendégek tiszteletére tartott fogadást emelem ki, nemcsak jó és imponáló megszervezése miatt, hanem azért is, mert a közvetlen hangulatban, emberközelségben lezajlott beszélgetések szakmai jelentősége nem volt kisebb, mint az előadásoké és vitáké.

A vázoltak alapján a legfőbb *tapasztalatokat* a következőkben lehet *összefoglalni*:

A közlekedési kibernetikai problémák a szakmai területek érdeklődésének homlokterében állnak és Egyesületünket ezen érdeklődés hivatott kielégítőjének ismerik el. Erről tanúskodott az, hogy bár a Konferenciát nem nemzetközi jelleggel rendezték, pusztán a sajtóban elhelyezett értesítések hatására 11 országból több mint 50 külföldi szakember — köztük számos elsővonalbeli tudós — jelent meg és szerepelt aktívan. Ez nagyban elősegítette, hogy az ez idő szerinti élenjáró és átlagos világszínvonal felmérhető volt. Így vált lehetővé ama hazai területek felismerése, amelyek e szinteken vannak, illetve amelyek lemaradás tapasztalható. Számos kérdésnél megállapítható volt, hogy a kibontakozás útját, elveit és módszereit helyes irányban keressük. Ugyancsak a fenti állítás valódi voltát bizonyítja, hogy a Konferencia külföldi és mintegy 300 belföldi résztvevője többségében mindvégig nagy figyelemmel és aktivitással kísérte az előadásokat és vitákat. A helyenként kialakult élesebb viták arról tanúskodtak, hogy a szakembereknek már részletkérdésekben is megalapozott véleménye van. A vélemények összecsapásából — ha nem is minden esetben — kibontakoztak a hazailag optimális megoldások körvonalai.

¹Dr. Turányi István: A kibernetika vasúti felhasználásáról tartott II. Nemzetközi Szimpózium Montrealban, Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 2. sz. (Szerk.)

A Konferencia módszereként az előadások téziszszerű ismertetését és kiegészítését tervezték és a súlyt a valóban hozzáértők közötti szűkebbkörű vitákra szerették volna helyezni. Ezt azonban részben a technikai nehézségek (az előadások szövegének kellő idejű megszerzése, lefordítása és sokszorosítása), részben pedig egyes problémakörök hazai művelésének elmaradottsága és egyes érdekeltek „hozzáállásának” nem megfelelő volta megakadályozta. Az ilyen nehézségekkel kevésbé küzdő, vagy azokat legyőző több szekcióban nyilvánvalóvá vált, hogy a vázolt módszer helyes és módszertanilag ebben az irányban kell keresni a gyorsabb kibontakozás útját.

Változatlanul a Közlekedéstudományi Egyesület elsőrendű feladatának kell tekinteni a közlekedési kibernetika színvonalas, de az érdekeltek által érthető módon folytatott propagandáját. El kell érni, hogy az elmélet és gyakorlat szakemberei egy nyelven, egymást értve beszéljenek. Ezzel kapcsolatban a megértetés és meggyőzés segítségével különös figyelmet kell fordítani a vezetőknek a kibernetika fontosságára és jelentőségére való rádobbtetésére.

Minden tervező és irányító szervben — ahol még ez nem történt meg — létre kell hozni az operációkutatási-kibernetikai-számítástechnikai munkacsoportokat és ezek szakadatlan fejlesztését és támogatását biztosítani kell. E csoportok koordinált működését, a köztük való tapasztalatcserét (első sorban a Közlekedés- és Postaügyi Minisztériumnak) intézményesen biztosítani kell. Ugyanez mondható a más tárcák és főhatóságok, valamint a külföldi intézmények hasonló szerveivel való intenzív információ-cserére.

A nagy eréllyel bevezetendő gazdasági-igazgatási részfolyamat gépesítéseket az integrált adatfeldolgozás irányában kell fejleszteni, törekedve az egységes, lehetőleg egyetlen alapadat szolgáltatási rendszer megvalósítására.

Biztosítani kell a megfelelő adatfeldolgozó és átviteli rendszert, beleértve a szükséges elektronikus számítógép kapacitását is. Ezek kutató, programozó, gondozó, kezelő és fejlesztő kádéralományról előrelátóan gondoskodni kell.

A Konferencia előadásaiból és hozzászólásaiból meg lehetett állapítani, hogy a közlekedési kibernetika hazai művelőinek többsége helyesen látja a problémákat, tájékozott azok külföldön elért eredményeiről, az adaptálás munkáján számosan komoly erőfeszítésekkel dolgoznak és szép eredményeket is produkáltak. A hazai fejlődés viszonylagos lassulásának (szemben a külföldi fokozódó gyorsulással) az erre a területre irányított személyi és tárgyi erők elégtelensége és nem megfelelő irányítása a legfőbb oka.

A közlekedés területén hasznosítható belföldi (pl. más szerveknél is rendelkezésre álló), valamint külföldről megszerezhető programok nyilvántartását el kell készíteni és terjeszteni kell.

Többen felvetették, hogy nem lenne-e helyesebb a közlekedési kibernetikai konferenciák tárgykörét pl. a szélesebb értelemben vett integrált adatfel-

dolgozásra, esetleg ezen belül is a folyamatirányításra szűkíteni, s ezzel a kérdések alaposabb, mélyebb tárgyalását biztosítani. Ez esetben pl. első-sorban a gazdasági-igazgatási és mérnöki számítási operációkutatási témák külön konferencia tárgyává lennének tehetők.

A konferenciavégi összefoglaló főbb megállapításait az eddig elmondottak tartalmazzák. Dr. Kádas Kálmán professzor összefoglalójában külön kiemelte a külföldiek részéről elhangzott elismeréseket.

A Konferencia határozati javaslatai az elmondottak közül a legfontosabb egyesületi feladatokat emelték ki:

1. Valamennyi közlekedési ágazat egy éven belül készítse el az ágazatra vonatkozó részletes kibernetikai koncepció-tervét, összhangban a népgazdaság távlati tervével, amely magába foglalja az ágazat gazdasági-igazgatási, üzemirányítási funkcióinak és mérnöki számításainak gépre szervezési javaslatait.

2. A kibernetika közlekedési alkalmazása több új, de alapvető fogalom ismeretét kívánja meg. A fogalmak egyöntetű és lehetőleg pontos értelmezése szükségessé teszi — mind a vezetők, mind a szakemberek munkájának megkönnyítésére — megfelelő értelmező szótár készítését. Ennek elkészítése érdekében az Egyesület vegye fel a kapcsolatot a szóhajóhoz hazai, illetve külföldi szervekkel.

3. Az Egyesület évente egyszer — hivatkozásokkal — tájékoztató, illetve összefoglaló anyagot adjon ki a hazai, illetve nemzetközi előrehaladásról.

4. Az Egyesület Kibernetikai Állandó Bizottsága tegyen javaslatot egy tanácskozó testület összeállítására, mely hivatott lesz megállapítani a szakemberképzéssel kapcsolatos mennyiségi és minőségi követelményeket.

5. A következő, IV. Közlekedés Kibernetikai Konferencia összehívásáig rendezzen az Egyesület Kibernetikai Állandó Bizottsága évente egyszer szűkkörű kerekasztal konferenciát, mindig egy-egy időszaki kérdés megvitatására.

Egyesületi hírek

Munkabizottsági zárójelentések

A befejezett zárójelentésekről legutóbb lapunk 1968. évi 11. számában adtunk tájékoztatást. Az azóta elkészült zárójelentéseink jegyzékét az alábbiakban közöljük; azok tanulmányozásra az egyesület titkárságánál igényelhetők.

- 1197. sz. Győr város tömegközlekedése fejlesztésének terve. Vezető: Závodszky László (Győr).
- 1198. sz. Miskolc-Lillafüred között trónkaramkör hálózat és a lillafüredi helyi hálózati rendszer korszerű kiépítésének vizsgálata. Vezető: Berzy Árpád (Miskolc).
- 1199. sz. A távközlési létesítmények beruházásának gazdaságossága. Vezető: Dr. Németh József (Miskolc).
- 1200. sz. A rádiós vonat fel- és átvétel bevezetésének lehetőségei Szombathely állomáson. Vezető: Lakosi Ernő (Szombathely).
- 1201. sz. Gépjárműveken a műanyag bázisú festékek gyakorlati tapasztalatainak értékelése és továbbfejlesztése. Vezető: Aldozy Frigyes (Szombathely).
- 1202. sz. A Diósgyőr—Pereces—Baross akna—Lyukóbánya-i keskenynyomkötő bányavasút üzemének megszüntetése. Vezető: Csajka István (Miskolc).
- 1203. sz. Műhelyfelszerelések és épületgépészeti berendezések karbantartása. Vezető: Fuglevics Rezső (Eger).
- 1204. sz. A gépesített útfenntartás — TMK géplánc — tapasztalatainak vizsgálata és feldolgozása. Vezető: Stulpa György (Szombathely).
- 1205. sz. A felügyelet nélküli automata al- és főközpontok áramellátásához kialakított ATF típus-sorozatú töltők beállítási feltételeinek kidolgozása. Vezető: Wrana József (Sopron).
- 1206. sz. Keskenynyomkötő vasúti járművek kapcsolószerkezetének vizsgálata. Vezető: Erős Ferenc (Miskolc).
- 1207. sz. 12. sz. Autóközlekedési Vállalat munkaerőhelyzete az 1966—1970. években. Vezető: Horváth József (Pécs).
- 1208. sz. A szombathelyi vasútigazgatóság kereskedelmi létesítményeinek vizsgálata a forgalomalakulás függvényében. Vezető: Márton László (Szombathely).
- 1209. sz. A Balatonszentgyörgy—Fürje egyvágányú vasútvonal forgalmi-műszaki és gazdasági elemzése, különös tekintettel a fejlesztés nagyhatékonysági lehetőségeire. Vezető: Szegvári György (Szombathely).

- 1210. sz. A vasúti teherkocsimázolás festékszórással való megoldásának továbbfejlesztése. Vezető: Németh Sándor (Szolnok).
- 1211. sz. Vasúti kerékpárok tisztítása nagynyomású vízzel. Vezető: Németh Sándor (Szolnok).
- 1212. sz. Csepel, Ikarus és Skoda R. T. S. típusú gépkocsik hordrugójavítási technológiája. Vezető: Godó Sándor (Eger).
- 1213. sz. Zil 130 tehergépkocsi-dinamó felújítása. Vezető: Tóth Gábor (Debrecen).
- 1214. sz. Debrecen város nyilvános távbeszélő állomás fejlesztési terve. Vezető: Vedres János (Debrecen).
- 1215. sz. Diesel-mozdony és motorkocsi javítás főtechnológiai folyamatának kialakítása. Vezető: Németh Sándor (Szolnok).
- 1216. sz. Táviró csúcsforgalom esetén a torlódások csökkentése. Vezető: Smaraglai János (Miskolc).
- 1217. sz. Debrecen város hírlapkézbesítésének átszervezése. Vezető: Dr. Kovács Lajos (Debrecen).
- 1218. sz. A postaszállítás jövőbeli helyzete Hajdú-Bihar megyében, tekintettel a MÁV és AKÖV fejlesztési tervére. Vezető: Kiss Ernő (Debrecen).
- 1219. sz. Vezetősín nélküli vasúti útátjárók alkalmazási lehetőségei hazai vonatkozásban. Vezető: ifj. Bárány Ákos (Szombathely).
- 1220. sz. Vasúti felvételi épületek homlokzatának leggazdaságosabb kialakítása, különös tekintettel a burkolatokra és műanyag festékekre. Vezető: Nyers Béla (Szombathely).
- 1221. sz. Tanácsadó csoport szervezése és az igazgatósági munka egyes területein végrehajtandó átszervezések vizsgálata. Vezető: Dr. Szilva János (Miskolc).
- 1222. sz. Javaslat a vasútigazgatóságok munkaversenyére és értékelési szabályzatára. Vezető: Sipkovits Lajos (Miskolc).
- 1223. sz. A felépítmény-fenntartás óraszükségletének módosítása. Vezető: Pásztor Tibor (Miskolc).
- 1224. sz. Fuvarozási mellékletjelzők vizsgálata a miskolci vasútigazgatóságnál. Vezető: Dr. Fridély László (Miskolc).
- 1225. sz. A nyíregyházi Sóstó-fürdő üdülőtelep új közlekedési rendjének kidolgozása. Vezető: Németh Antal (Nyíregyháza).
- 1226. sz. Az állami úthálózat forgalombiztonsági problémái Szabolcs-Szatmár megyében. Vezető: Bay István (Nyíregyháza).

(Folytatás a 307. oldalon)

Az úthálózat fenntartására és korszerűsítésére fordított hitelek optimális arányának meghatározására szolgáló egyszerű matematikai modell

VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR

Az úthálózat állagának megóvása, az utakon a megfelelő forgalmi körülmények biztosítása, valamint az úthálózat fejlesztése igen jelentős anyagi eszközöket igényel.

A rendelkezésre álló hitelek általában nem teszik lehetővé az összes úti igény maradéktalan kielégítését és a meglévő lemaradások felszámolását, így gondos mérlegeléssel kell megállapítani, hogy melyik igényt, milyen mértékben és ütemezéssel elégítjük ki. Nyilvánvalóan folyamatosan kell azt biztosítani, hogy a forgalom lebonyolítható legyen a teljes úthálózaton és az utak ne menjenek tönkre. Emellett a hitelfelhasználásnak olyannak kell lennie, hogy a legnagyobb előnyt biztosítsa a nép-gazdaság számára.

Az úti kiadások többsége új utak építésével (új összeköttetések, kapacitásbővítés és bekötő utak), a meglévő utak korszerűsítésével, fenntartásával és üzemeltetésével, valamint az úthálózaton fekvő hidakkal kapcsolatban merül fel.

Az új összeköttetések létesítésének szükségessége a közismert forgalmi igénymegállapítási és hálózatra terhelési módszerekkel vizsgálható.

A kapacitásbővítés történhet új gyorsforgalmi, vagy tehermentesítő új utak létesítése, illetve a meglévő utak további nyomokkal való bővítése révén. A feladatot akkor oldjuk meg optimálisan, ha biztosítjuk a létesítményeknek a szükséges időpontban való forgalombahelyezését. Ellenkező esetben a túlszűfoltta váló útszakaszon a forgalmi körülmények igen megromlanak, illetve a forgalom esetleg lehetetlenné válik.

Ebben az esetben a gazdasági megfontolások a bővítés ütemezésében és az esetleges variánsok közötti választásban játszik a főszerepet.

Valamely összeköttetés kapacitásának bővítése sokszor többféle módon és ütemezésben hajtható végre. Az optimális eljárás kiválasztására szolgáló általános modellt dolgoztak ki Franciaországban, amelyet lapunk hasábjain már ismertettem [1]. Az utak vonalvezetésével stb. kapcsolatban adódó variánsok közötti választásra részletes, s a hazai gyakorlat által kiterjedten használt metodika áll rendelkezésre.

A bekötő utak építése alapvető szociális igényt elégít ki, biztosítja az eddig minden évben hosszú időszakon át elzárt településeknek az ország életébe való bekapcsolását. A még kiépítetlen bekötő utak kiépítését ezért rövid időszakon belül biztosítani kell.

A hidak építését, illetve átalakítását kisebb műtárgyak esetében az illető út kiépítésével összhangban célszerű végrehajtani és nem elkülönítve. Nagyobb műtárgyak létesítését viszont a helyi körülmények által igen befolyásolt jelentős költségekre való tekintettel egyedileg kell megfontolni.

Az ilyen munkálatok fedezete külön biztosítandó, mivel ezekre az építkezésekre gyakran az

útvonal korszerűsítésétől eltérő időpontban kerül sor.

A meglévő utak állagának megóvására, az utak fenntartására fordítandó hitelszükséglet igen jelentős mértékű. Hasonlóképpen tekintélyes az útkorszerűsítések hitelszükséglete. E hitelek optimális szétosztása gondos elemzést és megfontolást igényel.

Az ismertető modell az úthálózat fenntartására és korszerűsítésére fordított éves hitelek optimális arányának gazdaságossági alapon való meghatározására szolgál. Nem foglalja a kapacitásbővítésre, bekötőút építésre és a nagy műtárgyak építésére fordítandó hiteleiőirányzatokkal, mivel az utóbbiak nagyságának és egymáshoz viszonyított arányának megállapításánál az említett egyéb szempontok nagy szerepet játszanak.

A MODELL ISMERTETÉSE

Modellünk az utak fenntartására és korszerűsítésére fordított éves hitelek arányát úgy törekszik meghatározni, hogy az úthálózaton lebonyolódó forgalom közlekedési üzemkölségei optimálisan alakuljanak.

Tekintsük valamely terület (pl. az ország vagy egy megye) úthálózatát.

Ez az úthálózat n db kategóriába osztható, melyeket az 1. táblázat szerinti adatok jellemeznek.

1. táblázat

Útféle→	Első	Má-sodik	K-ik
Jellemző ↓				
Hossz (km)	L_1	L_2		L_k
Korszerűsítési költség (Ft/km)	K_1	K_2		K_k
Átlagos napi forg. (E/nap)*	N_1	N_2		N_k
Közl. üzemkölség a korsze-rűsítés előtt (Ft/km, E) ..	\ddot{U}_{r_1}	\ddot{U}_{r_2}		\ddot{U}_{r_k}
Közl. üzemkölség a korsze-rűsítés után (Ft/km, E) ..	\ddot{U}_{u_1}	\ddot{U}_{u_2}		\ddot{U}_{u_k}
Közlekedési üzemkölség az elhanyagolt úton (Ft/km, E)	\ddot{U}_{h_1}	\ddot{U}_{h_2}		\ddot{U}_{h_k}
Fenntartási költség (Ft/km)	F_1	F_2		F_k
Gazdaságilag indokoltan korszerűsítendő hossz (km)	L_{j_1}	L_{j_2}		L_{j_k}

* Az E egységjárművet jelent: 1 szgk=1,0 E , 1 tgc=2,5 E , 1 autóbusz=2,5 E , 1 mkp=0,8 E , 1 fogat=3,0 E , 1 kerékpár=0,3 E .

Ha *korlátlanul* áll rendelkezésre hitel (ideális eset), akkor elvégezhető a gazdaságilag indokolt korszerősítések és az összes fenntartási munka. Az *I. táblázat* jelöléseit alkalmazva, az évenként elvileg szükséges hitel nagysága:

$$H_0 = L_{1j}K_1 + L_{2j}K_2 + \dots + L_{1j}F_1 + L_{2j}F_2 + \dots = \\ = \sum_{k=1}^n (L_{kj}K_k + L_kF_k) \quad (1)$$

A képlet kezelhetősége érdekében a fenntartási költségnek adott útkategórián belüli átépítés miatti változását nem vesszük figyelembe.

Tekintsük a korszerősítési munkák elkészítése utáni egy éves időszakot. Az úthálózaton ez alatt az idő alatt lebonyolódó forgalom közlekedési üzemkölsége összesen (útfajtánként számítva a korszerősített s korszerősítetlen szakaszokon adódó költséget és összegezve):

$$C_0 = 365 \sum_{k=1}^n N_k [L_{kj} \dot{U}_{u_k} + (L_k - L_{kj}) \dot{U}_{rk}] \quad (2)$$

Ha H_0 összegű hitel áll rendelkezésre, a korszerősítésre és fenntartásra fordítandó $\alpha \cdot H_0$, illetve $\varphi \cdot H_0$ összegek kívánatos aránya:

$$\alpha : \varphi = \left(\sum_{k=1}^n L_{kj} K_k \right) : \left(\sum_{k=1}^n L_k F_k \right), \quad (3)$$

ahol $\alpha + \varphi = 1$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$0 \leq \varphi \leq 1$$

Megjegyezzük, hogy (2) determináns alakban áttekinthetően írható:

$$C_0 = 365 \sum_{k=1}^n N_k \begin{vmatrix} L_{kj} & L_k - L_{kj} \\ -\dot{U}_{rk} & \dot{U}_{u_k} \end{vmatrix}$$

Ha a rendelkezésre álló hitel $H < H_0$, akkor nem tudjuk elvégezni az összes gazdaságilag indokolt kor-

$$c = 365 \sum_{k=1}^n N_k [L'_{kj} \dot{U}_{u_k} + (L_k - L'_{kj}) \dot{U}_{rk} + (L'_k - L'_{kj}) \cdot \Delta \dot{U}_{tk}] \quad (7)$$

ahol $\Delta \dot{U}_{tk} = \dot{U}_{hk} - \dot{U}_{rk}$

az elhanyagolás miatti fajlagos többlet-üzemkölség, amely az út teljes vagy részleges tönkremenetelének, illetve az úttálapotok és a forgalmi körülmények leromlásának következménye.

$$\Delta c = c - c_0 = 365 \sum_{k=1}^n N_k \{L'_{kj} \dot{U}_{u_k} + (L_k - L'_{kj}) \dot{U}_{rk} - [L_{kj} \dot{U}_{u_k} + (L_k - L_{kj}) \dot{U}_{rk}]\} + 365 \sum_{k=1}^n [N_k (L_k - L'_{kj}) \Delta \dot{U}_{tk}] = \\ = 365 \sum_{k=1}^n N_k [\dot{U}_{rk} (L_{kj} - L'_{kj}) - \dot{U}_{u_k} (L_{kj} - L'_{kj}) + (L_k - L'_{kj}) \Delta \dot{U}_{tk}] = \\ = 365 \sum_{k=1}^n N_k (\dot{U}_{rk} - \dot{U}_{u_k}) \cdot (L_k - L'_{kj}) + (L_k - L'_{kj}) \Delta \dot{U}_{tk} = 365 \sum_{k=1}^n N_k (L_k - L'_{kj}) \Delta \dot{U}_{tk} + (L_k - L'_{kj}) \Delta \dot{U}_{tk} \quad (8)$$

szerősítési és a fenntartási munkákat, valamit el kell hagyni. Az adott H hitelösszeget úgy kívánjuk megosztani a korszerősítés és a fenntartás között, hogy az üzemkölség az ideális esethez képest a legkevesebbet növekedjék, kicsi legyen a veszteség.

Jelölje αH a korszerősítésre és φH a fenntartásra fordított hitel nagyságát.

Itt is $\alpha + \varphi = 1$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$0 \leq \varphi \leq 1$$

A k -ik útkategória korszerősítésére $\alpha_k H$, fenntartására $\varphi_k H$ hitel jut.

$$\sum_{k=1}^n \alpha_k = \alpha \quad \text{és} \quad \sum_{k=1}^n \varphi_k = \varphi$$

A továbbiakban feltételezzük, hogy a fenntartási, illetve korszerősítési munkákat adott útszakaszon vagy teljesen elvégzik, vagy sehogyan. Részleges munka tehát nincs, — az amúgy sem hozza meg általában a kívánt eredményt.

Így a hitelek csökkenése a fenntartott, illetve korszerősített útszakaszok hosszának csökkenését vonja maga után.

Ha a k -ik útkategória számára $\alpha_k \cdot H$ korszerősítési és $\varphi_k \cdot H$ fenntartási hitel áll rendelkezésre, az ezen kategóriában korszerősíthető hossz:

$$L'_{kj} = \frac{\alpha_k H}{K_k} \leq L_k \quad (5)$$

a fenntartható hossz:

$$L'_{kj} = \frac{\varphi_k H}{F_k} \leq L_k \quad (6)$$

Ez esetben az 1 évi közlekedési üzemkölség az úthálózaton a (2) képlethez hasonlóan számítható, az *I. táblázat* jelöléseivel. A fenntartásból kimaradt szakaszokon az elhanyagolt úton felvett üzemkölség alkalmazandó: többlet-üzemkölség lép fel. Feltesszük, hogy az elhanyagolás a korszerősítetlen szakaszon történik.

A hitelelgtelenség miatt jelentkező többlet-üzemkölség a (7) és (2) képletekben számított értékek különbsége. Ez a veszteségfüggvény, amelynek minimalizálására törekszünk, a (4), (5) és (6) követelmények figyelembevételével.

Itt $\Delta\dot{U}_{\epsilon k} = \dot{U}_{rk} - \dot{U}_{nk}$, a k -ik útkategória korszerősítése révén adódó közlekedési üzemeltetési költség megtakarítás, (8) determináns alakban:

$$\begin{aligned} \Delta c &= 365 \sum_{k=1}^n N_k \left| \begin{array}{c} \Delta\dot{U}_{\epsilon k} L_k - L'_{k_j} \\ -\Delta\dot{U}_{tk} L_{k_j} - L'_{k_j} \end{array} \right| = \\ &= 365 \sum_{k=1}^n N_k \left| \begin{array}{c} \Delta\dot{U}_{\epsilon k} L_k \\ -\Delta\dot{U}_{tk} L_{k_j} \end{array} \right| - \\ &- 365 \sum_{k=1}^n N_k \left| \begin{array}{c} \Delta\dot{U}_{\epsilon k} L'_{k_j} \\ -\Delta\dot{U}_{tk} L_{k_j} \end{array} \right| \end{aligned} \quad (9)$$

Így a (8) alatti veszteségfüggvény két tag összegeként adódik a (9) képletben. Az első tag pozitív előjelű és értéke csak az úthálózat forgalmától és jellemzőitől függ, a hitelek nagyságától és elosztásától nem.

A második tag negatív előjelű és ez függ a hitelek nagyságától és elosztásától (l. az (5) és (6) képleteket).

Az adott H nagyságú hitel optimális elosztása tehát az lesz, amikor (9) minimális, tehát (9) második tagja maximális. Megjegyezzük, hogy az esetben, ha az elvileg szükséges H_0 hitel áll rendelkezésre a (3) arányban megosztva, a (9) alatti veszteségfüggvény természetesen 0 értéket vesz fel. Ekkor az (5), illetve (6) képletben $L'_{k_j} = L_{k_j}$, illetve $L'_f = L_f$ s az összes korszerősítési és fenntartási munka elvégezhető.

A továbbiakban (9) második, maximalizálandó tagját vizsgáljuk, behelyettesítjük L'_{k_j} és L'_{k_j} (5)- és (6)-beli értékeit. A konstans szorzót nem tekintjük, mert nem befolyásolja a szélső érték helyét.

A vizsgált tag tehát:

$$\begin{aligned} &\sum_{k=1}^n N_k \left| \begin{array}{c} \Delta\dot{U}_{\epsilon k} \frac{\varphi_k H}{F_k} \\ -\Delta\dot{U}_{tk} \frac{\alpha_k H}{K_k} \end{array} \right| = \\ &= H \sum_{k=1}^n \left| \begin{array}{c} N_k \frac{\Delta\dot{U}_{\epsilon k}}{K_k} \varphi_k \\ -N_k \frac{\Delta\dot{U}_{tk}}{F_k} \alpha_k \end{array} \right| = \\ &= H \sum_{k=1}^n \left(N_k \frac{\Delta\dot{U}_{\epsilon k}}{K_k} \alpha_k + N_k \frac{\Delta\dot{U}_{tk}}{F_k} \varphi_k \right) = \\ &= H \sum_{k=1}^n (A_k \alpha_k + B_k \varphi_k) \end{aligned} \quad (10)$$

ahol:

$$A_k = N_k \frac{\Delta\dot{U}_{\epsilon k}}{K_k} \geq 0 \quad (11)$$

$$B_k = N_k \frac{\Delta\dot{U}_{tk}}{F_k} \geq 0 \quad (12)$$

$$0 \leq \alpha_k \leq \min \left(1, \frac{L_{j_k} \cdot K_k}{H} \right) \quad (13)$$

$$0 \leq \varphi_k \leq \min \left(1, \frac{L_k F_k}{H} \right) \quad (14)$$

A (10) lineáris függvénye α_k -nak és φ_k -nak. Értéke akkor maximális, ha az A_k és B_k együtthatók közül — amelyek csak az úthálózat forgalmától és jellemzőitől függenek — a legnagyobb értékűekhez tartozó α_{k-k} és φ_{k-k} lesznek a legnagyobbak, azaz ezek részesülnek előnyben a hitelek elosztásánál, a (13) és (14) kikötések figyelembevételével.

A gyakorlati esetben általában $K_k \gg F_k$, hiszen egy km út átlagos korszerősítési költsége 1,5—4,0 millió Ft, viszont egy km út fenntartása átlagosan 15—30 ezer Ft-ba kerül, $\Delta\dot{U}_{\epsilon k}$ és $\Delta\dot{U}_{tk}$ viszont közel azonos nagyságrendűek (20—60 fillér/km, E).

Így $A_k \ll B_k$, azaz φ értékeit kell a (14) feltétel mellett maximálisra választani a (8), illetve (9) alatti veszteségfüggvény minimalizálása céljából.

Ez azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló hitelkeretből *elsősorban* — *lehetőleg maradéktalanul* — a *fenntartási igények* elégítendőek ki. A fennmaradó összeg fordítható a korszerősítésre, az egyes útkategóriák A_k együtthatóinak csökkenő sorrendjében. A matematikailag optimális megoldásnál sokszor több α_k érték is 0-nak adódhat, azaz a modell szerint az illető kategóriába eső utakon korszerűsítést nem érdemes végteni.

Viszont az A_k együtthatók nagyságrendje legtöbbször közel azonos. A korszerősítési hitelnek az egyes útkategóriák közötti megosztását már egyéb szempontok is jelentősen befolyásolják.

Megjegyezzük, hogy készíthető lenne olyan modell is, amely nem indul ki abból a feltevésből, hogy részleges útfenntartás nincsen. Azaz: ha a hitelek csak részben fedezik az úthálózat fenntartási igényeit, akkor is történnék fenntartás *minden* úton, de sehol sem a szükséges mértékben.

Ez azzal jár, hogy a közlekedési üzemeltetési költségek az egész hálózaton megemelkednek. Ez az emelkedés a fenntartási igény ki nem elégítésének fokával rohamosan nő. Amíg csak kis mértékű a hitelhiány, addig a melléklétesítmények, úttesttartozékok fenntartása marad el, de már ez is emeli pl. a baleseti költséget. Az üzemeltetési költség rohamosan emelkedése akkor következik be, amikor a hitelhiány a burkolatfenntartás elégtelen voltát okozza. Ez a forgalom lehetetlenüléséhez is vezethet. Így az ilyen felfogás szerint készített vizsgálat is azzal az eredménnyel járna, hogy a fenntartási igények maradéktalanul kielégítendőek.

A fenntartási munkák országos szinten tekintett hatékonyságára készített vizsgálat [2] szerint a fenntartási ráfordítások igen gazdaságosnak mondhatók. Hatékonysági mutatójuk — óvatos becslés mellett — 0,59-nek adódott, ami lényegesen nagyobb az előírt 0,15 értéknél.

E vizsgálat elve az, hogy a fenntartási munkák egy éves teljes elmaradása esetén az átlagosan „közepesnek” tekinthető útállapot „rosszá” változnék. Az ebből adódó közlekedési üzemköltség-növekedést szembe állítva az évi fenntartási hitelszükséglettel, adódik a hatékonysági mutató. Nem szabad arról sem elfeledkezni, hogy a fenntartás egy éves szünetelése után a leromlott burkolatok helyrehozása igen nagy összeget emésztene fel, — az átlagos fenntartási hiteligény többszörösét. A helyreállítást csak több év alatt, nagy veszteségek leküzdésével lehetne elvégezni.

SZÁMPÉLDA A MODELL ALKALMAZÁSÁRA

Jellemezzék valamely terület úthálózatát a 2. táblázat szerinti adatok.

2. táblázat

Jellemzők \ Útféle	Főhálózati utak	Alsóbbrendű utak
Hossz (km)	$L_1 = 400$	$L_2 = 1100$
Korszerűsítési költség (Ft/km)	$K_1 = 2\,500\,000$	$K_2 = 1\,700\,000$
Átlagos napi forgalom (E/nap)	$N_1 = 2000$	$N_2 = 800$
Közlekedési üzemköltség a korszerűsítés előtt (Ft/km, E)	$\dot{U}_{r1} = 2,65$	$\dot{U}_{r2} = 2,95$
Közlekedési üzemköltség a korszerűsítés után (Ft/km, E)	$\dot{U}_{u2} = 2,35$	$\dot{U}_{u2} = 2,50$
Közlekedési üzemköltség elhanyagolt úton (Ft/km, E)	$\dot{U}_{h1} = 2,90$	$\dot{U}_{h2} = 3,35$
Fenntartási költség (Ft/km)	$F_1 = 22\,000$	$F_2 = 26\,000$
Gazdaságilag indokoltan korszerűsíthető hossz (km)	$L_{j1} = 16$	$L_{j2} = 20$

Példánk esetében

$$\Delta \dot{U}_{\dot{e}1} = 0,30 \text{ Ft/km, E} : \Delta \dot{U}_{\dot{e}2} = 0,45 \text{ Ft/km, E}$$

$$\Delta \dot{U}_{t1} = 0,25 \text{ Ft/km, E} : \Delta \dot{U}_{t2} = 0,40 \text{ Ft/km, E}$$

A (11) és (12) képletből

$$A_1 = \frac{2000 \cdot 0,30}{2\,500\,000} = 0,000240 \quad (15)$$

$$A_2 = \frac{800 \cdot 0,45}{1\,700\,000} = 0,000212 \quad (16)$$

$$B_1 = \frac{2000 \cdot 0,25}{22\,000} = 0,0227 \quad (17)$$

$$B_2 = \frac{2000 \cdot 0,40}{26\,000} = 0,0308 \quad (18)$$

A tekintett terület úthálózatánál elvileg szükséges éves hitelek nagysága az (1) képlettel 111 400 000 Ft/év. (19)

Ez esetben a

főutak korszerűsítésére 40 000 000 Ft kellene, $\alpha_1 = 0,359$;

alsóbbbr. utak korszerűsítésére 34 000 000 Ft kellene, $\alpha_2 = 0,305$;

főutak fenntartására 8 000 000 Ft kellene, $\varphi_1 = 0,079$;

alsóbbbr. utak fenntartására 28 600 000 Ft kellene, $\varphi_2 = 0,257$.

$$\text{Itt } \alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = 0,664 \quad (20)$$

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 0,336 \quad (21)$$

Ha az elvileg szükséges $H_0 = 111\,400\,000$ Ft/év helyett csak $H = 60\,000\,000$ Ft áll rendelkezésre, az α_k és φ_k értékeire a (13) és (14) képlet szerint az alábbi korlátozások érvényesek:

$$0 \leq \alpha_1 \leq \frac{40\,000\,000}{60\,000\,000} = 0,667$$

$$0 \leq \alpha_2 \leq \frac{34\,000\,000}{60\,000\,000} = 0,567$$

$$0 \leq \varphi_1 \leq \frac{8\,800\,000}{60\,000\,000} = 0,147$$

$$0 \leq \varphi_2 \leq \frac{28\,600\,000}{60\,000\,000} = 0,477$$

A (10) képlet kifejezése akkor maximális, ha a (17) és (18) képletben számított B_1 és B_2 együtt-hatók melletti φ_1 és φ_2 a lehető legnagyobb értéket veszi fel:

$\varphi_1 = 0,147$, $H\varphi_1 = 8\,800\,000$ Ft a főutak fenntartására,

$\varphi_2 = 0,477$, $H\varphi_2 = 28\,600\,000$ Ft az alsóbbrendű utak fenntartására fordítandó összeg.

A fenntartási igények kielégítése után fennmaradó összeg, 22 600 000 Ft fordítható korszerűsítésre. Mivel $A_1 > A_2$ (l. (15) és (16)), ezen összeg a főutak korszerűsítésére fordítandó.

Így az optimális hiteleosztás $H = 60\,000\,000$ Ft esetén:

Főutak korszerűsítésére: 22 600 000 Ft

$$\alpha_1 = \frac{22\,600\,000}{60\,000\,000} = 0,376.$$

3. táblázat

	1931/32		1935/36		1936/37	
	millió £	%	millió £	%	millió £	%
Új építés	7,3	11,3	2,1	4,1	2,9	5,3
Nagy korszerűsítés	15,1	23,3	8,6	16,7	10,7	19,7
Fenntartás, javítás	34,8	53,7	32,1	62,6	31,9	58,7
Takarítás	4,5	6,9	4,7	9,2	4,8	8,8
Igazgatás	3,1	4,8	3,8	7,4	4,1	7,5
Összesen ...	64,8	100,0	51,3	100,0	54,4	100,0

Alsóbbbr. utak korszerűsítésére: —; $\alpha_2=0$

Főutak fenntartására 8 800 000 Ft;

$$\varphi_1 = \frac{8\,000\,000}{60\,000\,000} = 0,147.$$

Alsóbbrendű utak fenntartására 28 600 000 Ft ;

$$\varphi_2 = \frac{28\,600\,000}{60\,000\,000} = 0,477.$$

Tehát $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = 0,376$; $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 0,624$.

Ez az optimális arány a korszerűsítési és fenntartási hitelek között a példa esetében.

A fenti számítás természetesen kettőnél több útkategória esetén is elvégezhető. Így külön lehet kezelni a különböző burkolatú, illetve forgalmi terhelési utakat.

Nyilvánvaló, hogy az alsóbbrendű utak korszerűsítése nem hanyagolható el teljesen. Mindenesetre azonban úthálózatunk jelenlegi fejlettségi fokán a főutak korszerűsítése globálisan fontosabb, mint az alsóbbrendűeké.

GYAKORLATI PÉLDA A FENNTARTÁSI ÉS KORSZERŰSÍTÉSI HITELEK MEGOSZLÁSÁRA

A Nagy-Britannia útjaira fordított kiadások alakulása a [3] szerint a 3. táblázatban látható.

A táblázat jól szemlélteti, hogy az útügyi hitelek csökkenése elsősorban az új építésre és korszerű-

sítésre fordított összegek csökkenését okozta, a fenntartásra fordított összegek viszont lényegében nem változtak.

Hasonló tendenciát mutat a [4] újabb adataiból összeállított 4. táblázat, amely Anglia és Wales útjaira vonatkozik.

4. táblázat

	1963/64		1964/65	
	millió £	%	millió £	%
Új építés* és nagy korszerűsítés	133,6	47,4	163,8	51,2
Fenntartás és kis javítás	110,0	38,9	112,5	35,2
Takarítás, igazgatás .	38,6	13,7	43,4	13,6
Összesen:	282,2	100,0	319,7	100,0

* Beleértve az autópályák építését is.

IRODALOM

- [1] *Vásárhelyi Boldizsár*: Úthálózatfejlesztés Franciaországban, Közlekedéstudományi Szemle, 1968. évi 11. sz.
- [2] *Berg Artúr*: Útfenntartási munkák hatékonysága, Mélyépítéstudományi Szemle, 1968. évi 3. sz.
- [3] *British Road Federation*: Basic Road Statistics 1947. London, 1947.
- [4] *Report by the Minister of Transport*: Roads in England und Wales, London, HMSO, 1965.

1227. sz. A Posta-szervezet átalakításának lehetőségei. Vezető: *Tóth László* (Miskolc).
1228. sz. Sátoraljaújhely város távbeszélő hálózatának fejlesztése. Vezető: *Belkó Imre* (Miskolc).
1229. sz. A szegedi vasútigazgatóság területén alkalmazott különböző típusú mechanikus fényjelzős biztosítóberendezések üzemi tapasztalatainak vizsgálata. Vezető: *Kovács Antal* (Szeged).
1230. sz. A meglévő vasúti pályák fenntartásához szükséges optimális létszám megállapítása. Vezető: *Sátori Vilmos* (Szombathely).
1231. sz. Közutak útpadkáinak fűvesítési és gaztalanítási problémái. Vezető: *Kalácska János* (Debrecen).
1232. sz. Az új gazdasági mechanizmusban jelentkező változások a MÁV eszközzeinek és forrásainak gazdálkodása folyamán az új számla-keretben. Vezető: *Veres Barna* (Miskolc).
1233. sz. Vontatójárművek fődarabjainak és pótalkatré-

- széinek utánpótlási problémái. Vezető: *Zentai Béla* (Budapest).
1234. sz. A MÁV Miskolci Járműjavító Üzem fejlesztésének jelentősége a miskolci vasúti csomópont és a Borsodi Iparvidék szempontjából. Vezető: *Óvári Gyula* (Miskolc).
1235. sz. A beruházási munkák előkészítésének és lebonyolításának 1968. évi tapasztalatai a miskolci vasútigazgatóságnál. Vezető: *Dr. Beliczky István* (Miskolc).
1236. sz. Vegyszeres gyomirtás hazai vegyi anyagokkal. Vezető: *Varga Zoltán* (Budapest).
1237. sz. Diesel-alkatrészek korszerű raktározási problémái. Vezető: *Dikter József* (Szombathely).
1238. sz. Az egységes hangosítás-tervezés irányelvei a távvezérelt vonalakon. Vezető: *Tándor János* (Budapest).

(Folytatás a 316. oldalon)

A rendezőpályaudvarok munkaritmusának vizsgálata

Dr. PÁLVÖLGYI ISTVÁN

1. Valamely rendezőpályaudvar menetrendi és általános forgalmi helyzetének megítélésénél első-sorban tisztában kell lenni azzal a nagyfontosságú feladattal, amelyet egy rendezőpályaudvar a vasútüzem életében általában betölt. Itt bonyolódhatnak le — a műveleti összefüggések sokaságában, sokrétűségében és láncolatosságot kapcsolatában — mindazok a vasútüzemi tevékenységek, amelyek a különböző állomásokon, kiszolgálási és rakodási helyeken is részben időbeni, részben térbeli eltolódásokkal megtalálhatók.

A vasútüzemi műveleteknek a rendezőpályaudvarra összpontosuló nagy mennyisége, térben és időben ismétlődő láncolatossága lényegében kialakítja a rendezőpályaudvarnak a vasútüzemben elfoglalt *nagyüzemi helyzetét*. Következésképpen mindazok az üzemviteli és üzemgazdasági legfőbb általános tulajdonságok és követelmények, amelyek egy nagyüzem életében fennállnak és törvényszerűen jelentkeznek, vonatkoznak a rendezőpályaudvarra is.

Általános nagyüzemi követelmény, hogy az *üzemi munka nagy volumene és rendszeressége, folyamatossága* térben és időben mindenkor biztosított legyen. Ennek a követelménynek megfelelni a népgazdaság egyetlen más ágában sem olyan nehéz, mint éppen a közlekedésben. A közlekedés sajátosságából eredő és feladataival összefüggő helyváltoztatási igények többnyire nagyarányú erőfeszítéseket kívánnak a tekintetben, hogy az üzem munka rendszeresen nagy mennyiségben és folyamatosan bonyolódjék le. A szállítási feladatok megfelelő összpontosítása ugyan biztosítani tudja a közlekedés (esetünkben a vasút) területén kialakított, nagyüzemi sajátosságokkal rendelkező üzemegységeknél (esetünkben a rendezőpályaudvaroknál) a munka nagy mennyiségét, de a folyamatos üzemvitelhez szükséges időbeni igényeket már a szállítás területén gyorsan bekövetkező változások miatt számталanszor nem lehet maradéktalanul kielégíteni.

Az általános üzem munka folyamatosságának alapja a helyes *munkaütem*, amely voltaképpen valamely meghatározott üzem keresztszomszati helyen a *műveleti* és a kapcsolatos *várakozási időből* tevődik össze. Ha ez a két időtényező egyenletes periódusban, ugyanazon üzem helyen, ugyanazon nagyságban fordul elő, akkor az üzem munka folyamatossága biztosított. Ehhez hasonlóan, a vasútüzemi munkát jellemző sztohasztikus összefüggések bizonyos bonyolultságával kibővítve, értelmezhetjük a rendezőpályaudvar munkájának a folyamatosságát is, amelynél már — tekintve a műveletek és várakozások nem egyenként, hanem egyszerre csoportosan is történő előfordulásait — a munka üteme elnevezés helyett főképpen a *munka ritmusa* fogalmat használják.

Mindezek után arra a következtetésre juthatunk, hogy a rendezőpályaudvar munkaritmusá-

nak *egyenletessége* feltétlen biztosítani tudja a munka *folyamatosságát*. Minthogy azonban a rendezőpályaudvar munkája magán hordja a közlekedési feladatokat általános sajátosságait, az egyenletességet elérni rendszerint nem, vagy csak nagy ritkán sikerül.

A vasutak általános törekvése, hogy a rendezőpályaudvar munka ritmusában keletkező töréseket (zavarokat) a lehető legkisebb szintre csökkentsék, sőt bizonyos vonatkozásban megszüntessék. Ennek érdekében rendszeresen vizsgálják a munka egyenletességének alakulását, mint fontos minőségi mutatót. Tekintettel arra, hogy ennek a mutatónak az alakulását nemcsak a rendezőpályaudvar helyi munkakörülményei befolyásolják, hanem — ezen túlmenően — a hozzátartozó rendezési és vonatképzési, ún. vonzási körzetek közlekedési sajátosságai is, e mutató számszerűségét a befolyásoló tényezők együttes szempontjából is mindenkor meg kell nézni. Következésképpen a rendezőpályaudvar általános forgalmi helyzetének értékelését a becsatlakozó vonalak, illetve vonzási körzetek közlekedési helyzetét általában kifejező menetrendi helyzetek elemzésével együttesen, a kölcsönhatások függvényében célszerű végrehajtani.

2. A rendezőpályaudvari munka egyenletességének vizsgálatánál hatásosan lehet felhasználni a *matematikai-statisztika módszereit*, amelyek érzékenyen mutatják az összefüggésekben jelentkező változásokat. A módszerek alkalmazása előtt azonban gondosan teljesíteni kell a statisztikai alapozó munka általános követelményeit, mindenkor alkalmazkodva a helyi statisztikai és számviteli bizonylatok struktúrájához.

2.1. *A matematikai-statisztika módszereinek alkalmazásához* először elvégezzük a szükséges alapozó statisztikai munkát. Ez abban áll, hogy a vonatkozó statisztikai és számviteli adatokat (bizonylatokat) először rendszeresen megfigyeljük, majd feldolgozzuk, végül a módszerek eredményes alkalmazása érdekében elemezzük.

2.1.1. A statisztikai megfigyelés három lépésben történik, mégpedig:

- a) elkészítjük a statisztikai programot,
- b) begyűjtjük a vonatkozó adatokat és a
- c) begyűjtött adatokat felülvizsgáljuk.

A *programkészítésnél* gondosan ügyelnünk kell a megfigyelés céljának meghatározására, a megfigyelendő sokaságok és ismérvek helyes kiválasztására, valamint a statisztikai munka menetének megtervezésére.

A program elkészülte után következik az *adatok begyűjtése*. Ez a megfelelő vasútüzemi bizonylatokból (menetrendkönyvek, forgalmi és vontatási naplók, elegysúlynaplók, kocsifelirői könyvek stb.) történik, ügyelve arra, hogy az egymással összefüggésben levő ismérvek ne választódjanak el.

Végül a megfigyelési munka keretében a begyűjtött adatok helyességét és célravezető felhasználhatóságát ellenőrizzük.

Túlnyomórésztben a megfigyelések reprezentatív módszerét használjuk, amikor is a megfigyelendő sokaságban, az ún. alapsokaságban nem vizsgáljuk az összes elemeket, hanem csak az elemek bizonyos, a gyakorlati tapasztalatok segítségével kiválasztott részét.

2.1.2. Az adatfeldolgozás keretében a sokaság egyes egységeire vonatkozó, egymástól elszigetelt adatait egységes egésszé formáljuk. Ezáltal az egész sokaságról egységes összképet nyerünk és ismeretessé válik a sokaság tagjainak a száma, valamint a sokaság összetétele is, egy vagy több ismérv szerint.

2.1.3. A feldolgozás során kapott kép (mint általában minden statisztikai munkánál) még nehezen áttekinthető, túlméretezetten tartalmazza a részleteket és ilyen állapotában még nem alkalmas arra, hogy közvetlenül megoldhassuk a matematikai-statisztika módszereivel azt a feladatot, amelyet a programban magunk elé tűztünk. Ezért szükséges az adatok mélyreható elemzése, amelynek során a legfontosabb összefüggéseket néhány jellemző számban tömöríthetjük.

2.1.4. A statisztikai munkában egyaránt fel kell használni a primér és szekundér statisztikai műveleteket. A primér statisztikai műveletekkel olyan adatokat dolgozunk fel és elemzünk, amelyeket kifejezetten a helyzetértékelés céljából gyűjtünk össze. Ezzel szemben a szekundér műveletekkel elvégezzük mindazokat a kisegítő adatfeldolgozásokat és elemzéseket, amelyek a helyzetértékeléshez szükséges egyes adatok képzéséhez, illetve a primér statisztikában meg nem található adatokra történő következtetésekhez szükségesek.

2.2. A matematikai-statisztika módszerei közül felhasználjuk azokat a módszereket, melyek alkalmasak:

- a) a statisztikai eloszlás jellemzésére,
- b) a szóródások mérésére és
- c) a vonatkozó index-számok kiszámítására.

2.2.1. A statisztikai eloszlások részletes vizsgálatánál — főként a különböző eloszlások összehasonlításánál — az aritmetikai átlagszámítást alkalmazzuk. Általánosan a következő képlettel értelmezzük:

$$\bar{X} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_r \cdot x_r}{n_1 + n_2 + \dots + n_r}$$

E szerint az aritmetikai átlagot megkapjuk, ha az észlelési adatokat rendre megszorozzuk a gyakoriságukkal és az így nyert szorzatok összegét osztjuk a gyakoriságok összegével.

Kisegítésképpen néhány jellemzésnél az összefüggések helyességének az ellenőrzése érdekében a modulusz is célszerű meghatározni, mivel a folytonos mennyiségi ismérv modulusza a gyakorisági görbe maximumához tartozó érték.

2.2.2. A statisztikai eloszlások vizsgálatánál helyes azt is megállapítani, hogy az észlelési adatok milyen mértékben tömörülnek az eloszlás

egy-egy jellemző értéke körül. Ennek a tulajdonságnak, a szóródásnak a jellemzésére, illetve mérésére felhasználjuk:

a) A középeltérést (átlagos eltérést), amely a mediántól mért eltérések abszolút értékének aritmetikai átlaga.

Általános képlete:

$$\delta = \overline{(x - M_e)}$$

Súlyozott formában így is felírható:

$$\delta = \frac{\sum f(d)}{\sum f}$$

b) A szórást, amely lényegében az aritmetikai átlagtól számított eltérések négyzetének aritmetikai átlagából vont nem negatív négyzetgyök. Képletben:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_r(x_r - \bar{x})^2}{n_1 + n_2 + \dots + n_r}}$$

c) A szórás terjedelmét, amely kimutatja az előforduló legnagyobb és legkisebb érték különbségét. Általánosan:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

2.2.3. Az index-szám lényegében két statisztikai mennyiség hányadosa. Az index-számok közül felhasználjuk:

a) Az egyenlőtlenségi index-számot, amely az időperiódusokban kapott legnagyobb és legkisebb értékek hányadosa:

$$E = \frac{X_{\max}}{X_{\min}}$$

b) A megoszlási index-számot, amely az egyes részleteknek az egésszel alkotott arányát jellemzi.

c) A szezonális index-számot, amely az idény-szerű hullámzások nagyságának a mérésére szolgál.

2.3. Tekintettel a rendezőpályaudvar nagyüzemi jellegére — amint ezt már előbb is vázoltuk — nagyfontosságú feladat a rendezőpályaudvari technológia egyenletességének lehető elérése. Ennek a feladatnak tudatában vizsgálja a vasutak nagyrésze az egyenlőtlenségi indexet, mint a rendezőpályaudvari munka egyik fontos minőségi mutatóját és ugyanakkor törekszik is a mutató értékének megfelelő csökkentésére. A mutató értéke annál kedvezőbb, minél közelebb van az 1-hez. Ez azonban előreláthatólag még a legkorszerűbb (teljesen automatizált) és kitűnő vonali felszívóképességgel (a vonali közlekedés folyamatosságának kedvező mértéke, a vonali és rendezőpályaudvari teljesítőképesség optimális összefüggése stb.) rendelkező rendezőpályaudvaroknál is csak ritkán, legfeljebb egészen rövid időperiódusokban érhető el.

2.3.1. Az ún. egyenlőtlenségi minőségi mutatót (a vasutaknál általában ez az elnevezés használatos) mind a menetrendi, mind pedig a rendezőpályaudvari általános forgalmi helyzet megítélésénél a következőképpen képezhetjük:

$$E_M = \frac{M_{v \max}}{M_{v \min}}$$

ahol E_M a menetrendi helyzet egyenlőtlenségi mutatója,

$M_{v \max}$ a megfigyelt időszak (nap) legtöbb menetvonallal rendelkező részidőszakának (napszakának) menetvonal mennyisége (db),

$M_{v \min}$ a megfigyelt időszak (nap) legkevesebb menetvonallal rendelkező részidőszakának (napszakának) menetvonal mennyisége (db).

$$E_{ve} = \frac{N_{ve \max}}{N_{ve \min}},$$

$$E_{vi} = \frac{N_{vi \max}}{N_{vi \min}},$$

ahol E_{ve} és E_{vi} az érkező és induló vonatok egyenlőtlenségi mutatója,

$N_{ve \max}$ és $N_{vi \max}$ a megfigyelt időszak (nap) legtöbb érkező és induló vonattal rendelkező részidőszakának vonatmennyisége (db).

$N_{ve \min}$ és $N_{vi \min}$ a megfigyelt időszak (nap) legkevesebb érkező és induló vonattal rendelkező részidőszakának vonatmennyisége (db).

Természetesen a mutatót értelemszerűen alkalmazzuk az elegyáramlások esetében is.

Néhány vasút kísérletezik egy pontosabb számítási eljárással is, amelyben a megfigyelési időszak legnagyobb vonatkozó értékét az időszak összértékének aritmetikai átlagához viszonyítja. Képletben:

$$E = \frac{X_{\max}}{\bar{X}}.$$

2.3.2. A mutató rendszeres használatánál nagy gondossággal kell megválasztani a *megfigyelési időszakot* és ezen belül a *részidőszakokat* is. Általános elv, hogy nagyforgalmú helyeken, így a rendezőpályaudvarokon is a lehető legrövidebb időszakot és ezen belül részidőszakokat kell választani, míg kisebbforgalmú helyeken ezt a forgalom nagyságához kell részarányosan méretezni. Tekintettel a mutató számításához szükséges adatfeldolgozás munkaigényességére, jelenleg a naponta 3000—5000 kocsit feldolgozó rendezőpályaudvarokon a vasutak a 8 napszakos (0—3, 3—6, 6—9, 9—12, 12—15, 15—18, 18—21, 21—24 óra) munkanap-időszakot fogadták el.

2.3.3. Általában ismert, hogy a nagyüzemi munka keretében a munka egyenletességének biztosítása fontos tényező az *üzemi költségek* kedvező alakulása tekintetében. Ugyanez mondható el a rendezőpályaudvari üzemi technológiára is. Éppen ezért az egyenlőtlenségi mutató értékének csökkenése általában kedvezően, a növekedése pedig kedvezőtlenül befolyásolhatja a rendezőpályaudvar üzemi költségeit és ugyanilyen módon a teljesítő-képesség kihasználását is. Nem beszélve továbbá arról, hogy a rendezőpályaudvari munka üteméből

a beáramló vonalakra visszajutó gyűrűző hatások az egyenlőtlenségi mutató függvényében milyen mértékben zavarhatják (várakozások, dugulások), illetve javíthatják a vonalak közlekedési (munka) helyzetét.

A vasutak egyrésze már a költségek függvényében is megvizsgálta az egyenlőtlenségi mutató változásainak hatását.

A vizsgálatok megszerzett eredményeit az 1. táblázatban foglaljuk össze.

1. táblázat

Vasutak ↓	Jellemzők →	Az E értékének csökkenése, %	A rendezőpályaudvari üzemi költségek csökkenése egy kocsira vonatkoztatva, %
	BR (Anglia)		10—40
SNCF (Franciaország) . .		15—40	2—6
DB (Nyugat-Németország) .		10—30	1,5—8
NS (Hollandia)		15—25	3—4
SBB (Svájc)		10—30	2—4
FS (Olaszország)		5—40	1—4
			(3 rendezőpu.)
ÖBB (Ausztria)		20—25	3
			(1 rendezőpu.)
RENFE (Spanyolország)		10—20	megtakarítás nem volt
SJ (Svédország)		5—25	2—4

A táblázatból megállapíthatjuk a következőket:

a) az E értékének változásával nem változik arányosan az egy kocsira eső üzemi költség;

b) az összefüggések alakulását általában befolyásolja a beáramló vonalak szállítási volumene (teljesítménye) és a rendezőpályaudvarok gépesítési és munkaszervezettségi foka.

Az előzőekből végeredményben arra az általános következtetésre juthatunk, hogy a rendezőpályaudvari munka folyamatossága és egyenletesebbé tétele üzemi költséget csökkentő hatású lehet és ehhez kapcsolódva az E mutató rendszeres figyelése és értékelése mindenképpen célszerű.

3. A rendezőpályaudvar munkaritmusának vizsgálatát *Szolnok állomás* példáján mutatjuk be.

3.1. A *menetrend* a vasúti üzemen belüli részben a munkaszervezés, részen a munka-koordinálás bázisa. Következésképpen szükséges, hogy a menetrendi helyzeteket rendszeresen figyelemmel kísérjük és az esetleges szükséges változtatásokkal javítsuk a vasutüzem munkáját.

A rendezőpályaudvarra becsatlakozó vonalak menetrendi helyzete mindenkor érzékenyen befolyásolja a rendezőpályaudvar vonatközlekedési rendjét és ezzel összefüggésben a rendezőpályaudvar munkájának folyamatosságát. Éppen ezért törekedni kell arra, hogy már a vonalak menetrendi helyzete elősegítse a rendezőpályaudvari munka egyenletességét.

A vonalak menetrendi helyzetét elsősorban és általában a menetvonalak fekvésének segítségével ítélni meg. Éppen ezért a menetvonalak időrendbeni fekvésének vizsgálatával törekedtünk megállapításokat és következtetéseket tenni arra vonatkozólag, hogy az egyes beáramló vonalak

mennyiben befolyásolhatják a rendezőpályaudvar munkájának folyamatosságát.

3.1.1. A menetrendi helyzet értékelését a 2. pontban ismertetett módszerek segítségével, az 1967/68. és 1968/69. évi menetrendek alapján végeztük. Az állomásra becsatlakozó vonalakat irányok szerint a következőképpen csoportosítottuk:

a) *Újszászi irány*: Szolnok—Rákos, Szolnok—Hatvan és Szolnok—Vámosgyörk vonalakkal.

b) *Ceglédi irány*: Szolnok—Cegléd—Bp. Ferencváros (Bp.—Jobb part), Szolnok—Cegléd—Bp. Nyugati, illetve Rákosrendező (Bp.—Bal part) és Szolnok—Cegléd—Szeged vonalakkal,

c) *Szajoli irány*: Szolnok—Debrecen, Szolnok—Békéscsaba, Szolnok—Szentés vonalakkal,

d) *Egyéb irányok*: Szolnok—Kiskunfélegyháza, Szolnok—Kénsavgyár, Szolnok—Cukorgyár és Szolnok—Ószolnok vonalakkal.

Az irányok szerinti csoportosítás különösen a rendezőpályaudvar előtti vonalbetorkolások határainak mindenkori érzékeltetésére szolgál.

A helyzetet a személyszállító, rendszeren közlekedő teher- és rendkívüli tehervonatok csoportosításában, 8 napszakos időbeosztásban végeztük.

3.1.2. A megoszlási viszonyszámokat az alábbiakban szemléltetően foglaltuk össze.

Az összes menetvonalak függvényében a helyzet a 2. táblázat szerint alakult.

A táblázatból kiolvasható, hogy a legnagyobb arányú a forgalomlebonyolítási lehetőség a szajoli irányban becsatlakozó vonalaknál, majd ezt követik a ceglédi, újszászi és végül az egyéb irányokból becsatlakozó vonalak. Megállapíthatjuk, hogy a vonalak forgalomlebonyolítási helyzetéhez fűződő ún. *menetrendi egyensúly* az 1968/69. évi menetrendi helyzetben jelentősen megjavult.

3.1.3. Az *egyenlőtlenségi mutató (E)* alakulását a szóródás *R*, δ és σ mutatói függvényében mutatjuk be (3. táblázat).

Az értékekből megállapíthatjuk a következőket:

— az 1968/69. évi menetrendi helyzet egyenletesebb forgalomlebonyolítási lehetőségeket nyújt. Következésképpen jelentős mértékben hozzájárulhat a rendezőpályaudvari munka folyamatosságának a növeléséhez;

— az *E* mutató értékének csökkenésével csökken a többi: *R*, δ és σ mutatók értéke is. Ez azonban nem minden esetben törvényszerű (lásd a későbbi megállapításokat).

Az *E* mutató értékei azonban a becsatlakozó irányok (vonalak) és vonatnemek szerint meglehetősen differenciáltak.

Az irányok (vonalak) szerinti megoszlást a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatból kiolvasható az az általános javulás, amely az 1968/69. évi menetrendi helyzetet jellemzi, jóllehet a ceglédi irányba induló vonatok

2. táblázat

Vonatnem és év ↓	Újszászi irány, %		Ceglédi irány, %		Szajoli irány, %		Egyéb irány, %	
	érk.	ind.	érk.	ind.	érk.	ind.	érk.	ind.
1	2		3		4		5	
Az összes menetvonalak megoszlása:								
1967/68 év	22,4	27,5	30,4	25,4	38,7	36,6	8,5	10,5
1968/69 év	26,0	27,6	27,7	25,4	38,3	38,3	8,0	8,7
Ebből:								
Személyszállító vonatok:								
1967/68 év	32,2	32,0	24,3	16,6	38,4	43,1	5,1	8,3
1968/69 év	30,3	31,5	26,8	24,3	37,5	38,8	5,4	5,4
Rendes tehervonatok:								
1967/68 év	16,6	17,3	23,8	33,3	40,6	28,1	19,0	21,3
1968/69 év	22,9	21,0	25,3	25,9	36,1	34,6	15,7	18,5
Rendkívüli tehervonatok:								
1967/68 év	19,7	32,9	40,7	25,8	37,6	39,0	2,0	2,3
1968/69 év	22,4	28,9	31,3	26,8	41,8	40,2	4,5	4,1

3. táblázat

Jellemzők → Menetrendi helyzet ↓	Érkező vonatok				Induló vonatok			
	menetvonalának							
	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ
	értékei							
1967/68 évre	1,9	19	4,2	5,4	2,0	17	3,5	4,8
1968/69 évre	1,4	10	1,7	2,6	1,4	12	3,2	4,4

4. táblázat

Jellemzők → Irányok és menetrendi helyzet ↓	Érkező vonatok				Induló vonatok			
	menetvonalainak							
	E	R	δ	σ	E	R	δ	σ
értékei								
<i>Újszászi irány:</i>								
1967/68 év	2,5	6	2,0	2,1	2,8	7	2,2	2,4
1968/69 év	1,2	2	0,6	0,2	2,5	9	2,4	2,8
<i>Ceglédi irány:</i>								
1967/68 év	1,6	5	1,7	1,8	1,7	4	1,1	1,3
1968/69 év	1,6	4	0,8	1,2	3,5	10	2,6	3,0
<i>Szajoli irány:</i>								
1967/68 év	2,4	10	2,4	3,0	2,7	10	1,7	2,4
1968/69 év	1,5	5	1,0	1,3	1,7	7	1,8	2,2
<i>Egyéb irány:</i>								
1967/68 év	5,0	4	1,1	1,3	2,0	2	0,8	0,3
1968/69 év	4,0	4	1,1	1,3	2,0	2	0,8	0,3

5. táblázat

Jellemzők → Vonatnemek és menetrendi helyzet ↓	Érkező vonatok				Induló vonatok			
	menetvonalainak							
	E	R	δ	σ	E	R	δ	σ
értékei								
<i>Személyszállító vonatok:</i>								
1967/68 év	3,0	10	3,5	3,8	4,0	12	3,0	3,7
1968/69 év	1,8	7	2,0	2,4	2,8	13	3,1	3,9
<i>Rendes tehervonatok:</i>								
1967/68 év	2,7	10	3,5	4,1	1,7	5	1,3	1,7
1968/69 év	2,3	8	2,3	2,7	2,5	9	1,4	2,3
<i>Rendkívüli tehervonatok:</i>								
1967/68 év	2,0	8	1,7	2,3	3,4	12	3,2	3,8
1968/69 év	1,8	5	1,4	1,7	2,7	12	3,2	3,9

6. táblázat

Jellemzők → Menetrendi helyzet ↓	Napszakok sorrendje a menetvonalak sűrűségének erőssége szerint
1967/68 év ..	IV. II. VII. III. VI. V. I. VIII.
1968/69 év ..	V. II. III. VII. IV. VI. VIII. I.

menetvonalai meglehetősen rosszabb helyzetet mutatnak. A ceglédi irány helyzetének rosszabbodása a vonal villamosításával kapcsolatos építkezések során szükségessé vált forgalomelterelésből és időszakos vágányzárakból adódik.

A vonatnemek szerinti megoszlás az 5. táblázat szerint alakult.

A vonatnemek szerinti megoszlásra ugyancsak érvényes az a megállapítás, amelyet az 1968/69. évi menetrendi helyzetre vonatkozóan már előbb is tettünk. Az induló rendes tehervonatok esetében mutatkozik ugyan bizonyos visszaesés, de ezt a helyzetet a rendkívüli tehervonatok részére nyújtott előnyös lehetőségek a gyakorlatban megfelelően ellensúlyozhatják.

3.1.4. Ha mindezek után megvizsgáljuk a 8 napszakos időszakok egymásközi helyzetét és az azon belüli megoszlásokat, akkor a következő képet kapjuk:

a) A menetvonalasűrűség szerinti sorrend (6. táblázat).

A napszakok időbeosztása:

- I. (0—3 ó.), II. (3—6 ó.), III. (6—9 ó.)
 IV. (9—12 ó.), V. (12—15 ó.), VI. (15—18 ó.)
 VII. (18—21 ó.) és VIII. (21—24 ó.).

A legnagyobb a sűrűség a IV. és V., a legkisebb pedig a VIII. és I. napszakokban. Ebből feltételezhető, hogy a menetvonalak összessége az állomás felszívó hatását (fogadóképességet) a 9—15 ó. időközben erősíti, a 21—3 ó. időközökben gyengíti. A rendezőpályaudvar feldolgozóképeségére kifejtett hatást azonban főképpen a tehervonatok és személyszállító vonatok menetvonalának az aránya dönti el.

b) A legsűrűbb és a leghézagosabb időszakokon belül a vonatnemek szerinti megoszlási viszonyszámok a 7. táblázat szerint alakultak.

A táblázatból kivehető az a törekvés, amely az 1968/69 menetrendi helyzetben a rendes tehervonatok kiegyensúlyozottabb közlekedését kívánja előmozdítani. A személyszállító vonatok esetében tapasztalható ún. polarizációs erősség nem

7. táblázat

Jellemzők → Menetrendi helyzet és év, napszak ↓	Személyszállító vonatok		Rendes tehervonatok		Rendkívüli tehervonatok	
	érk. vonat %	ind. vonat %	érk. vonat %	ind. vonat %	érk. vonat %	ind. vonat %
<i>1967/68 év:</i>						
IV. napszak	34,1	33,2	34,2	27,2	31,7	39,5
VIII. napszak	15,3	22,4	48,4	38,8	36,3	38,8
<i>1968/69 év:</i>						
V. napszak	43,3	32,5	35,1	27,0	21,6	40,5
I. napszak	35,5	43,4	38,7	33,3	25,8	23,3

fejezi ki hűen az odavonatkozó menetvonalak kedvező helyzetét és csak a hatások összefüggéseiben történő további vizsgálatok során lehet erről tiszta képet alkotni.

3.1.5. Mindezek után összehasonlításképpen közöljük az egyes vasutak fontosabb rendezőpályaudvarai menetrendi helyzetének egyenlőtlenségi (E) mutatóit (8. táblázat).

8. táblázat

Jellemzők → Rendező- pályaudvarok ↓	A menetrendi helyzet egyen- lőtlenségi E mutatói	
	1966/67 év	1967/68 év
1.	2.	3.
Tinsley (BR)	1,21	1,19
Dijon (SNCF)	1,20	1,20
Varies (SNCF)	1,24	1,24
Bordeaux (SNCF) ...	1,38	1,37
Basel (SBB)	1,23	1,25
Hannover (Seelze) (DB)	1,20	1,22
Darmstadt (DB)	1,24	1,22
Nürnberg (DB)	1,32	1,33
Bebra (DB)	1,28	1,26
Hamburg (DB)	1,29	1,26
München (DB)	1,17	1,17
Duisburg Wedau (DB)	1,11	1,11
Firenze (FS)	1,37	1,38
Milano Sista (FS) ...	1,24	1,22
Wells (ÖBB)	1,36	1,34
Amsterdam (NS)	1,42	1,38
Szolnok (MÁV)	1967/68. 1,9—2,0	1968/69. 1,40

A táblázat általában a részben gépesített, sőt (ahol az eredmény 1,10—1,20 között szóródik) nagyrészt, illetve félig automatizált, erős forgalom-összpontosítással rendelkező rendezőpályaudvarokat foglalja magában. Összehasonlításképpen Szolnok állomás eredményeit a táblázat alján megismételjük. Látható, hogy az 1968/69. évi menetrendi helyzetben az eredmény erősen felzárkózik a többi, sok tekintetben előnyösebb forgalmi és műszaki helyzetet élvező rendezőpályaudvar eredményeihez. Az új helyzet természetesen még több lehetőséget nyújt (különösképpen egyes napszakokon belül) az E mutató megjavítására. A táblázatból még kitűnik, hogy a mutató értéke egy bizonyos határérték körül megállapodik és alig változik. Ennek magyarázata általában az egyes

vonalakon jelentkező szállítási igények mindenkor időbeni állandóságában található.

3.2. A rendezőpályaudvar elsődleges feladata a teherforgalom rendezési igényeinek maradéktalan kielégítése. Éppen ezért tartottuk szükségesnek a *tehervonatok forgalmának* külön értékelését. Ezzel egyúttal voltaképpen célul tűztük ki a menetrendi helyzetet gyakorlati elemzését is.

Az értékelést az előbbi pontokban leírt módszerek szerint végeztük, — az adatok sokaságára tekintettel főképpen a megfigyelések reprezentatív módszerének segítségével. Az 1967 év minden negyedévében kiválasztottuk a negyedév teherforgalmát jellemző hónapot, és az érkező és induló vonatokat adatainak bázisából kiindulva (az összehasonlíthatóság végett az irányok és vonalak beosztását megtartva) próbáltunk következtetéseket tenni a rendezőpályaudvar teherforgalmának időbeni és térbeli (áramlási) helyzetére, keresve az összefüggéseket a vonatkozó menetrendi helyzettel és a rendezőpályaudvar átépítése után várható forgalom-alakulással.

3.2.1. Az 1967 évben közlekedett tehervonatok irányok és vonalak szerinti *megoszlási viszony-számait* a 9. táblázat szerint alakultak.

A táblázatból kitűnik, hogy a rendezőpályaudvar forgalmának többségét sorrendben a Szolnok—

9. táblázat

Jellemzők → Irányok, vonalak ↓	Százalékos megoszlás		
	érkező	induló	összes
	vonatok		
<i>Újszászi irány:</i>			
Szolnok—Rákos	3,1	5,6	4,3
Szolnok—Hatvan	12,1	14,0	13,0
<i>Ceglédi irány:</i>			
Szolnok—Bp—Jobb part..	15,2	13,7	14,4
Szolnok—Bp—Bal part ...	10,5	8,1	9,3
Szolnok—Szeged	6,3	6,4	6,3
<i>Szajoli irány:</i>			
Szolnok—Debrecen	20,8	15,3	18,1
Szolnok—Békéscsaba	13,9	17,5	15,8
Szolnok—Szentés	3,4	5,0	4,2
<i>Egyéb irány:</i>			
Szolnok—Kiskunfélegyháza	1,1	1,1	1,1
Szolnok—Kénsavgyár	4,2	4,3	4,3
Szolnok—Cukorgyár	4,2	3,9	4,1
Szolnok—Ószolnok	5,2	5,1	5,1

10. táblázat

Jellemző → Időpontok ↓	Érkező vonatok				Induló vonatok			
	menetvonalainak							
	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ
	értékei							
1967. március	1,80	228	66,3	58,3	1,74	200	43,0	59,4
1967. június	1,45	120	33,2	38,1	1,31	96	33,2	36,3
1967. szeptember	1,55	152	34,1	44,2	1,23	78	23,7	27,1
1967. november	1,58	176	49,3	59,1	1,43	131	59,1	36,8

Debrecen, Szolnok—Békéscsaba, Szolnok—Bp. Jobb part és Szolnok—Hatvan vonalak adják. Messzemenő elegyáramlási következtetésekre ad lehetőséget a két legerősebb (Szolnok—Debrecen és Szolnok—Békéscsaba) vonal érkező és induló vonatjai megoszlásának ún. *differentiális ollói*. Ez a mutató a kisforgalmú vonalaknál majdnem kiegyenlített (kétirányú közlekedési egyensúlyhelyzet).

3.2.2. A választott hónapok *egyenlőtlenségi (E) mutatóinak* alakulását a többi szóródást jellemző mutatók függvényében, az érkező és induló vonatok bontásában a 10. táblázatban mutatjuk be.

A táblázat eredményeiből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

— Az *E* mutató alakulására jelentősen hat a forgalom mennyisége. Az erősebb forgalom általában szükségszerűen nagyobb ösztönzést gyakorol a rendezőpályaudvari munka egyenletesebbé tételére. Ugyanis nagy forgalom esetében a csoportos (löketszerű) vonatbeáramlások és kivezetések egyre mélyebben fejtik ki gyűrűző hatásukat a beáramló vonalakra, aminek folytán a vonali zavarok még hatványozottabban jelentkezhetnek és

kritikus esetekben már bekövetkezhetik a forgalom mennyiségének csökkenése is.

— Az *R*, δ és σ viszonylag magas értékeiből vissza lehet következtetni a közlekedett tehervonatok nagy mennyiségére.

— Az *E* érték csökkenésével ugyan csökkennek az *R*, δ és σ mutatók értékei is, de általános törvényszerűségnek csak azt a megállapítást fogadhatjuk el, amely szerint az *E* mutató csökkenése általában abban az esetben csökkenti az igen fontos δ és σ szóródási határokat, ha az *R* mutató (mint polarizációs olló) ugyancsak csökken. (Ritka esetben az *E* mutató csökkenése mellett az *R* értékének növekedésével is találkozhatunk.)

Az *E*, *R*, δ és σ mutatók alakulását irányok szerint a 11. táblázatban foglaljuk össze.

A táblázatból megállapíthatjuk, hogy a legnagyobb forgalmi volumennel rendelkező szajoli irány *E* mutatójának alakulása határozza meg főképpen a rendezőpályaudvar összteherforgalma egyenlőtlenségének növekedését, illetve csökkenését. Az egyéb irányban található erős kiugrások és ingadozások (az érkező vonatoknál) a becsatlakozó vonalak jóval kisebb és az egyes napsza-

11. táblázat

Jellemzők → Irányok és időpontok ↓	Érkező vonatok				Induló vonatok			
	menetvonalainak							
	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ	<i>E</i>	<i>R</i>	δ	σ
	értékei							
<i>Újszászi irány:</i>								
1967. március	1,97	30	9,8	10,6	2,54	60	22,4	23,7
1967. január	3,20	55	19,0	24,9	2,22	60	13,8	17,5
1967. szeptember	2,97	63	15,8	18,9	2,02	57	15,5	19,7
1967. november	2,22	39	12,5	14,6	2,50	57	17,1	20,5
<i>Ceglédi irány:</i>								
1967. március	1,65	62	20,8	22,3	2,34	79	20,6	24,9
1967. június	1,60	52	17,6	20,2	3,33	128	29,6	38,5
1967. szeptember	1,88	70	16,5	21,6	2,85	124	29,4	39,5
1967. november	1,70	65	14,6	18,4	1,6	43	11,3	13,4
<i>Szolnoki irány:</i>								
1967. március	2,98	166	36,1	49,3	3,34	117	24,1	32,4
1967. június	1,91	73	17,3	21,1	1,50	54	13,4	16,3
1967. szeptember	1,78	76	21,1	24,05	1,73	77	17,8	22,6
1967. november	2,40	136	27,6	39,8	1,88	131	19,4	27,0
<i>Egyéb irány:</i>								
1967. március	89,0	88	21,3	26,9	3,08	54	14,3	17,3
1967. június	5,06	73	18,6	22,7	2,39	39	10,4	12,8
1967. szeptember	11,0	70	16,5	21,3	3,14	47	13,4	15,7
1967. november	31,0	90	22,2	27,5	2,47	53	11,9	15,9

kokra erősen összpontosított forgalmával magyarázhatók. A rendezőpályaudvar átépítése azonban e vonalak becsatlakozására kedvező helyzetet teremt és így a vonalak közlekedésének egyenletesebbé tételére már nagyobb lehetőség nyílik.

3.2.3. A napszakok közötti megoszlás általában kiegyensúlyozottabb képet nyújt, mint a kapcsolatos 1967/68. évi menetrendi helyzet. Következésképpen a vonatforgalom havi E mutatóinak értékei az általános menetrendi helyzet értékeinél alacsonyabbak, tehát a forgalomlebonyolítás a munka folyamatosságának javítása érdekében említésre méltó erőfeszítéseket tett. A napszakok sorrendi ismétlésére általános törvényszerű megállapításokat tenni nem lehet. Főképpen az I. napszak (0–3 ó.) eredményei maradnak el a többi napszaktól, különösen március és november hónapokban. Feltételezhető, hogy az ebben az időben összpontosuló gyorsteherforgalom jelent zavaró tényezőt az egyenletesebb vonatmozgásokra.

A megfigelt hónapok közti forgalom-ingadozásokat megítélhetjük a szezonális indexek alapján, melyeket a 12. táblázatban foglaltunk össze.

12. táblázat

Időpont ↓	Vonatok		
	Jellemzők → érkező	induló	összes
1967. március	100,28	95,12	97,67
1967. június	94,41	98,07	96,23
1967. szeptember	100,34	103,60	101,99
1967. november	103,24	101,09	102,16

A szezonális indexek jól mutatják a szeptember és november hónapok emelkedett forgalmát és a március forgalom-megoszlásának nagyobb egyenlenségét. A szezonális indexek egyébként jó alapot nyújtanak a rendezőpályaudvarhoz kapcsolódó hálózat és vonzási körzetek szállítási struktúrájának megítéléséhez.

3.2.4. Mindezek után összehasonlításképpen közöljük az egyes külföldi rendezőpályaudvarok tehervonati forgalmának egyenlőtlenségi mutatóit (13. táblázat).

Ha az eredményeket a menetrendi helyzet eredményeivel összehasonlítjuk, akkor megállapíthat-

13. táblázat

Rendezőpályaudvarok ↓	A tehervonati forgalom egyenlőtlenségi E mutatói	
	Jellemzők → 1966	1967
Tinsley (BR)	1,19	1,17
Dijon (SNCF)	1,18	1,18
Varies (SNCF)	1,21	1,20
Bordeaux (SNCF)	1,39	1,39
Basel (SBB)	1,17	1,17
Hannover (Seelze) (DB)	1,17	1,18
Darmstadt (DB)	1,22	1,22
Nürnberg (DB)	1,30	1,29
Bebra (DB)	1,28	1,25
Duisburg Wedau (DB)	1,10	1,11
Milano (Sista) (FS)	1,20	1,17
Wells (ÖBB)	1,31	1,28
Amsterdam (NS)	1,39	1,35

juk, hogy minden vasút a menetrendi adottságokon belül is törekszik a rendezőpályaudvarok forgalmát minél egyenletesebben bonyolítani és a menetrendi helyzetben különösképpen a rendkívüli tehervonatok által nyújtott lehetőségeket minél jobban kihasználni.

3.3. Az elegyáramlásokat ugyancsak reprezentatív módszerrel figyeltük meg. Tekintettel az ismérvek sokaságára és erős differenciáltságára, valamint a rendszerezés és elemzés munkai igényességére, csupán az előbbi választott hónapok egy-egy heti adatait dolgoztuk fel és foglaltuk útírányok szerint elegyáramlási matrixokba. A négy hónap heti adataiból azután kiszámítottuk az egy napra eső aritmetikai átlagot. Minthogy a szezonális indexek általában kiegyensúlyozva térnek ki pozitív és negatív irányba, így a négy hónap választott heti eredményeiből kapott napi \bar{x} értékek jól jellemzik a rendezőpályaudvar irányok szerinti áramlását.

Az elegyáramlások útírányok szerinti megoszlását a 14. táblázatban foglaltuk össze.

14. táblázat

Elegyáramlások → Irányok és vonalak ↓	Érkező	Induló	Összes
	elegyáramlás napi \bar{x} értéke százalékosan		
<i>Újszászi irány:</i>			
Szolnok—Rákos	1,2	1,3	1,2
Szolnok—Hatvan	13,8	8,2	11,0
Összesen ...	15,0	9,5	12,2
<i>Ceglédi irány:</i>			
Szolnok—Bp. Jobb part ...	18,2	18,1	18,2
Szolnok—Bp. Bal part	11,2	8,1	9,7
Szolnok—Szeged	6,4	6,7	6,5
Összesen ...	35,8	32,9	34,4
<i>Szajoli irány:</i>			
Szolnok—Debrecen	22,1	22,8	22,5
Szolnok—Békéscsaba	17,6	21,7	19,6
Szolnok—Szentés	3,6	3,2	2,9
Összesen ...	43,3	46,7	45,0
<i>Egyéb irány:</i>			
Szolnok—Kiskunfélegyháza	0,9	0,5	0,7
Szolnok helyi	5,0	10,4	7,7
Összesen ...	5,9	10,9	8,4

Az érkező elegyáramlás (beáramlás) a legerősebb a Szolnok—Debrecen vonalról, majd utána sorrendben a Szolnok—Bp. Jobb part és Szolnok—Békéscsaba vonalokról. A kiinduló elegyáramlás (kiáramlás) ugyancsak a Szolnok—Debrecen-i vonalra a legerősebb, majd utána következnek Szolnok—Békéscsaba és Szolnok—Bp. Jobb part áramlásai. A legkisebb áramlásokat természetesen a gyengeforgalmú vonalak és a helyi kiszolgálási helyek mutatják.

Az áramlások ingadozását ugyancsak az egyenlőtlenségi (E) mutató és a szóródás nagyságát,

15. táblázat

Vonalak ↓	Mutatók →		R		δ		σ	
	érk.	ind.	érk.	ind.	érk.	ind.	érk.	ind.
Szolnok—Rákos.....	1,8	2,8	39	64	18,0	18,0	17,3	23,2
Szolnok—Hatvan.....	1,8	2,3	369	291	120,0	89,0	126,0	101,0
Szolnok—Bp. Jobb part.....	1,2	1,3	127	217	37,0	91,0	46,0	93,0
Szolnok—Bp. Bal part.....	1,5	2,0	209	275	82,0	75,0	87,0	98,0
Szolnok—Szeged.....	1,4	1,4	109	106	40,0	36,0	43,0	42,0
Szolnok—Debrecen.....	1,1	1,3	92	313	25,0	130,0	30,7	137,0
Szolnok—Békéscsaba.....	1,1	1,3	66	313	21,0	140,0	25,3	144,0
Szolnok—Szentés.....	1,4	1,0	63	6	17,0	2,0	23,8	2,3
Szolnok—Kiskunfélegyháza.....	1,7	2,3	24	20	7,5	8,5	9,1	8,6

valamint helyzetét jellemző szóródási mutatók segítségével figyeltük meg. A megfigyelés a választott hetek irányok szerinti eredményeinek összevetésével történt. Az egyenlőtlenségi E és a szóródásokat jellemző mutatók értékei a 15. táblázat szerint alakultak.

A táblázatból az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

— az áramlaterős vonalakon általában nagyobb lenetőség kínálkozik az E mutató kedvezőbb alakulására, tehát az egyenletesség elérésére;

— az áramlaterős és kedvezőtlen E mutatóval rendelkező vonalakon az elegytovábbítás erős periódikus polarizációjával számolhatunk;

— a kisebb forgalommal rendelkező vonalakon az áramlás egyenletességében mutatkozó törések várható valószínűsége a vonal szállítási struktúrájához fűződő időbeni igények miatt rendszerint nagyobb, mint az áramlaterősebb vonalakon;

— a vonatforgalom lebonyolítására és a rendezőpályaudvar munkájának folyamatosságára kedvező hatást fejtenek ki a Szolnok—Debrecen, Szolnok—Békéscsaba, Szolnok—Bp. Jobb part és Szolnok—Szeged vonalak elegyáramlásai;

— a szóródás terjedelmét és mértékét jellemző mutatók viszonylag magas értékei az áramlási ismérvek sokaságával és sokrétűségével magyarázhatók.

Az elegyáramlás tényezőiből végeredményben megállapíthatjuk, hogy az áramlatoknak az elegytovábbítás szempontjából történő összevonására, illetve szétválasztására számos variáció kínálkozik. Az optimális változat azonban nem elegendő csupán a rendezőpályaudvar üzemi szempontjából (statikus állapot) kiválasztani, hanem az elegyáramlások sztohasztikus hálózati összefüggéseinek és az üzemi adottságok, valamint a tervbe vett műszaki fejlesztési perspektívák, sőt a népgazdasági ágak szállítási igényeinek mindenkor egybevetésével kell azt mérlegelni. Az ez irányú kutatási feladat azonban már messzemenően túlterjed az állomás üzemi helyzetének vizsgálatán.

IRODALOM

- Dr. Csánádi György*: Vasúti üzem, Bp. 1954. Tankönyvkiadó.
- Dr. Pálvölgyi István*: A korszerű rendezőpályaudvarok kialakítására és a rendezőpályaudvari munkára vonatkozó általános irányelvek, a VTKI jelentése, Bp. 1967.
- Dr. Pálvölgyi István—dr. Papp Endre*: Technológia egyenlőtlenségi számítások, a VTKI jelentése, Bp. 1968.
- Dr. Turányi István*: Vasúti üzemtan, Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- Az UIC. 4. és 5. Bizottságának 1966. és 1967. évi jelentései.
- Az ORE. D. 74. Bizottság kísérleti eredményei.

1239. sz. Veszprém külső Vontatási Főnökség üzemi folyamatának matematikai vizsgálata. Vezető: *Farkas László* (Veszprém).

1240. sz. Ágyazatkészítés és elosztás hézag nélküli pályák építésénél. A gépesítés fejlesztése és gazdasági hatása. A felmerülő költségek összehasonlítása. Vezető: *Tárai Tamás* (Celldömölk).

Központi előadások és egyéb rendezvények

1968. nov. 1. A Közlekedésgazdasági Szakosztály Munkagazdasági Állandó Bizottsága rendezésében előadás: A közlekedésben alkalmazott bérrendszerek és azoknak hatékonysága. Előadó: *Bártfai Béla*, a KPM Munkaügyi önálló osztály csoportvezetője.

Nov. 4—6. A Postai és Távközlési Tagozat rendezésében, az *International Telephone and Telegraph Corporation* bécsi képviselete által szervezett előadássorozat:

A Magyar Posta szerepe és tervei az adatátvitel bevezetésében. Előadó: *Hegyesi Lajos* postafőmérnök, Posta Központi Táviró Hivatal.

Az adatátvitel alkalmazása az iparban, kereskedelemben és közlekedésben. Előadó: *E. G. Colley*, az STC főmérnöke.

CH—210 adatátviteli berendezés ismertetése és működésének bemutatása. Előadó: *M. D. M. Crips*, az STC főtechnológusa.

A „DATEX” rendszer végberendezései. Előadó: *H. J. Sauer*.

Integrált hírközlő hálózatok ismertetése. Előadó: *Brian Edwards*, az STL fejlesztő mérnöke.

Az összefoglalót tartotta: *E. G. Aghib* igazgató, ITT Európai Központ.

Nov. 8. A Városi Közlekedési Jogi Szakcsoport rendezésében előadás: Az új biztosítási kormányrendelet hatása a budapesti helyi közlekedési vállalatok viszonylatában. Előadó: *Dr. Fekete Zsigmond*, a Fővárosi Autótaxi Vállalat Igazgatási és jogi szakosztálya vezetője.

Nov. 11. Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében előadás: A Baross-tér új műtárgyai. Előadó: *Dalmy Tibor* csoportvezető (FÖMTERV).

Nov. 12. Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló az OSZZSD-nek a vasútüzem kibernetizálásával foglalkozó munkájáról. Előadó: *Dr. Winkler Péter*, a MÁV Kibernetikai osztály helyettes vezetője.

Nov. 12. Organizációs, — Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében tanulmányi kirándulás: A Baross téri rendezés építési munkáinál építésszervezési és technológiai tapasztalatok. Helyszíni előadók: *Drávucz László* főépítészvezető (KÉV), *Müller József* előkészítési csoportvezető (KÉV).

(Folytatás a 325. oldalon)

Az elektronikus kapcsolóelemek szerepe a vasúti távközlés fejlesztésében

RAGÓ MIHÁLY

A vasutak üzemében a személy- és áruszállítás közvetlen lebonyolítása, valamint a velük szorosan összefüggő, az irányítási és ellenőrzési feladatokat magukban foglaló igazgatási teendők egyre több és fontosabb szerephez juttatják a távközlési hálózat összeköttetéseit. A pálya átbecsátóképesége fokozásának, a járművek jó kihasználásának, egyáltalán a biztonságos, gyors és gazdaságos szállításnak kedvező előfeltételeit — az egyéb műszaki követelmények mellett — nem utolsósorban a korszerű technikán alapuló *automatizált távközlési hálózat* teremti meg.

A vasúti távközlés korszerűsítésére irányuló program egyik lényeges célkitűzése: a jelenleg elektromechanikus kapcsolóelemekkel (jelfogókkal és kapcsológépekkel) működő berendezések egyes jellemző tulajdonságainak, szolgáltatásainak megjavítása *érintkezőmentes elemek* használatával. A *Vasúti Tudományos Kutató Intézet* (VTKI) közvetlenül bekapcsolódott a program eme részének megoldásába, mivel eddigi távközlési vonatkozású kutatásait döntően éppen a legújabb típusú érintkezőmentes kapcsolóeszközök, elsősorban a *félvezető diódák és tranzisztorok* távbeszélőtechnikai alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatával való foglalkozás jelentette. A kutatások létjogosultságát alátámasztja az a — világszerte általában tapasztalható — tendencia, amely a távközlés területén a fejlesztés kérdését az érintkezőmentes kapcsolóelemek minél szélesebb körű alkalmazásának problémájával azonosítja, de ettől függetlenül is az a számos műszaki és gazdasági előny, ami az új kapcsolóelemek használatától várható.

I. AZ ÉRINTKEZŐS ÉS ÉRINTKEZŐNÉLKÜLI KAPCSOLÓESZKÖZÖK JELLEMZŐINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A *jelfogókkal és kapcsológépekkel* felépített automatikus berendezéseknek (pl. a gépkapcsolású központoknak) több olyan *nem kívánatos tulajdonságuk* van, amelyek miatt egyre kevésbé tudnak elegendőt tenni a növekvő forgalmi igényekkel arányosan fokozódó műszaki követelményeknek. A legfontosabb ilyen tulajdonságok a következők:

— Mind a kapcsológépek, mind pedig a jelfogók elektromágnes által mozgatott, rugólemezekre szerelt érintkezőcsúcsokkal létesítik az áramköri kapcsolásokat, tehát olyan átalakítók, amelyek az elektromágnes gerjesztést végző villamosenergiát mechanikai munka (elmozdulás) formájában hasznosítják (elektromechanikus kapcsolóelemek). Mint minden átalakító rendszer, ezek a kapcsolóeszközök is tetemes veszteséggel, azaz rossz hatásfokkal dolgoznak, mivel egyrészt a befektetett villamos-

energia nagy része hővé alakul át, másrészt pedig a mágneskörben szükséges hasznos légrésen kívül gerjeszteni kell az elkerülhetetlenül jelen levő káros légrést is.

— A rugólemezek anyaguktól függő, meglehetősen korlátozott számú működtetést bírnak el. Ezen túl — az anyag kifáradása folytán — már maradó alakváltozás lép fel, ami nyilván helytelen áramköri kapcsolásokra vezethet. Hasonlóképpen nem kívánt áramköri működések lépnek fel akkor is, ha a rugólemezek beszabályozása nem megfelelő (pl. az érintkezők között nem az előírt méretű a légréstávolság, vagy pedig a rugónyomás nem a szükséges nagyságú).

— Bár az érintkezőcsúcsok különleges — erre a célra alkalmas — fémötvözetből készülnek, részint a súrlódás folytán fellépő kopás, részint pedig az áramkörszakítások alkalmával elkerülhetetlenül bekövetkező szikrázás miatt alakjuk idővel megváltozik, s az érintkezés bizonytalanná válik. Kettős érintkezőkkel és a rugónyomás növelésével ezen lehet ugyan javítani, de az előbbi a drága érintkezőanyagból kétszeres mennyiséget, az utóbbi pedig nagyobb gerjesztést igényel.

— Amíg a gépkapcsolású központok forgalma az utolsó két évtized alatt ugrásszerűen emelkedett, a kapcsolóeszközök működési sebessége, s vele együtt a kapcsolási idő gyakorlatilag ugyanaz maradt, sőt megnövekedett, mivel a központok kapacitásának bővítése maga után vonta a beszédkapcsolat létesítésében szerepet játszó áramköri fokozatok számának szaporodását, s minél több fokozatban történt a választás, annál nagyobb az időszükséglete.

— A választási fokozatok számának növekedése, valamint a kapcsolási sebesség fokozására irányuló törekvések kedvezőtlenül befolyásolták a berendezések működésbiztonságát. Ugyanis az érintkezős rendszerek megbízhatósága erősen csökken az érintkezők számának és a működés sebességének növekedésével.

Az elektromechanikus szerkezetek rossz hatásfokára, nagy hibaszázalékú és lassú működésére tekintettel világszerte üzembiztosabb, gyorsabb és gazdaságosabb érintkezőmentes kapcsolóelemek — eleinte elektroncsövek, később pedig félvezető diódák és tranzisztorok, valamint ferritanyagból készült mágnesgyűrűk — használatára törekedtek.

A VTKI-ben *félvezető elemekkel* folynak az érintkezőmentes távközlőberendezések kifejlesztésére irányuló kísérletek. Ennek főleg az az oka, hogy a hazai gyártású félvezető választékban sikerült olyan típusokat találni, amelyek kiválóan alkalmasak kapcsolástechnikai célokra, s ezáltal megvan a remény arra, hogy a berendezések gyártásához, később pedig a már üzemben levő berendezések karbantartásához, javításához folyamatosan,

zökkenők nélkül lehet — belföldi piacról — biztosítani a megfelelő minőségű és mennyiségű anyagot. Ezen kívül is a félvezető anyagok használatát helyezi előtérbe, hogy a kutatások tárgyát jelentő berendezések áramkörei a legegyszerűbben és egyben leggazdaságosabban épp félvezetővel építhetők fel.

A félvezető kapcsolóelemeket az elektromechanikus szerkezetekkel (jelfogókkal és kapcsológépekkel) összehasonlítva, a leglényegesebb jellemzők tekintetében a következő megállapítások tehetők:

a) Működésbiztonság

Az érintkezős (jelfogókkal és kapcsológépekkel felépített) berendezésekben rendszeresen meghatározott időszakonként ellenőrizni kell a kapcsolószerkezetek működését, a rugók és az érintkezők állapotát, használhatóságát, tisztaságát. Ennek során a szükséges szabályozást, utánállítást is el kell végezni, s ha az érintkezők felületének oxidálódása (beégése) nagy mértékű, a hordozórugókat még akkor is ki kell cserélni, ha a rendellenességek a vizsgálatot megelőzően az áramkörök működésében érezhető zavart nem okoztak (preventív, hibamegelőző karbantartás).

Az egyes berendezések karbantartásának megszervezése szempontjából elsőrendű fontosságú, hogy az ilyen preventív vizsgálatok várható munkaidő-szükségletét, illetve az ezt meghatározó hibaelőfordulások mennyiségét kielégítő pontossággal meg tudjuk becsülni. Ebben a valószínűség-számítás nyújt segítséget, s arra támaszkodva a hibagyakoriság számszerű megállapítására alkalmas összefüggések az alábbi megfontolások útján származtathatók.

A jelfogós-kapcsológépes rendszer vizsgálatához mindenekelőtt tételezzük fel, hogy az éppen szóban levő berendezés n számú érintkezőt tartalmaz, s egy-egy érintkező hibás működésének valószínűsége: q . Ez esetben nyilvánvaló, hogy egy érintkező helyes működésének valószínűsége:

$$p = 1 - q.$$

Tekintettel arra, hogy az érintkezős áramkörökben azonos típusú elemek sokasága található, s mindegyik működése kétféle kimenetelű lehet, a teljes rendszer megbízhatóságát a Bernoulli-féle binomiális eloszlás tételére támaszkodva vizsgálhatjuk:

$$P(k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k},$$

ahol k felveheti a $0, 1, 2, \dots, n$ értékeket.

$k = n$ esetben, figyelembe véve, hogy

$$\binom{n}{n} = 1, \quad q^0 = 1 \quad \text{és} \quad p = 1 - q,$$

helyettesítés után a

$$P(n) = (1 - q)^n$$

összefüggést nyerjük n érintkező helyes működése valószínűségének számítására.

Utóbbi egyenletünk jobb oldala a binomiális tétel alapján a következőképpen bontható föl:

$$(1 - q)^n = 1 - \binom{n}{1} q + \binom{n}{2} q^2 - \binom{n}{3} q^3 + \dots$$

Átlagos állapotú, s normális üzemeltetési körülmények között működő berendezések esetében a $q \ll 1$ egyenlőtlenség érvényes. Emiatt a sorbafejtésben a q -t második vagy annál magasabb hatványon tartalmazó tagokat figyelmen kívül hagyhatjuk, s ezzel a helyes működés valószínűségére az alábbi közelítő képletet kapjuk:

$$P(n) = 1 - nq.$$

Növekszik a hibavalószínűség, ha a berendezés poros vagy nedves levegő, esetleg agresszív gázok és gőzök hatásának van kitéve, illetve hosszabb használati idő vagy hosszú ideig tartó üzemszünet után (előregedés).

Merőben más problémát jelent az érintkezőmentes rendszerek megbízhatóságának meghatározása, mivel az érintkezős és az érintkező nélküli rendszerekben a működési hibát kiváltó okok jellege nagyban különbözik. Addig, amíg az érintkezős rendszerekben az érintkezők működésszáma a döntő, az érintkező nélküliekben a működés időtartama. Ennek szem előtt tartásával a félvezető elemekkel képzett áramkörök megbízhatósága a következő módon állapítható meg.

Az érintkező nélküli berendezések általában alkatrészek sokaságából állnak. Az egyes alkatrészek megbízhatóságának számszerű értékelését — tekintettel arra, hogy működésük jósága az üzemidőtől függ — a Poisson-eloszlás képletével végezhetjük el:

$$P(\tau) = e^{-\lambda \tau}$$

ahol $P(\tau)$ = az alkatrész megbízhatóságának valószínűsége τ üzemidő alatt,

λ = az alkatrészen előforduló hibák gyakorisága 1/ó-ban,

τ = a vizsgálat alapjául szolgáló, s a beépítés és bejáratás idejétől számított üzemeltetési idő órában.

Feltételezve, hogy a vizsgált berendezés n számú elemből áll, akkor az egész rendszer megbízhatóságát a következőképpen jellemezhetjük:

$$P(\tau) = P_1(\tau) \cdot P_2(\tau) \cdot \dots \cdot P_n(\tau) = \prod_{i=1}^n P_i(\tau),$$

ahol $P_1(\tau); P_2(\tau) \dots P_n(\tau)$ a berendezésben szereplő egyes kapcsolóelemek megbízhatóságának valószínűsége.

Mivel a $P_i(\tau)$ értékek mindig kisebbek 1-nél, nyilvánvaló hogy a rendszer megbízhatóságának $P(\tau)$ eredő valószínűsége annál kisebb lesz, minél több tényezőtől áll a szorzat, azaz minél többféle és nagyobb mennyiségű elem vesz részt a kapcsolás felépítésében.

Félvezető berendezésekben a τ üzemidőt valamennyi alkatrésze vonatkozóan azonosoknak vehetjük (tekintettel arra, hogy az alkatrészek között mindenütt állandó galvanikus kapcsolat van), s

ezáltal a fenti összefüggés lényeges egyszerűsítésére, számításra alkalmasabb alakra hozatalára nyílik lehetőség. Ha ugyanis a jobb oldalon a $P(\tau) = e^{-\lambda\tau}$ helyettesítést elvégezzük, a következőt kapjuk:

$$P_F(\tau) = \prod_{i=1}^n P_i(\tau) = \prod_{i=1}^n e^{-\lambda_i\tau} = e^{-\tau \sum_{i=1}^n \lambda_i}$$

Ilyenformán egy érintkező nélküli — esetünkben félvezetős — berendezés adott üzemi időre vonatkoztatott megbízhatósági valószínűségének számítása legyszerűsödött az egyes alkatrészek hibaelőfordulási gyakorisága összegezésének problémájára.

Bevezetve a

$$\Lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = \sum_{i=1}^n \lambda_i$$

jelölést, a megbízhatósági valószínűség számítására az alábbi egyszerű összefüggés írható fel:

$$P_F(\tau) = e^{-\Lambda\tau}$$

Ahhoz, hogy a kétféle (érintkezős és érintkezőmentes) rendszer eltérő módszerekkel számított megbízhatósági valószínűsége összehasonlítható, s ennek eredményeképpen a rendszerek egyikének nagyobb megbízhatósága kimutatható legyen, az érintkezős áramkörökre is meg kell állapítani a meghatározott üzemi időre vonatkoztatott megbízhatósági valószínűséget. Ennek elvégzéséhez mindenképpel azzal a feltételezéssel kell élni, hogy — mint az általánosan igaz az automatikus berendezések esetében — a távközlőberendezések üzemében bizonyos működési periódusok fedezhetők fel. Ha az ilyen működési periódusok időszükségletét T -vel jelöljük, akkor az 1 óra alatti periódusok száma:

$$v = \frac{1}{T}$$

Mivel az n érintkezőt tartalmazó rendszerben a hibaelőfordulás valószínűsége:

$$q_n = nq,$$

az 1 órára vonatkoztatott hibaelőfordulási valószínűség:

$$\Gamma = \frac{q_n}{T}$$

A számítások során T -t természetesen órában kell helyettesíteni.

A számításokhoz rendszerint feltételezzük, hogy a vizsgált rendszer valamennyi érintkezője minden periódusban működni fog, de csak egyszer. Amennyiben egyes érintkezőkről biztonsággal megállapítható, hogy többször is működnek, vagy pedig hogy bizonyos periódusok alatt egyáltalán nem jutnak szerephez, akkor n -et úgy foghatjuk fel, mint az egy periódus alatt átlagosan működő érintkezők számát.

A τ időtartamra vonatkoztatott hibátlan működési valószínűséget ezek után már a jelfogós be-

rendezések esetében is a Poisson-féle törvény alapján határozhatjuk meg:

$$P_J(\tau) = e^{-q_n \frac{\tau}{T}} = e^{-\Gamma\tau}$$

A P_F és P_J kifejezéseket összehasonlítva, nyilvánvalóan látszik, hogy az a rendszer a megbízhatóbb, amelyre vonatkozóan az e kitevőjében levő kifejezés abszolút értékben kisebb. Tehát az érintkezős rendszer akkor lesz megbízhatóbb, ha fennáll a

$$\Gamma < \Lambda$$

egyenlőtlenség, viszont feltétlenül az érintkező nélküli berendezések javára dönthetünk, ha

$$\Lambda < \Gamma$$

adódik számításaink eredményeképpen.

Az egyes elemekenél várható előforduló hibagyakoriságot megfigyelések statisztikus értékelése alapján állapították meg, s a számításokhoz a következő határok közötti adatok vehetők figyelembe:

α) Érintkezős rendszer egy érintkezőjének megbízhatatlan működési valószínűsége:

$$q = 10^{-6} \sim 10^{-5},$$

azaz 1 000 000, illetve 100 000 határok közötti működésszám után fordul elő hiba.

β) Az érintkező nélküli rendszer alkatrészein előforduló hibák gyakorisága, 1 órai működési időre vonatkoztatva, az 1. táblázatban foglalható össze.

1. táblázat

Az alkatrész neve	1 órai üzemi időre vonatkoztatott hibagyakoriság
Tranzisztor	10^{-6}
Félvezető dióda	$(1 \sim 5) \cdot 10^{-6}$
Szilárd dielektrikumú kondenzátor	$(0,5 \sim 1) \cdot 10^{-6}$
Elektrolit kondenzátor	$(2 \sim 10) \cdot 10^{-6}$
Ellenállás	$(1 \sim 2) \cdot 10^{-6}$
Potencióméter	$(5 \sim 40) \cdot 10^{-6}$
Vasmagos tekercs	$(1 \sim 2) \cdot 10^{-6}$
Tranzformátor	$(2 \sim 10) \cdot 10^{-6}$
Nyomatott áramköri lap	10^{-6}
Forrasztási pont	$0,4 \cdot 10^{-6}$

Mivel az ilyen számítások alkalmával rendszert az érintkezőmentes áramköröknek az érintkezősökkal szembeni előnyét akarjuk kimutatni, a legkedvezőtlenebb eredményre vezető határokat kell figyelembe venni, amelyekkel a

$$\Lambda_{\max} < \Gamma_{\min}$$

egyenlőtlenség fennállása bizonyítható.

Α akkor maximális, ha a félvezető kapcsolóelemek és egyéb alkatrészek hibavalószínűségét az előforduló legnagyobb értékekkel (felső határérték) vesszük figyelembe. Γ minimális értékét pedig — a periódusidő állandóságát feltételezve — a q alsó határának helyettesítésével határozhatjuk meg.

A módszer gyakorlati alkalmazhatóságának bemutatására példaként vizsgáljuk meg egy gyakran

előforduló áramkör-típus, a számláló- és tárolólánc megbízhatóságát. Kiindulási feltétel, hogy a lánc 0-tól 10-ig tudjon impulzusokat bevételezni és tárolni, amit jelfogósan a közismert ciklusismétlő láncal, félvezető elemekkel pedig a bináris kód-ban bevételező láncal lehet a legegyszerűbben megoldani.

A ciklusismétlő jelfogólánc a számjegyek bevételezését átlagosan $n=7$ érintkező működtetésével végzi. Abban az esetben, ha egy aránylag kis forgalmú időszak alatti 5 perces ($1/12=0,083$ óra) periódusidővel számolunk, a $q=10^{-6}$ alsó határ figyelembe vételével

$$\Gamma_{\min} = \frac{n \cdot q}{T} = \frac{7 \cdot 10^{-6}}{0,083} = 84 \cdot 10^{-6}$$

értéket kapunk az 1 óra alatt várható hibagyakoriság kifejezésére.

A bináris számláló egyik jól bevált változata a 2. táblázatban megadott minőségű és mennyiségű áramköri elemeket tartalmaz. A táblázat megfelelő rovatában feltüntetjük az egyes kapcsolóelem-félékre vonatkozó λ értékeket, egy másik rovatban pedig a beépítendő mennyiség figyelembe vételével meghatározott óránkénti hibagyakoriságot.

2. táblázat

Az alkatrész		λ_i	$k \lambda_i$
neve	mennyisége, db		
Tranzisztor.....	8	10^{-6}	$8 \cdot 10^{-6}$
Félvezető dióda ...	8	$5 \cdot 10^{-6}$	$40 \cdot 10^{-6}$
Ellenállás	32	$2 \cdot 10^{-6}$	$64 \cdot 10^{-6}$
Elektrolitikus kondenzátor	4	$10 \cdot 10^{-6}$	$40 \cdot 10^{-6}$
Szilárd dielektrikumú kondenzátor .	12	10^{-6}	$12 \cdot 10^{-6}$
Nyomtatott áramkör	1	10^{-6}	10^{-6}
Forrasztási pont ...	32	$0,4 \cdot 10^{-6}$	$13 \cdot 10^{-6}$

A teljes áramkörön előforduló hibák gyakorisága: $178 \cdot 10^{-6}$.

Összehasonlítva a két számítás eredményét, látható, hogy

$$A_{\max} = 178 \cdot 10^{-6} > \Gamma_{\min} = 84 \cdot 10^{-6}$$

egyenlőtlenség érvényes, azaz ilyen csekély működésszám mellett — azonos üzemidőt feltételezve — a jelfogós rendszer megbízhatóbbnak, tehát előnyösebbnek látszik. Önkéntelenül fölvetődik a kérdés: mekkora periódusszám (periódusidő) esetén lenne már kedvezőbb a félvezetős megoldás. Az előzők értelmében ez nyilván akkor következik be, ha fennáll a

$$A_{\max} < \Gamma_{\min} = \frac{n \cdot q}{T}$$

egyenlőtlenség, amiből

$$T < \frac{n \cdot q}{\Lambda} = \frac{7 \cdot 10^{-6}}{178 \cdot 10^{-6}}$$

vagyis

$$T < 0,04 \text{ óra} = 2,4 \text{ perc.}$$

Ebből a periódusszám:

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,04} = 25/\text{ó.}$$

Tehát ha az óránkénti működésszám 25-nél több, a félvezetős megoldást már feltétlenül megbízhatóbbnak kell tekinteni és előnyben részesíteni.

A kapott eredményeket értékelve, mindenképp előtt leszögezhető, hogy az óránkénti 25 működés olyan csekély igénybevételt jelent, amire legfeljebb csak alárendelt helyen vagy szerepben működő berendezés áramköreinek esetében lehet számítani. Általánosabb a 25-nél lényegesen nagyobb óránkénti működésszám, amely már feltétlenül a nagyobb biztonságot nyújtó félvezető konstrukciót helyezi előtérbe.

b) Karbantartási problémák

A jelfogós berendezések esetében — különösen ha nincsenek állandó felügyelet alatt — komoly gondot jelent a helyszíni karbantartás olyképpen megszervezése, hogy a hibaelhárítás rövid időn belül, s lehetőleg az üzem zavarása nélkül történjék meg. A félvezetővel épített berendezésekben kiaknázhatók a ma már széleskörben használt és közismert logikai elemek (pl. a rack-fiókokban elhelyezett, nyomtatott áramköri lapokra szerelt áramköri egységek, ún. logikai kártyák) alkalmazásából származó előnyök, mégpedig elsősorban a berendezések dominó-rendszerben bővíthető kivételű tervezésében, gyártásában és telepítésében, másrészt — üzemzavar alkalmával — a hibás egység (kártya) egyszerű cseréjével végezhető hibaelhárításban rejlő lehetőségek. Utóbbi következtében a helyszíni karbantartás munkaigénye minimálisra csökken (nincs szükség a jelfogós berendezések esetében kikerülhetetlenül szükséges és meghatározott időszakonként rendszeresen tartandó felülvizsgálatokra, a rugók, érintkezők állapotának ellenőrzésére, tisztogatására, szabályozására), s a tulajdonképpeni hibaelhárítást laboratóriumi viszonyok között lehet elvégezni.

Köztudomású, hogy a jelfogós-kapcsológépes berendezések (pl. a konvencionális központok) karbantartása terén a továbbiakban már nem lehet túl sok javulásra számítani, legfeljebb egyes vizsgálati módszerek automatizálásával lehet az üzemeltetéssel kapcsolatos munkák termelékenységét fokozni. Igaz viszont, hogy amíg a mechanikus hibákat könnyű behatárolni, addig az elektronikus áramkörök hibáinak felderítése nem mindig könnyű feladat. Épp ezért elsődleges szempont: a helyszíni karbantartási munkák minimálisra csökkentése, a berendezéseknek cserélhető egységekből (pl. a VTKI-ben kifejlesztett berendezések esetében logikai kártyákból) való felépítése útján.

Meg kell azonban említeni, hogy az aránylag könnyen felfedezhető mechanikus hibák üzem közbeni kijavítása általában lényegesen bonyolultabb művelet az elektronikus áramkörökben megállapított, s a műszerekkel kellően felszerelt laboratóriumban kényelmesen és gyorsan (néhány forrasztással történő alkatrészcserevel) elvégezhető

javításhoz képest, természetesen feltételezve, hogy az ilyen természetű munkára a megfelelő minőségű szakkáderek rendelkezésre állnak. Még további javulásra lehet számítani, ha a hiba automatikus behatárolásához az elektronikus berendezések esetében is sikerül minden tekintetben megfelelő (tehát aránylag egyszerű és nem túl drága) megoldást kifejleszteni.

c) Méret- és súlycsökkenés

A félvezetős berendezéseknek a jelfogóknál kisebb méreteit fontos előnynek szokták tekinteni. A tapasztalatok azt mutatják, hogy emiatt különösen a nagyobb berendezések esetében érhető el tetemes, mintegy 20%-os *helymegtakarítás*, bár kialakultak olyan vélemények is, hogy ez az arány lényegesen kedvezőtlenebb, mert a berendezések befogadására szolgáló épületekben a térfogat mindössze 40%-ánál van meg a csökkenés tényleges lehetősége. Ez utóbbi megállapítás megalapozottabbnak látszik, hiszen egy távközlési célokat szolgáló létesítményben számos olyan helyiség van, amelyek a berendezés rendszerétől függetlenül szükségesek. Ilyenek pl. a javítóműhely, iroda, anyag- és szerszámraktár, akkumulátor helyiség, szociális célokat szolgáló helyiségek (öltöző, mosdó-zuhanyozó, WC, sőt esetleg a létesítmény vezetőjének lakása is) stb.

A berendezés kapacitásától függetlenül mutatható ki viszont tetemes *súlycsökkenés* az elektronika javára, ami szállításkor és a szerelés során is határozott előnyt jelent. Egyesek szerint azonban ez az előny csak látszólagos, mivel a félvezetők alkalmazásával együttjáró kisebb területigény a kapcsolóterem (szoba) fajlagos födém-terhelését megnöveli, ami pedig a magasépítési költségek emelkedését vonja maga után.

A méretcsökkenés jelentős szerepet játszik a kisebb berendezések elhelyezésében is. Az érintkezős berendezéseket — méreteiknél fogva — rendszerint külön helyiségben kell felszerelni, amit egyébként sok esetben az is indokol, hogy a jelfogók és kapcsológépek működésével együttjáró *zaj* a fokozott figyelmet igénylő szellemi munkát végzőket zavarja. A zajtalan működésű félvezetős berendezések ilyen szempontból is kevesebb gondot okoznak, s kisebb méreteik miatt elhelyezésük rendszerint nem jelent különösebb problémát.

d) Működési sebesség

Az *érintkezőmentes* áramkörök a jelfogós rendszerűekhez képest lényegesen (nagyságrenddel, sőt nagyságrendekkel, egyes típusok esetében 10^3 — 10^4 -szer) *nagyobb működési sebességűek*, az elektronikus eszközök típusától (vákuumeső, gáztöltésű cső, félvezetők) függően. Ez elsősorban a *távbeszélőközpontokban* előnyös. A nagy működési sebesség ugyanis lehetővé teszi a kapcsolatfelépítés vezérlésének oly mérvű koncentrációját, hogy az egész központban csak egyetlen közös vezérlő szerv szükséges. Ezen kívül mód nyílik az ún. időosztásos rendszer központon belüli alkalmazására, ami a koncentráció fokozása mellett arra is lehetőséget

teremt, hogy mind a kapcsolóáramkörök, mind az átviteli út berendezései azonos rendszerben legyenek felépíthetők. A gyors működés alkalmat ad a beszéd digitális átvitelére is, amivel elérhető, hogy azonos jellegűvé válik az átviendő, valamint a vezérlésre használt információ, s ugyanazon átviteli- és kapcsolórendszerek egyaránt alkalmasak lesznek a beszédátvitelre, távírójelek átvitelére, adatátvitelre stb.

Meg kell azonban említeni, hogy a *közvetlen* vezérlésű *elektromechanikus* (Strowger-Siemens-rendszerű) központtechnika védelmezői szerint addig, amíg a hívás a hagyományos számtárcsára van rábízva, értelmetlen a jelenleginél nagyobb kapcsolási sebesség bevezetésére törekedni, hiszen az előválasztós lépkedő rendszerek is azonnal csengetik a hívottat, amint a számtárcsázás befejeződik (már feltéve, hogy a hívás nem akad el valamelyik választási fokozatnál), s ennél gyorsabb kapcsolatfelépítésre az elektronika sem képes. Ugyanis a vezérlést végző impulzus-sorozatokat előállító számtárcsa működési sebessége már eleve meghatározza a vezérléshez szükséges időtartamot.

Hasonló a helyzet a *cross-bar központokban* is, ahol az elektronikus vezérlésben rejlő lehetőségek kiaknázása elé komoly akadályokat gördít a koordináta kapcsolók igen mérsékelt működési sebessége (50—70 ms). Emiatt a nagykapacitású koordináta kapcsolók előnyeit sok helyütt inkább a jelfogós vezérlésű rendszerekben hasznosítják.

Természetesen a cross-bar rendszerek esetében is fennáll a számtárcsa-működés korlátozó hatása, amit csak a billentyűs hívás bevezetésével lehet csökkenteni, de nem jobban, mint amennyire már elektromechanikus eszközökkel is lehetőség nyílik. Mégis, mivel a billentyűs hívás legjobban hangfrekvenciás jelzésátvitellel oldható meg, az ilyen célra kiválóan alkalmas elektronikus elemek használatából jelentős előnyök származhatnak.

e) Átviteltechnikai szempontok

A *félvezetős* eszközök kapcsolástechnikai alkalmazása esetén a távbeszélő- és távíróközpontokban a beszéd- és jelzésátvitel terén komoly gondokat okozó problémák jelentkeznek az áthallás, a csillapítás, a zaj és az átvihető teljesítmény tekintetében.

Az *elektromechanikus* kapcsolóelemek (jelfogók, kapcsológépek) érintkezői zárt állapotban csekély átmeneti ellenállást, nyitott állapotban pedig kiváló szigetelést (tehát igen kis átvezetést) mutatnak. Ennek folytán az elektromechanikus központ összekötő-áramkörének beiktatási csillapítása éppúgy elhanyagolható jelentőségű, mint a multiplikációban párhuzamosan kapcsolódó érintkezők által közvetített áthallás. Ugyancsak jelentéktelen az érintkezők által keltett zaj, és nehézség nélkül átvihető a csengetőáram aránylag nagy, több wattot is elérő teljesítménye.

Az elektromechanikus érintkezőpárok — beleértve a koordináta-kapcsoló keresztpontjait is — viselkedése az ún. kontaktusviszonnyal, vagyis a nyitott érintkező R_{ny} szigetelési ellenállásának és

a zárt érintkező R_z átmeneti ellenállásának a hányadosával jellemezhető:

$$k = \frac{R_{ny}}{R_z}$$

Amíg ez a viszony az elektromechanikus érintkezők esetében a 10^{10} értéket is elérheti, addig a hasonló funkciókat teljesítő elektronikus elemekkel legfeljebb 10^4 – 10^5 hányados biztosítható, a lezárt és a nyitott állapotban levő kapcsolóelem átmeneti ellenállásainak arányát figyelembe véve. Emiatt az elektronikus összekötőutak beiktatási csillapítása nagyobb az elektromechanikus érintkezőkből alkotott áramkörökhöz képest. Ezt a többletcsillapítást ajánlatos erősítővel kompenzálni, feltéve, hogy az erősítés nem veszélyezteti az összeköttetés stabilitását.

Áthallásra minden elektronikus érintkező kényes, emiatt a tervezés során az alábbi általános törekvéseknek kell érvényesülniük:

α) lehetőleg kevés elem soros kapcsolásával kialakítani az áramköröket,

β) minél kevesebb áramkör párhuzamos kapcsolásával képezni a multiplikációt (al csoportok képzése),

γ) lehetőleg nagy impedanciájú beszédáramköröket felépíteni.

A kifejezetten kapcsolástechnikai célokra használható elektronikus elemek, főleg pedig a félvezető eszközök segítségével átvihető teljesítmény erősen korlátozott. Főleg emiatt kell pl. a számtárcsa-impulzusokat a központok vonaláramkörében regenerálni, vagy pedig a számbillentyűs hívásra és ezzel együtt hangfrekvenciás jelzésre áttérni. A csengetőáram nem vezethető át a keresztpont-hálózatban, s ezért azt vagy a vonalszerelvényben kell egyénileg és közvetlenül a mellékállomási vonalra kapcsolni, vagy pedig hangfrekvenciás hívást használni. Az előbbi költséges módszer, az utóbbi pedig bonyolultabb áramkörözést kíván. Természetesen eredménnyel meg lehet a csengetés problémáját oldani, ha a keresztpontokat a kívánt teljesítményt kellő feszültségen kapcsolni képes félvezetőtípussal képezzük, azonban ez — különösen a nagyobb kapacitású berendezések esetében — ma még igen nagy költséggel járna.

Átviteltechnikai szempontból még az is az elektronikus elemek hátrányaként említhető, hogy egymagukban csak egyágas kapcsolásra alkalmasak, s ezért az elektronikus berendezéseket egységes földvisszavezetési áramkörökkel szokás felépíteni. Ez természetszerűleg tovább növeli az áthallási veszélyt.

f) Egyéb műszaki jellemzők

Az említettekén kívül van még az elektronikus eszközöknek két olyan lényeges tulajdonsága, amelyek ugyancsak kapcsolóeszközkénti használatukat helyezik előtérbe.

Az egyik ilyen tulajdonság, hogy a félvezetők működés közben nem kopnak, emiatt *élettartamuk hosszú*, s nem függ a létesített kapcsolások számától. A másik fontos sajátosság, hogy a félvezetős berendezések bármilyen helyzetűek lehetnek, szemben

az elektromechanikus berendezésekkel, amelyek általában csak meghatározott helyzetben szerelhetők, mert különben működésbiztonságuk nem szavatolható.

g) Gazdaságossági szempontok

Mivel a hazai ipar adatai nem állnak rendelkezésre, külföldi véleményekre, valamint a VTKI ezen a téren szerzett saját tapasztalataira támaszkodhatunk az elektronikus berendezések gazdaságosságának vizsgálatában.

Hebel müncheni professzor szerint az elektronikus hírközlő berendezések beszerzési ára a mechanikusokénak mintegy kétszerese. A VTKI-ben erre irányulóan végzett számítások nem vezettek ennyire kedvezőtlen eredményre, annak ellenére, hogy a vizsgálatok során pl. a félvezető elemekkel épített berendezések gyártásának automatizálásából származó előnyöket — kellő tapasztalatok híján — nem vehettük figyelembe. Számításaink azt mutatták, hogy az Intézetünkben kifejlesztett elektronikus berendezések kb. 25–30%-kal drágábbak, mint az azonos vagy hasonló szolgáltatást biztosító elektromechanikus rendszerek. Természetesen az előállítási költségek jelentős csökkenésére lehet számítani, ha a munka már nagy sorozatban s kellő szervezethez tartozóan folyik, továbbá akkor is, ha a közismerten drága hazai félvezető anyagok olcsóbban lesznek beszerezhetőek.

A gyártás során a gazdaságosságot tehát két tényező befolyásolja: függ egyrészt az alkatrészek árának alakulásától, másrészt a szerelési munka termelékenységtől, ami viszont elsősorban a technológiai fejlettség függvénye.

Tekintettel arra, hogy világszerte — természetesen nálunk is — intenzív kutatások folynak a félvezető eszközök gyártástechnológiájának tökéletesítése érdekében (már csak azért is, mert az alkalmazási területek állandó bővülése folytán hatalmas ütemben nő a fogyasztás), a gyártási önköltségek s ezen keresztül a *fogyasztói árak gyors csökkenésére* lehet számítani. Az életszínvonal általános emelkedésével együttjáró munkabérenövekedés miatt hazai viszonyaink között természetesen csak a gyártás teljes automatizálása fogja a termelési költségek jelentős csökkenését eredményezni. Megnyugtató, hogy a félvezetőket gyártó vállalatainknál valóban észrevehető ez az automatizálási törekvés.

Technológiai szempontból igen előnyösek a félvezető eszközök, mivel a nyomtatott-áramkörös technika megengedi a félvezetős áramkörök szerelésének gépesítését, s a típus-áramkörökben rejlő lehetőségek kiaknázását (dominó rendszer). Mindezek oda fognak vezetni, hogy — távlatban nézve — az elektronikus berendezések az elektromechanikusoknál termelékenyebben lesznek gyárthatók, mivel azok ilyen szempontból már fejlődésképtelenek. Ugyanis a jelenleg folyó tömeggyártás sajtolási, egyéb megmunkálási és tekerelési stb. módszerei már általában eljutottak a fejlődés legmagasabb fokára, s így ezen műveletek termelékenysége már csak igen csekély mértékben emelkedhet. Az alkatrészek összeszerelése pedig az esetek túlnyomó részében kizárólag kézimunkával folyhat,

mivel ez a munkafázis csak jelentéktelen részében gépesíthető, tehát komolyabb fejlődésre ezen a téren sem lehet számítani.

Vitathatatlan előnye viszont az elektromechanikus berendezéseknek, hogy *avulásuk* igen lassú folyamat. Erre a legjellemzőbb példa a Strowger-rendszerű automatikus központ, ami 75 éves múltira tekint ugyan vissza (1892-ben helyezték üzembe az első ilyen központot Philadelphiában), de még ma sem nevezhető korszerűtlennek, s még napjainkban is világszerte Strowger-rendszerű központok bonyolítják le a távbeszélő- és távíróforgalom legnagyobb részét. Ezzel szemben az elektronikus s azon belül a félvezető alkatrészek — gyors ütemű fejlődésük következtében — rövid idő alatt elavulnak, ami egyrészt csökkenti az egy bizonyos típusból gyártható mennyiséget, másrészt lassítja a konstrukció és a technológia kiforrását. Ezek miatt egyelőre kétséges, hogy megvan-e a lehetősége 20—30 éves üzemre szánt berendezések kifejlesztésének és széles körű bevezetésének.

Az elektronikus berendezések gazdaságosságának vizsgálatával foglalkozó szakemberek a beszerzési költségek alakulása mellett általában csak kevésé vannak tekintettel a *karbantartási költségek* csökkenéséből származó előnyökre, jóllehet a befektetett költségek megtérülési idejének számítására általánosan alkalmas

$$\tau = \frac{K_{E2} - K_{E1}}{K_{U1} - K_{U2}}$$

összefüggés nevezőjében a karbantartási költségek különbsége szerepel, amiből következik, hogy ezen költségek alakulása a gazdaságosságot közvetlenül és döntően befolyásolja. A képletből világosan kivehető, hogy az elektronikus berendezések nagyobb beszerzési költségük ellenére is lehetnek gazdaságosak, ha karbantartási költségük a régi berendezés-típusokhoz képest lényegesen kisebb. Ez pedig — mint az előzőkben már említettük — remélhető, bár tapasztalati adataink ezen a téren még nincsenek, mivel a vasút távközlési hálózatán az első teljesen elektronizált berendezések üzembe vételére csak 1967-ben került sor, s az azóta eltelt két év még kevés a végleges konzekvenciák levonására.

Végző következtetésként kimondhatjuk, hogy a vasúti távközlés területén bevezetendő elektronikus berendezések amiatt lesznek majd gazdaságosak, hogy egyre fokozódó termelékenységgel lesznek gyárthatók, s karbantartásuk lényegesen kisebb költségkihatású lesz, mint a hagyományos jelfogós-kapcsológépes berendezéseké. Az új gazdasági mechanizmus célkitűzéseit tekintve ezek a szempontok döntő jelentőségűek, s ezért kell feltétlenül — a nehézségek ellenére is — az elektronikus kapcsolástechnika bevezetésével foglalkozni.

II. A VTKI EDDIGI MUNKÁSSÁGA AZ ÉRINTKEZŐMENTES

KAPCSOLÓELEMEL BEVEZETÉSE TERÉN

Az érintkezőmentes logikai elemek kidolgozásával intenzíven az 1950-es évek elején kezdtek el világszerte foglalkozni, elsősorban a digitális szá-

mítógépek, valamint az automatikus szabályozó-és vezérlőtechnika egyre sürgetőbben jelentkező igényeinek hatására. Az első érintkezőmentes automatikus berendezéseket 1954-ben helyezték üzembe az USA-ban, s már ezeknek az első próbálkozásoknak eredményei is reménykeltőek voltak. Ezek után már szinte természetesen mondható törekvés volt megpróbálni az eredményeket a legreggibi és egyben legnagyobb méretű logikai berendezésekben, az *automatikus távíró- és távbeszélőközpontokban* is hasznosítani. Az ilyen irányban megindult kísérletek nyomán jelentek meg — alig néhány évvel ezelőtt — az elektronikus vezérlésű, majd szinte ezzel egyidejűleg a teljesen elektronizált távíró- és távbeszélőközpontok, sőt sok más egyéb — ugyancsak elektronikus elven alapuló — távközlő-berendezések is.

A hazai viszonyokat vizsgálva megállapítható, hogy ezen a területen említésre méltó, kifejezetten távközlési célokat szolgáló kutatások — néhány kisebb jelentőségű, szűkebb körre korlátozott próbálkozásoktól eltekintve — először a *Beloianisz Híradástechnikai Gyárban* és a *Telefongyárban* indultak meg. Ezek eredményeképpen azonban főleg a közhasználatú távközlés igényeinek megfelelő berendezés-típusok születtek, amelyek — sajnos — vagy egyáltalán nem, vagy pedig csak igen szűk határok között használhatók a vasútüzem különleges szolgáltatásokat kívánó viszonyai között.

A speciális *vasúti berendezések* kifejlesztésére irányuló munkák 1961-ben kezdődtek el a VTKI-ben. Az alapkutatások éveit követően a kísérletek aránylag rövid idő alatt olyan kedvező eredményekkel jártak, hogy az Intézet teljes berendezések áramköri tervein kívül a *kísérleti példányok* elkészítésére is vállalkozhatott.

A továbbiakban rövid áttekintést adunk a már befejezett kutatásokról, elsősorban azokról, amelyek a próbaüzemek során már a gyakorlatban is helytálltak. (A felsorolás a megvalósulás időrendjét követi, s nem ad fontossági sorrendet.)

a) Csengető- és hangáramkör

Elsőként készültek el azok a félvezető távbeszélő-központi segédáramkörök, amelyek egyaránt alkalmasak mind a jelenleg elterjedten használt kis kapacitású elektromechanikus rendszerű alközpontokban, mind a kifejlesztés alatt álló elektronikus központi berendezésekben a csengetőáram, a tárcsázási- és foglaltsági-hang, valamint a csengetési visszhang előállítására.

A 25 Hz-es szinusz alakú csengetőáramot szolgáltató áramkör két független kimenettel rendelkezik. Az egyik kapocspárról folyamatos, a másikkól pedig 2 másodpercenként megszaggatott feszültség vehető le, amivel a helyi és a főközponti hívások megkülönböztethetők egymástól. Az erre a célra kialakított kiegészítő áramkör végzi egyúttal a csengetési visszhangot szolgáltató generátor által előállított 150 Hz frekvenciájú áram szaggatását is.

A berendezés tárcsázási-hang céljára 400 Hz-es váltakozó áramot állít elő, ami kb. 0,5 másodper-

cenkénti szaggatással egyúttal foglaltsági hangként is szerepel.

A kísérleti berendezés sikerrel helytállt az egyik vasúti gépkapcsolású alközpontban tartott üzemi próbák során, s a konvencionális áramköröknél jelentősen jobb minőségű szolgáltatást nyújtott.

b) *Érintkezésmenyes kiskapacitású távbeszélőközpontok*

A vasúthálózatnak a távbeszélő szolgáltatás szempontjából jelenleg még legmostohábban ellátott területei a gócközpontok közötti vonalszakaszon fekvő *középállomások*, amelyeknek az országos távbeszélőhálózatba való bekapcsolására két lehetőség kínálkozik:

1. Amennyiben az állomásokon a távbeszélővel közvetlenül ellátandó szolgálati helyek száma háromnál nem több, akkor több ilyen állomás szolgálati helyeit — de összesen legfeljebb tizet — egy közös, szelektív hívásra berendezett társasvonalú összeköttetés útján lehet bekapcsolni a gócközpontba.

2. Ha egyes állomásokon négy vagy ennél több szolgálati helyen szükséges távbeszélőt felszerelni, akkor ezen állomásokon megfelelő vonalkapacitású automata kisközpontot célszerű telepíteni, amely a kijelölt gócközponttal kellő mennyiségű átkérő-áramkör útján tud kapcsolatba jutni.

Utóbbi szerepkörben olyan kiskapacitású elektronikus központok célszerűek, amelyek a gócközpontok mellékközpontjaiként működnek, s dominórendszerben bővíthetők 5—30 mellékállomási vonal és a gócközpontra csatlakozó 2—5 átkérő-áramkör határok között. Mivel a hazai ipar ilyen központot nem gyárt, a vasút megrendelésére Intézetünk foglalkozott a probléma megoldásával. A vonatkozó kísérletek egyidejűleg két úton indultak meg, részint ferritgyűrűs, részint pedig félvezető kapcsolóelemekkel. Mindezek eredményeként egymás után készült el egy 10 vonalás, ferritgyűrűs jelfogókból felépült vezérlő-áramkörrel működő központ, egy elektronikus vezérlésű jelfogós központ, majd két tiszta elektronikus központ kísérleti példánya.

A kísérleti berendezésekkel szerzett tapasztalatokra támaszkodva már folyamatban van az elektronikus mellékközpont kifejlesztése, amely az állomási szolgálati helyek egymásközi (helyi) forgalmát is és — a kijelölt gócközpontra csatlakozó átkérő áramkörök útján — a távolsági forgalomnak is teljesen automatikus lebonyolítását biztosítja. A gócközpont felől a mellékközponti távbeszélő állomások a gócközpont számtartományába tartozó négyjegyű hívószámokkal közvetlenül, kezelő beavatkozása nélkül hívhatók.

c) *Szimultán üzemű hangostelefon*

A vezetékes távbeszélő-összeköttetések erősítésére szolgáló hangostelefon használata különösen olyan munkahelyeken indokolt, ahol távbeszélés közben írásbeli munkát is kell végezni (pl. vezetői,

irányítói, távmondatvevő munkahelyeken), vagy a beszélgetést többek számára is hallhatóvá kell tenni.

A hangostelefon akkor tudja feladatkorét maradéktalanul betölteni, ha egyidejűleg mindkét irányba erősít (kétirányú, duplex vagy szimultán üzem), s nincs szükség az erősítés irányának — kulcs, billentyű vagy lábpedál működtetése által történő — változtatására (egyszerű, szimplex üzem). Az eddigi szimultán üzemű erősítők legkényesebb pontja az egyidejűséget biztosító elektromágneses hibrid-áramkör, mivel a művonalkapocspár illesztett lezárása — különösen a változó paraméterű légvezetékes vonalak esetén — szinte megoldhatatlan feladatot jelent. Ennek következményeként az ilyen erősítők gerjedékenyek, s gyakran szükséges a váltott üzemre való átkapcsolás.

Az Intézetünk által kifejlesztett készülékben nincs hibrid-áramkör, s emiatt lényegesen kisebb a gerjedés veszélye. A berendezés dinamika-kompresszoros vevőerősítőt tartalmaz, amely lehetővé teszi a nagy csillapítású vonalak kielégítő vételét, adóerősítőjére pedig öt készülék kapcsolható parallel konferencia-beszélgetésbe, a hangerő észrevehető csökkenése nélkül.

Az országszerte nagy érdeklődést kiváltó erősítőből már több példány üzemben van, részint főnök-titkári készülékek, részint pedig irányítói berendezések hangos-telefonjaként. Ezen kívül sikerrel próbálták ki pénztárlak-átbeszélő feladatkörben is.

d) *Elektronikus forgalmi munkairányító berendezés*

A forgalmi munkairányító berendezés a forgalmi szolgálat használatára rendelt *CB* és *LB* rendszerű távbeszélő-összeköttetéseknek egy közös beszélőkészletre való rákapcsolódását teszi lehetővé. A *CB* összeköttetés fogalmi körébe tartozónak tekintendők az automatikus távbeszélőközponton végződő vonalak épp úgy, mint a manuális beavatkozást igénylő félautomatikus összeköttetések, az *LB* rendszerűek közé pedig az induktoros társasvonalakon kívül még a szelektív hívású irányítói és körzeti összeköttetések is.

Az elektronikus kísérleti berendezés 3 db *CB* félautomatikus, 1 db *CB* automatikus, 5 db *LB* induktoros és 1 db szelektoros menetirányítói összeköttetés befogadására alkalmas. Egyik jellegzetessége, hogy az *LB* összeköttetésekre kiadandó csengetőáram kapcsolását tirisztor, vagyis az egyik legkorszerűbb félvezető típus oldja meg, amivel lényeges áramköri egyszerűsítésre nyílt lehetőség.

A kísérleti berendezést 1967 júniusában helyeztük üzembe, s az eddigi tapasztalatok igen kedvezőek.

Ennek a berendezésnek alapján készült el a MÁV Szegedi Vasútigazgatósága részére az üzemirányítói központi berendezés is, amely már csaknem két éve szinte hiba nélkül látja el feladatát.

e) *Automatikus hívóberendezés társasvonalú összeköttetések részére*

Ugyancsak Intézetünkben készült elektronikus hívóberendezés az irányítói központok részére. A kísérleti példány 1967 februárja óta van üzemben a Füzesabony—Eger—Putnok közötti vasútvonal menetirányítói központjában, s a tapasztalatok azt igazolják, hogy méltó versenytársa a régi, nagy hagyományokkal rendelkező jelfogós rendszernek. A berendezés igen nagy előnye, hogy a vasút területén már használatban levő, illetve bevezetésre tervbe vett szelektív hívású rendszerek bármelyikével együttműködtethető, s az átállítás egyik rendszerről a másikra néhány vezeték átforrasztásával pár perc alatt elvégezhető.

III. SORON KÖVETKEZŐ FELADATOK A TÁVLATI FEJLESZTÉSI PROGRAM CÉLKITŰZÉSEINEK MEGVALÓSÍTÁSÁBAN

A tervek előírásai szerint a folyamatban levő kutatások során kifejlesztett egységekből olyan *komplex vasúti berendezést* kell majd összeállítani, amely a *vasútvonalak kis- és közepes méretű és forgalmú állomásainak* távbeszélő igényeit maradéktalanul ki tudja elégíteni. Elsődleges szempont, hogy valamennyi egység azonos típusú logikai kártyákra legyen felszerelve, megteremtve ezzel a dominó-rendszerben való bővítés lehetőségét.

Az elképzelések szerint a berendezésnek a következő egységeket kell tartalmaznia:

- a) munkairányító berendezés,
- b) elektronikus mellékközpont és távtárcsázó szerelvény,
- c) elektronikus hívó és hívásjelző berendezés a híváskiválasztásra berendezett irányítói és körzeti távbeszélő-összeköttetések részére,
- d) hangerősítő berendezés és körzetkapcsoló az állomási utastájékoztató és utasításadó hanghálózat részére,
- e) elektronikus csoportkapcsoló a villamos mellékórák működtetéséhez.

Amennyiben ezt a célkitűzést sikerül megvalósítani, egy olyan olesó, rugalmasan bővíthető, üzembiztos működésű, hosszú élettartamú és helyszíni karbantartást nem igénylő egységes berendezéstípus áll majd a vasút rendelkezésére, amely minden tekintetben ki tudja elégíteni a vonali állomások távközlési igényeit.

Az elképzelések megvalósítása természetesen még sok előtanulmányt és vizsgálatot igényel, mégpedig nemcsak a műszaki megoldás lehetőségeit illetően, hanem abban az irányban is, hogy a várható előnyök forintban kifejezhető értéke mennyiben teszi gazdaságossá az új konstrukciókat, figyelembe véve az átalakításokra, a személyzet átképzésére stb. fordítandó költségeket is.

Végezetül feltétlen említést érdemel, hogy Intézetünknel folyamatban vannak olyan berendezések kifejlesztésére irányuló kutatások is, amelyek a *vasúti távközlési hálózat vizsgálatában, ellenőrzésében* fognak majd az üzemeltető és karbantartó szerveknek várhatóan jelentős segítséget nyújtani. Példaként ezek közül is megemlítünk kettőt:

- a) forgalom-regisztráló és számláló berendezés a távolsági összeköttetések felügyelete céljára,
- b) kábelynyomvonal-kereső műszer.

Mindezek ugyancsak egyik legfontosabb jellemzője, hogy kapcsolóeszközül kizárólag félvezetőket tartalmaznak.

*

Úgy érezzük, ebből az átfogó ismertetésből is kiderül, hogy a *Vasúti Tudományos Kutató Intézetben* a vasúti távközlés fejlesztése terén milyen sokrétű, nagy feladatokat jelentő és egyben eredményes munkák folynak. Tudatában vagyunk természetesen annak, hogy az ilyen szűkszávú beszámoló nem elégítheti ki a szakemberek érdeklődését, éppen ezért szándékunkban van az egyes kutatási feladatok megoldása eredményeként elkészült berendezésekről a továbbiakban rendszeresen *részletesebb ismertetést* közzétenni.

Nov. 13. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: Automatizált táviróhálózatok üzemvitele. Előadó: *Szokolai István* csoportvezető (Postavezérgazgatóság).

Nov. 14. Városi Tömegközlekedési Szakosztály Villamosüzemi Szakcsoport rendezésében előadás: Szalagszerű szervíz és az új csuklós villamoskocsi. Előadó: *Sinkó Miklós*, a BKV mérnöke.

Nov. 14. A Postai és Távközlési Tagozat, valamint a Híradástechnikai Tudományos Egyesület rendezésében hullámterjedés és antenna előadássorozat: Hullámterjedés. Előadó: *Dr. Kodolányi Gyula*: Középhullámú antennák. Előadó: *Kopócsy Mihály*: Rövidhullámú antennák. Előadó: *Dr. Győri Tibor*.

Nov. 18. Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Nyereségérdekeltség az új gazdaságirányítási rendszerben. Előadó: *Dr. Veroszta Imre*, a KPM VI. Autóközlekedési Főosztály főmérnöke.

Nov. 19—20. A Közlekedésakusztikai Állandó Bizottság, valamint a Gépipari Tudományos Egyesület és az Optikai Akusztikai és Filmtechnikai Egyesület közös rendezésében: *Közlekedésakusztikai Konferencia*.

A közlekedésakusztika jövője. Előadó: *Dr. Széchei Béla*, MÁV TB. Központi Főnökség.

A Szakszervezetek Országos Tanácsának Intézkedései és a Vasutasok Szakszervezetének állásfog-

lalása a zajcsökkentés szükségességéről. Előadó: *Berta István* osztályvezető, Vasutasok Szakszervezete.

Zajcsökkentési feladatok a vasútüzemben. Előadó: *Tilly Károly* főelőadó, KPM Vasúti Főosztály.

A közlekedésben dolgozók halláskárosodása. Előadó: *Dr. Novák Emil* főorvos, MÁV Központi Audiológiai Állomás.

A zajártalom pszichológiai összefüggései. Előadó: *Papp Ágoston*, Közúti és Vasúti Alkalmasságvizsgáló Intézet.

A városi gépjárműközlekedés zajproblémái. Előadó: *Martonyi János* tudományos főmunkatárs, ATUKI.

A közúti zajcsökkentés és zajellenőrzés szükségessége. Előadó: *Vinkovits Béla* mérnök-főhadnagy, BM Közlekedési Csoportfőnökség.

A hajógyártás zajcsökkentési feladatai. Előadó: *Dr. Balogh Béla* egyetemi tanár, BME.

A magyar légiközlekedés zajkérdései. Előadók: *Dr. Halm Tibor* főorvos és *Janovszki László* osztályvezető, KPM Légügyi Főosztály.

A zaj elleni küzdelem szervezete az NDK-ban. Előadó: *Dr. Dipl. Ing. J. Odin* osztályvezető, Berlin.

A zaj elleni küzdelem szervezete Lengyelországban. Előadó: *Dipl. Ing. J. Miazga* osztályvezető, Varsó.

(Folytatás a 335. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

A 9. Nemzetközi Forgalomtechnikai és Forgalmbiztonsági Tanulmányi Hét Münchenben

Dr. KOLLER SÁNDOR

A közúti forgalomtechnika legnagyobb szabású nemzetközi szakmai eseményei az általában két-évenként rendezett *Nemzetközi Forgalomtechnikai és Forgalmbiztonsági Tanulmányi Het*-ek. Ezek hazánkban kevésbé ismertek, mint az 1908 óta általában négyévenként rendezett Útügyi Világkongresszusok.

Az elsőt 1953-ban rendezték Hágában, *Nemzetközi Forgalomtechnikai Tanulmányi Hét* címen. A továbbiak éve és helye:

2.: 1954. Búrgenstock; 3.: 1956. Stresa; 4.: 1958. Koppenhága; 5.: 1960. Nizza; 6.: 1962. Salzburg; 7.: 1964. London; 8.: 1966. Barcelona.

1958-tól a Nemzetközi Forgalomtechnikai Tanulmányi Héthez időben kapcsolódott a *Nemzetközi Közúti Forgalmbiztonsági Kongresszus*, és a legutóbbit Münchenben, 1968. szeptember 9–13 közt már „Nemzetközi Forgalomtechnikai és Forgalmbiztonsági Tanulmányi Hét” címmel tartották meg.

Ez az egyesítés azon a felismerésen alapult, hogy ezek a témák nem választhatók szét; a résztvevők általában mindkét terület iránt egyaránt érdeklődnek és vitáiban részt akarnak venni. A forgalomtechnikai tevékenységnek egyébként is egyik fő célkitűzése a forgalmbiztonság fokozása.

A szervezést a *World Touring and Automobile Organisation* (OTA) és a *Permanent International Association of Road Congresses* (PIARC) végezték.

A szervezési munkákban nagymértékben részt vett az *Allgemeiner Deutscher Automobil-Club* (ADAC).

A Konferenciát (a továbbiakban röviden ezt a nevet használva) *M. F. D. Masson*, az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottsága Közlekedési Részlegének igazgatója vezette.

A Konferencián 40 ország kb. 700 képviselője vett részt.

1. A tárgyalt témák áttekintése

A Konferenciának *nyolc témája* volt:

I. Az út melletti beépítés és a környezet kialakításának hatása a szolgáltatás színvonalára (level of service; Leistungsqualität), szokásos országos utaknál.

II. A biztonsági korlátok (vezetőpalánkok) kialakításának legújabb fejlődése.

III. A svédországi forgalomátállítás tapasztalatai.

IV. Eltérések az egyes országok balesetszámainak alakulásában és ennek okai.

V. A város szélén levő bevásárlóközpontok forgalmi tervezésének elvei.

VI. A városi úthálózat hosszútávú tervezésének szükséges alapelvei.

VII. Különszintű keresztezések tervezési alapelvei városokban.

VIII. A forgalom szabályozása (vezetése) és ellenőrzése autópályákon.

Hat téma anyagát előre megjelentették, két téma (a II. és a III.) anyagának megjelenését 1969 tavaszára ígérték.

Az *I. témához*¹ négy országból küldtek tanulmányt. Az Ausztráliából érkező (*A. Miller*) a sebességek és az időveszteségek vizsgálatával foglalkozott. Ismertette a szabadon választott sebesség és az útjellemzők, időjárás stb. közötti összefüggések vizsgálatát; az oszlopképződési modell kialakítását a tényleges sebesség és a szabadon választott sebesség közötti összefüggés felhasználásával; végül a modell paraméterei (pl. jármű-követési távolság, követési idő kihasználása előzésnél) és az útkialakítás, a szemben haladó forgalom, időjárás stb. közötti összefüggések vizsgálatát.

A Német Szövetségi Köztársaságból érkezett tanulmány (*Dr. K. Pfundt, H. Kaemmerer, HUK-Verband*) az utak építési és forgalmi jellemzőinek hatását tárgyalta a szolgáltatási színvonalra (level of service; Leistungsqualität) és a forgalmbiztonságra. Hangsúlyozta, hogy az elérhető sebesség, a mozgási szabadság és más forgalmi jellemzők más-képpen befolyásolják az utazási kényelmet és a forgalmbiztonságot. (Pl. a járműkilométerekre vetített balesetszám közepes forgalomnagyságnál a legkisebb, kis- és nagy forgalom esetén egyaránt növekszik.) A forgalmi helyzet jellemzésénél a

¹ *Thema I.: Einfluss der Strassenrandbebauung und der Gestaltung der Umgebung auf die Leistungsqualität (level of service) normaler Überlandstrassen.*

mozgási lehetőségek mellett a biztonságra is ki kell térni.

Az Olaszországban készült tanulmány (*Dr. C. Podesta, Dr. G. Cordella, F. Giannini*) a téma címének megfelelően foglalkozik a kérdéssel, de csak általánosságban.

Az Angliából küldött tanulmány (*J. G. Wardrop*) a sebességfogalmak tárgyalása mellett a forgalombiztonság figyelembevételének fontosságát hangsúlyozza, és példán mutatja be az út környezetének fontos hatását a biztonságra. A vizsgált két forgalmi sávú út egy szakaszán a balesetek 60%-a ezzel függött össze.

A szolgáltatási színvonal² kérdésében eltérőek voltak a vélemények. A vitából nem tudtak egyértelmű következtetéseket levonni. Ebben a témában további vizsgálatok és véleménycserék szükségesek.

A II. téma azért került újra előtérbe, mert a forgalmi körülmények változása új veszélyeket hozott és új kutatások váltak szükségessé. A Konferencián beszámoltak az angol Közúti Kutató Intézet (Road Research Laboratory) legújabb vizsgálatainak eredményeiről.

A III. témában előre nem adtak ki jelentést, de a szaklapok részletesen beszámoltak az előkészületekről és a tapasztalatokról is. Ezek általában kedvezőek voltak, a forgalombiztonsági szempontból is.

A IV. témához³ 16 országból érkezett tanulmány, így valóban sor kerülhetett a baleseti helyzet alakulásának nemzetközi összehasonlítására, a tapasztalatok összesítésére. Az összefoglaló jelentést *R. J. Smeed* (University College London) készítette, a következő országok adatainak felhasználásával: Anglia (*F. Garwood, J. M. Munden*), Ausztrália (*L. A. Földváry*), Ausztria (*H. Knoflachner*), Belgium (*C. Couvreur*), Dél-Afrika (*P. J. Rigden, D. J. W. Wium*), Franciaország (*D. Srouf*), Hollandia (*Road Safety Research Foundation, SWOV*), Izrael (*A. S. Hakkert*), Lengyelország (*J. Wojciechowski*), Magyarország (*S. Koller*), Német Szövetségi Köztársaság (*K. Pfundt, E. Pallat, HUK-Verband*), Olaszország (*G. Cordella*), Svájc (*U. W. Wepf*), Svédország (*L. B. Kritz*), Új-Zéland (*R. A. Chapman*), USA (*H. G. Miller*).

² *Koller Sándor*: A közúti forgalmi tervezés időszerű fejlesztési feladatai. Közlekedéstudományi Szemle, 1966. évi 10. sz. 451—456. old.

³ *Thema IV*: Unterschiede in der Zusammensetzung der Unfallzahlen in den verschiedenen Ländern und ihre Ursachen.

A téma részletesebb ismertetése a 2. fejezetben következik.

Az V. téma⁴ keretében a bevásárlóközpontok forgalmi kapcsolataival, a parkolás és az áruszállítás kérdéseivel foglalkoztak. A megbeszélésen részben ellentétes álláspontok nyilvánultak meg. Egyesek nem vették figyelembe a vásárlók és eladók szempontjait, sőt a forgalombiztonság szempontjait sem.

A VI. téma⁵ előírányzása egyértelműen mutatja, hogy a nemzetközi gyakorlatban előtérbe került a városi úthálózat hosszútávú tervezésének feladata. Ez a hazai forgalomtechnikai szakemberek ilyen felfogásának helyességét igazolja, akik viszonylag korán felismerték ennek szükségességét.

Tanulmányt Angliából (*E. M. Holroyd, J. C. Tanner*), Ausztráliából (*P. G. Pak-Poy*), Dániából (*P. H. Bendtsen*), Lengyelországból (*J. Brzostek, W. Chlebowicz, W. Suchorzewski*), USA-ból (*Wilbur S. Smith*) küldtek. Ebben a témában pódiumvitát tartottak, *Dr. B. Wehner* vezetésével.

Ezzel a témával kapcsolatban hangsúlyozták, hogy sok kutatás, amely először még teljesen elméletinek látszott, később igen hasznosnak bizonyult a feladatok gyakorlati megoldása szempontjából.

A vita során megmutatkozott az amerikai és európai városok adottságai és általában a felfogások közötti különbség. Az amerikai városok szerkezetükből adódóan általában nagyobb forgalom befogadására képesek. Az amerikaiak úgy gondolták, hogy közelebb kerültek a városi közlekedési problémák megoldásához, mint az európaiak. Amíg az európaiak a városközpont szerepét, az ide való eljutás kérdését hangsúlyozták, és emellett mégis a városközpontban a gépjárműforgalom korlátozását emlegették, addig az amerikaiak inkább hittek a városméretek kiterjesztésében és a vásárlóközpont szerepének csökkentésében.

Jellegzetes vélemények voltak: „A városok bizonyos méretekig meg tudnak birkózni a motorizáció problémáival.” — „Nincs ideális megoldás a városi közlekedési problémákra.” — „A forgalmi körülmények javításával növekszik a forgalom.”

A lengyel tanulmány szerint a középtávú, 1985-ig szóló tervezésnél 200 szgk/1000 lakos fajlagos ellátottsággal számolnak. Ezen az időszakon túl további növekedést irányoznak elő a fajlagos személygépkocsi-ellátottságban. (A hosszútávú ter-

⁴ *Thema V.*: Entwurfskriterien für die Verkehrsplanung in Einkaufszentren am Stadtrand.

⁵ *Thema VI.*: Notwendige Grundsätze für die langfristige Planung von städtischen Strassennetzen.

vezés időtávlatát általában 30—40—50 év.) Pl. Varsóban a központi részen 250, ekörül 300 és a külső negyedekben 350 szgk/1000 lakos az előirányzott fajlagos ellátottság. A munkabajjárás utazásoknál a következő arányban tervezik a személygépkocsik használatát az előbbi három zónában: 20%, 30%, 37%. A vásárlási utazásoknál 30%, 40%, 48%, a szórakozási utazásoknál 40%, 48%, 56% ez az arány.

A tömegközlekedés utasszállítási képességét és színvonalát úgy tervezik fejleszteni a városokban, hogy az a városközpontba irányuló utazások többségét el tudja látni, és ezáltal az összes ilyen utazásoknak csak 25—30%-a történjék egyéni járművel.

Az angliai Közúti Kutató Intézettől (Road Research Laboratory) származó tanulmány az irány szerint két- és három forgalmi sávú autópályák összehasonlításával, az optimális autóbussz közlekedéssel, az autópálya-hálózattal, az utak távolságával, a főutak keresztezéseivel, a körirányú út helyzetével, az úthasználati díjjal, a költség-előny vizsgálattal foglalkozik röviden.

Az ausztráliai tanulmány a városi úthálózatra vonatkozó igényeket, a területfelhasználás és a forgalomkeletkezés közötti kapcsolatot, a városépítés lépcsőit, továbbá az ideális úthálózat kialakítását tárgyalta.

Az amerikai tanulmány az általános alapelvekkel, a különböző szakterületek együttműködésének szükségességével, a várostervezési koncepciókkal, a tömegközlekedéssel és a forgalomlebonyolódás javításával foglalkozott.

A VII. témához⁶ Angliából (R. L. Wilson), Belgiumból (G. Claes), Franciaországból (A. G. Bonnet), a Német Szövetségi Köztársaságból (K. Maldfeld), és az USA-ból (C. M. Noble) érkezett tanulmány. Az összefoglaló jelentést K. Schaechterle (Technische Hochschule München) készítette.

A tanulmányokban szerepeltek a városi utak forgalmi, műszaki jellemzői, a városi gyorsforgalmú utak és ezek csomópontjai, a csomóponton áthaladó forgalomból való kiválást és az ebbe történő becsatlakozást elősegítő kialakítások, az útbaigazító (tájékoztató) rendszer.

Az amerikai tanulmány részletezi a lassító és gyorsító sávokkal szerzett tapasztalatokat. Ezek között vannak közel harminc éve épült kialakításokra vonatkozóak is.

A belgiumi tanulmány a Brüsszel-i belvárosi külön szintű csomópontokat ismertette. Kiemelte,

⁶ Thema VII.: Entwurfsgrundsätze für niveaufreie Kreuzungen in Stadtgebieten.

hogy a jelenlegi szint feletti építések költsége kb. harmada a szint alatti építésekének. A városi főúthálózat kiépítése hosszú ideig tart, de már a kiindulásnál rendelkezni kell tökéletes átfogó tervvel.

Az összefoglalásban hangsúlyozták a közismert megállapítást: a városi úthálózat kapacitása a csomópontjaitól függ. Nagyon fontos, hogy a csomópontok tervezésénél kielégítsék az úthálózati összefüggésekből adódó kapcsolat-igényeket.

A VIII. témához⁷ Angliából (J. Allen, D. R. Greig, E. H. Walker, C. P. J. Woods), Franciaországból (F. Leygue), a Német Szövetségi Köztársaságból (R. Lapiere, G. Steierwald), Olaszországból (L. Agati) és az USA-ból (E. F. Gervais) érkezett tanulmány. Az összefoglaló jelentést J. T. Duff (Anglia) készítette.

Az angliai tanulmány visszatekintéssel kezdődött. Amikor 1955-ben Angliában megnyitották az első autópálya-szakaszt 80 km hosszban, az volt a vélemény, hogy nincs szükség a forgalom vezetésére, ellenőrzésére. A forgalom növekedése, a hálózat kiterjedése azonban — különösen városi területen — szükségessé tette ezt, a forgalom zavartalan lebonyolódása és a forgalombiztonság növelése érdekében. Ismertették a módszerek fejlődését, a televízió, ellenőrző központ és fejlett jelzésrendszer használatát. A legszükségesebb a városi autópályák ellenőrzési rendszerének kiépítése.

A francia tanulmány ismertette a különböző — elsősorban az amerikai — módszereket az információ-szerzés, a forgalomszabályozás, a becsatlakozás szabályozása, a forgalmi sávokénti szabályozás terén, valamint a kísérleti módszereket.

A német tanulmány ismertette az előzetes forgalomtechnikai vizsgálatokat, a sebesség-eloszlás és a kapacitás alakulását a sebesség-előírások nyomán, továbbá a baleseti helyzet alakulását. Hangsúlyozta a további vizsgálatok szükségességét.

Az olasz tanulmány a Montblanc alagút forgalmának ellenőrzését és szabályozását tárgyalta. A tanulmány készítésekor már közel három éves tapasztalat állt rendelkezésre. Az alagút 11,6 km hosszú, az útburkolat 7,0 m széles. A forgalom szempontjából korlátozás: a közepes CO-tartalom az alagút belső részén nem lehet 0,015% felett; a járművek közötti távolság nem lehet 100 m-nél kisebb; a megengedett legnagyobb sebesség 80 km/ó és az előírt legkisebb sebesség 50 km/ó. A forgalmat természetesen befolyásolja a hozzávezető utak kapacitása és az országhatáron történő vizsgálatok gyorsasága.

⁷ Thema VIII.: Lenkung und Überwachung des Verkehrs auf Autobahnen.

Az alagútban a következő mérő- és szabályozó berendezések működnek:

- 22 forgalomszámláló berendezés (radar-típusú),
- 28 gépjármű-távolság mérő, amelyek villogással jelzik, ha az előírt 100 m-es távolság nincs meg,
- 8 sebesség-mérő, mely villogással jelzi a 80 km/ó-nál nagyobb, vagy az 50 km/ó-nál kisebb sebességet
- 3 szélmérő,
- 9 db CO-tartalom vizsgáló készülék,
- 9 db készülék a levegő fényátbocsátó-képességének mérésére,
- 20 forgalomirányító-jelzőlámpa (háromszínű).

A járművek üzemzavarának esetére a kb. 300 m-enként létesített öblökben (egyik vagy másik oldalon) 72 telefon van, segélykérés céljára.

A tanulmány ismerteti az eddig szerzett sokféle tapasztalatot. Ezek hasonló létesítmények tervezésénél és forgalmának szabályozásánál nagyon hasznosak.

Az amerikai tanulmány annak hangsúlyozásával kezdődött, hogy milyen kevés az egyezés ezen a területen, és még milyen sok kutatás szükséges. Legrészletesebben a Detroit-i John C. Lodge Freeway (autópálya) tervezett ellenőrzési rendszerét ismertették.

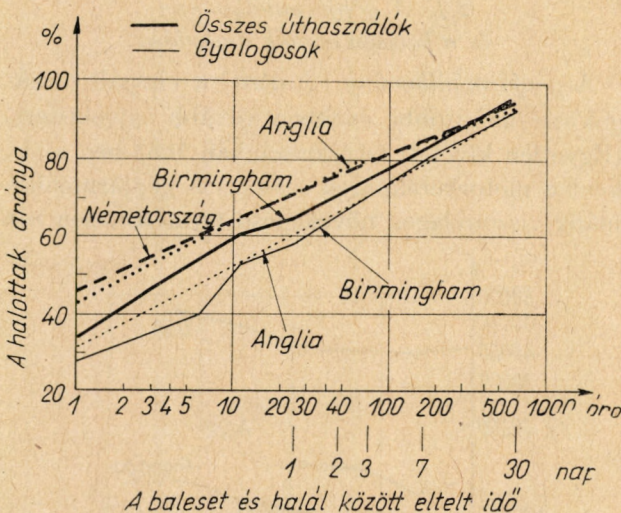
Az összefoglalásban hangsúlyozták, hogy az autópályák forgalomellenőrzése egyre nagyobb jelentőségű. Az eddigi módszerek még nem biztosítanak ideális megoldást, további fejlesztések szükségesek.

2. A baleseti helyzet alakulása az egyes országokban

Az összefoglaló jelentés készítésénél⁸ nehézséget jelentett, hogy több országból nem tudták közölni az összes kért adatot, továbbá az egyes országokban nem egységes a balesetek, halálos balesetek, a gépjárművek értelmezése, illetve ezek az idő folyamán változnak. (Pl. egyes országokban gépjárműnek tekintik a kétkerekű motoros járművek minden változatát, másutt viszont pl. a robogókat, segédmotoros kerékpárokat nem számítják gépjárműnek.)

A halálos balesetek, illetve a baleset következtében meghaltak száma tekintetében figyelembe kellett venni az összehasonlításnál az egyes országokban használt eltérő értelmezésekből adódó hatá-

⁸ R. J. Smeed: Variations in the pattern of accident rates in different countries and their causes. O. T. A. Study Week: General Report on Theme IV. Traffic Engineering and Control Vol. 10. No. 7. November 1968. 364—371. old.



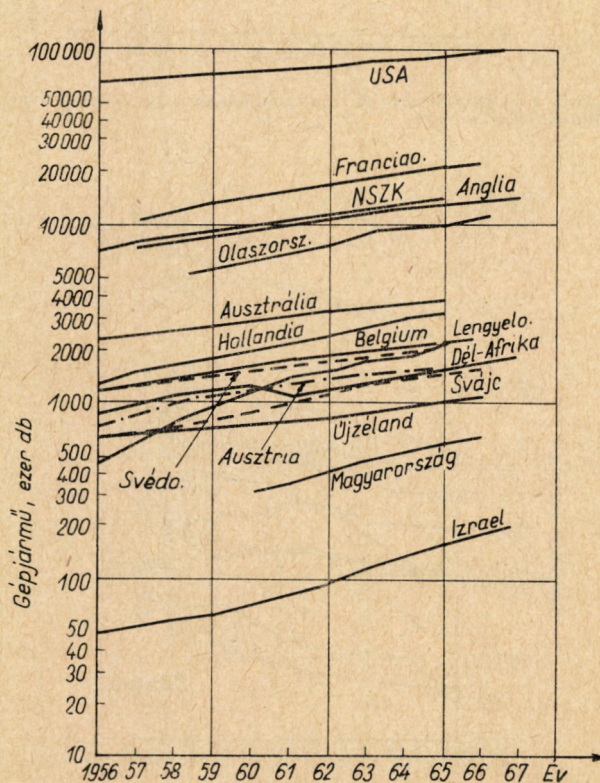
1. ábra. A halottak aránya a baleset után eltelt idő függvényében

sokat. A sokféle értelmezés közül jellegzetesek az alábbiak:

helyszínen vagy kórházba érkezés előtt,

a balesetet követő 1, 3, 7, 30 napon és 1 éven belüli halálesetet veszik alapul. Az ezek szerint készült nyilvántartások adatai között jelentősek az eltérések.

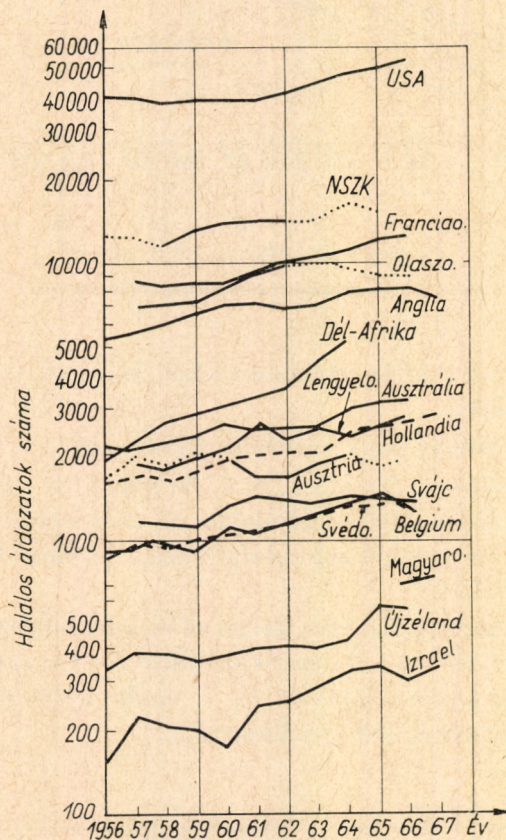
Az összefoglaló jelentésben az összehasonlíthatóság érdekében a 30 napos definíció esetére számították át az adatokat, az 1. ábrán feltüntetett összefüggések felhasználásával.



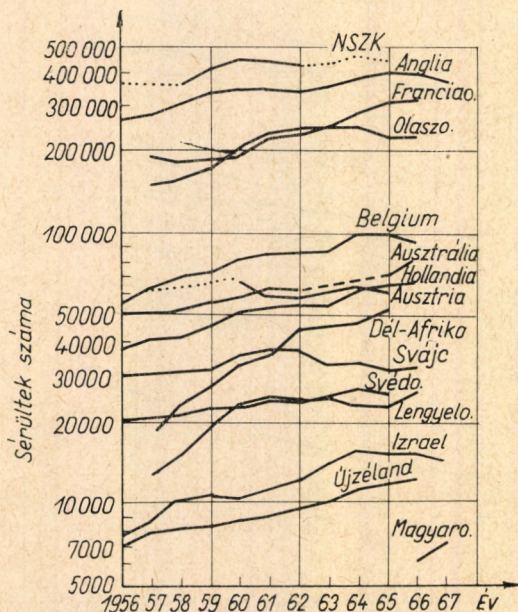
2. ábra. A gépjárműállomány fejlődése különböző országokban

2.1. A gépjárműállomány és a baleseti adatok alakulása

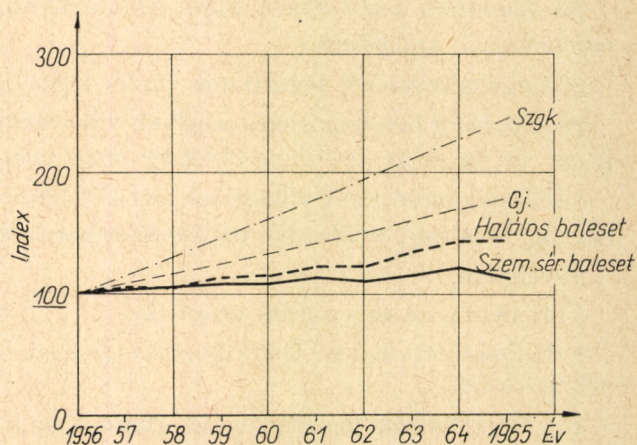
A gépjárműállomány (2. ábra) a vizsgált országokban az utóbbi években tovább növekedett. (Egyetlen kivétel: Olaszországban 1965-ben csökkent a motorkerékpárok száma.) A gépjárműállomány viszonylagos növekedése természetesen ott



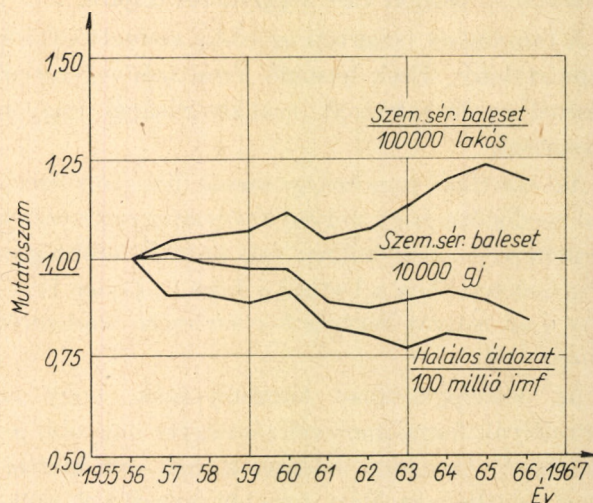
3. ábra. A meghalt személyek számának alakulása (a pontozott vonal definíció-változást jelöl)



4. ábra. A megsérült személyek számának alakulása (a pontozott vonal definíció-változást jelöl)



5. ábra. A gépjárműállomány és a balesetek alakulásának viszonyszámai Svédországban



6. ábra. Baleseti mutatószámok alakulása Ausztráliában

a legnagyobb, ahol kicsi a fajlagos gépjárműellátottság.

A meghalt és megsérült személyek száma (3., 4. ábra) mindenütt növekedett, azonban kisebb mértékben, mint a gépjárműállomány. Azokban az országokban a legnagyobb a viszonylagos javulás, ahol a legnagyobb a fajlagos gépjármű ellátottság.

11 ország adatai szerint, 9 éves időszakban az egy főre jutó átlagos növekedés

a gépjárműállományban 85%,

a nem halálos-végű személyi sérüléssel balesetek számában 32%,

a halálos-végű balesetek számában 23%.

Az 5. ábra Svédországban mutatja a személygépkocsiallomány, a gépjárműállomány és a személyi sérüléssel balesetek alakulásának eltérő voltát.

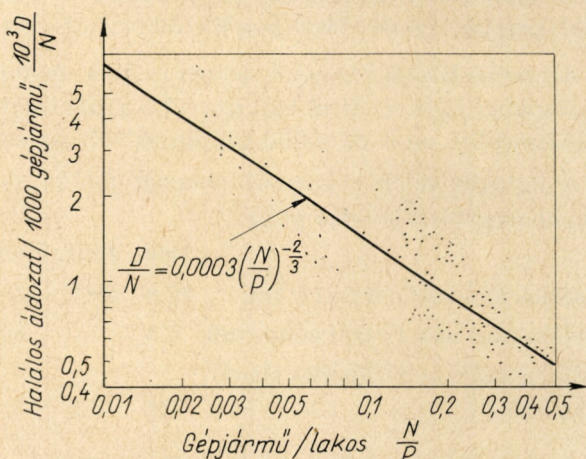
A 6. ábra Ausztráliában mutatja a lakos-számra, a gépjárműállományra és a jármű-mérföldekre vetített személyi sérüléssel balesetszám eltérő alakulását.

2.2 A baleseti helyzet viszonylagos javulásának okai

A gépjárműállományra és a gépjárműteljesítményekre (menetteljesítményekre) vetített — tehát a gépjárművenkénti, illetve a gépjárműkilométerenkénti — balesetszám a motorizációs fejlődés során általában csökken. Ennek okát a következőkben látják:

a) A jelentős motorizációs fejlődés időszakában a kétkerekű gépjárművek csökkenő mértékben vesznek részt a forgalomban. Mivel ezeknél nagyobb a baleseti veszély, mint a négykerekű gépjárműveknél, számuk csökkenésével javul a forgalombiztonság.

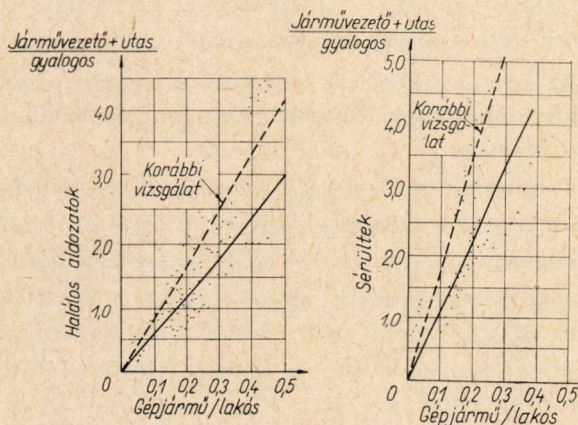
A jelentések szerint 13 ország közül 10 országban csökkent a motorkerékpárok aránya más gépjárművekkel szemben; a baleseti arányszám 21 ország közül 17 országban nagyobb volt a motorkerékpárosoknál, mint a gépkocsiban utazóknál (a halálos baleseti arányszám pedig 22 országból 15 országban volt nagyobb).



7. ábra. Összefüggés a halálos balesetszám és a gépjárműszám fajlagos értékei között

A halálos balesetszám és a gépjárműszám fajlagos értéke között R. J. Smeed 1947-ben összefüggést állapított meg, 20 ország 1938. évi adatai alapján. A most vizsgált 1957—1966. évi adatok jó egyezést mutattak ezzel (7. ábra), így az utóbbi 30 évben ez az összefüggés nem változott. Eszerint az egy főre jutó halálos balesetszám az egy főre jutó gépjárműszám köbgyökével arányosan növekedett. (Ha megkétszereződött az egy főre jutó gépjárműszám, akkor az egy főre jutó halálos balesetszám átlagosan 26%-kal növekedett.)

b) Csökken a gyalogos-balesetek száma a gépjárműkilométerekhez viszonyítva; jelentős motorizációs fejlődésnél általában csökken a gyalogosok száma és megtett útjuk.



8. ábra. Gépjárművön utazók és gyalogosok sérüléseinek aránya a gépjárműellátottság függvényében

A gyalogos-balesetek csökkenését eredményezi a fokozott figyelmesség irányukban, tájékozottságuk növelése, a forgalomszabályozás és forgalomirányítás fejlesztése, a közúti világítás javítása.

A motorizációs fejlődés során nő a gépjárművezetők és utasok baleseteinek a gyalogosok baleseteihez viszonyított száma. A halálos baleseteknél és a sérüléssel baleseteknél adódó régebbi és újabb összefüggések szerint (8. ábra) az utóbbi időben a gyalogosok szempontjából viszonylag rosszabbodott a helyzet.

c) Javulást eredményeznek a korszerű pályák építése, a forgalomtechnikai szakértelemmel végzett fejlesztések a forgalomszabályozás, forgalomirányítás terén; a gépjárművek biztonságos kialakítása és ezt célzó felszereltsége, a biztonsági hevederek stb.

A sebességkorlátozás a beépített területen egyértelműen növeli a forgalombiztonságot. (Több ország beszámolt az 1957-ben, illetve 1959-ben bevezetett sebességkorlátozás előnyös hatásáról.)

A be nem épített területen előírt sebességkorlátozások nyomán adódtak kedvező eredmények, de enélkül elért javulás is ismert.

Angliában 70 mérf./ó (kb. 113 km/ó) értékre írták elő a megengedett legnagyobb sebességet. A Konferencián közölt adatok szerint javult a baleseti helyzet az autópályákon, és ez a sebességkorlátozás kedvező hatását bizonyította.

2.3. A baleseti helyzet viszonylagos rosszabbodásának okai

A forgalom növekedésével növekszik annak esélye, hogy egy jármű összeütközzék egy másikkal. Így a járművek közötti balesetek (a legalább két járművet érintő balesetek) fajlagos száma a gépjárműállomány és a forgalom növekedésével nő. Erre a növekvő veszélyre fel kell hívni a közleke-

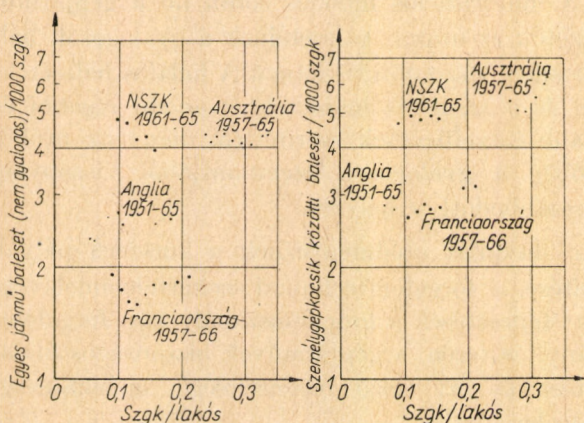
dők figyelmét, és általában növelni kell a baleset-megelőzést szolgáló tevékenységet.

Az egy járművet ért balesetek (az egyes jármű balesetek) fajlagos számánál viszont nem indokolt a növekedés.

Viszonylag kevés ország közölte a baleseti adatokat ilyen részletezéssel, ezekből viszont egyértelműen láthatók az előbbi összefüggések (9. ábra).

A járművek közötti balesetek kevésbé súlyosak, mint az egy járművet ért balesetek. Így a forgalom növekedésével a balesetek átlagos fajlagos súlyossága csökken.

Ha kivételesen a balesetek súlyosságának növekedéséről szóló megállapítás hangzik el, ennek az a legvalószínűbb oka, hogy a rendőri balesetfelvételi kapacitás nem növekszik a szükséges mértékben, így csak a viszonylag súlyosabb balesetekkel tudnak foglalkozni és a kimutatásokba csak ezek kerülnek be.



9. ábra. Egyes jármű balesetek és személygépkocsik közötti balesetek fajlagos értékeinek alakulása a személygépkocsis ellátottság függvényében

A svédországi tanulmány szerint pl. a hivatalos baleseti kimutatások csak kb. egyötödét tartalmazzák az összes megtörtént baleseteknek. Az 1956—1965 között jelentett baleseteknél a könnyű balesetek száma csak kis mértékben nőtt (15%), a halálos baleseteké nagyobb mértékben (44%).

A gazdasági helyzet javulása nyomán nő a gépjárművásárlás, és a kezdő járművezetők száma, ami forgalombiztonsági szempontból kedvezőtlen.

A nagy fajlagos gépjárműellátottsággal rendelkező országokban a fiatal vezetők száma többször olyan gyorsan növekszik, mint az idősebbeké, a motorizációs fejlődés kezdetén levő országokban viszont nagyszámú középkorú személy tanul vezetni és kerül be a forgalomba. Mivel a 18—25 év közötti gépjárművezetők baleseti arányszáma általában többszöröse az átlagosnak, a fejlett motorizáció időszakában ez hátrányos a forgalombiztonság szempontból.

Az USA-ból érkezett tanulmány szerint a baleseti helyzet rosszabbodásának ez az egyik oka. A második világháború utáni megnövekedett születésszám hatása az 1960-as évek elején mutatkozott a gépjárművezetés megkezdésére képes személyek számában. „Számuk háromszor gyorsabban növekszik, mint az idősebb vezetőké.”

Sok ország adatai szerint a fiatal és idős korcsoportban nagyobb a baleseti arány, mint a többiben. Pl. az NSZK-ból származó adatok szerint a 18—25 év közötti és a 65 év feletti korcsoportban az 1 főre jutó balesetek és halálos balesetek száma kétszer akkora, mint az egész lakos-számra vonatkozó adat. (A 18—25 év közötti balesetet szenvedők nagyrésze gépkocsi- és motorkerékpár vezető és utas, a 65 év felettié pedig gyalogos.)

A baleseti helyzet rosszabbodása okainak keresése részletesen szerepel az amerikai tanulmányban. Az USA-ban ugyanis az utóbbi években rekordértékek adódtak a közúti baleseteknél. Amíg 1961 előtt több mint 10 éven át 40 000 alatt volt a halálos áldozatok száma, addig 1963-ban kb. 43 000, 1965-ben kb. 49 000, 1966-ban kb. 53 000 adódott.

Az összes közúti balesetek száma (a csak anyagi károsokkal együtt) 1966-ban kb. 13,5 millió volt, ezekben több mint 24 millió gépjármű volt részes.

A fajlagos értékek is rosszabbodást mutatnak, az azt megelőző javulás után:

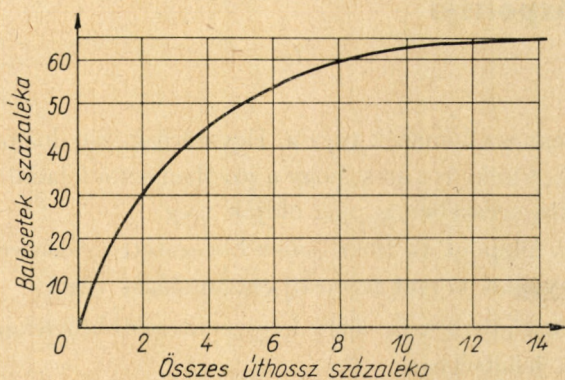
	1950	1961	1966
Halálos áldozat/100 000 lakos...	23,0	20,8	27,1
Halálos áldozat/10 000 gépjármű	7,1	5,0	5,5
Halálos áldozat/100 millió jármű-mérföld	7,6	5,2	5,7

A rosszabbodás okait a gépjárműállomány, a gépjárműmértékek és gépjárművezetők számának a vártnál nagyobb növekedésében, a gépjárművek sebességének, továbbá a kis személygépkocsik és motorkerékpárok számának növekedésében látják.

1966-ban 15—24 év között kb. kétszerannyi halt adódott, mint a többi tíz éves korcsoportban. Az áldozatoknak kb. 80%-a gépjárművezető vagy utas volt. Ez az arány életkor szerint eltérő:

15 év alatt	50%-nál kevesebb
15—44 év között	90%-nál több
75 év felett	60%.

A balesetek 2/5-e és a sérülések 2/3-a gépjárművek összeütközéséből adódott. A haláleseteknek kb. 70%-a beépített területen kívül történt. Az 1 millió járműmértékre jutó halálesetek száma 1966-ban a beépített területen kívül 7,5, városi területen 3,5 volt.



10. ábra. Baleseti koncentrálódás az úthálózaton

2.4. További jellegzetességek

A forgalomhoz hasonlóan a balesetek többsége is az úthálózat viszonylag kis százaléka-ra koncentrálódik. Londoni és dél-afrikai (10. ábra) adatok szerint a baleseteknek kb. 75%-a az úthálózatnak kb. 25%-án következik be; kb. 25%-a pedig az úthálózatnak kb. 4%-án. Célszerű lenne több országból gyűjteni hasonló adatokat.

A rendkívüli időjárás hatásai a balesetek alakulásában is megmutatkoznak. Szokatlanul hosszú téli időjárás esetén kevésbé használják a magán gépjárműveket, és általában csökken a balesetek száma. Ha viszont korán megkezdődik a kellemes időjárás, fordított a helyzet. (Csaknem valamennyi nyugat-európai ország hivatkozott az 1963. és 1964. évi szokatlan időjárási viszonyok hatására.)

Az egyes évek baleseti helyzetének értékelésénél tehát ezt is figyelembe kell venni. Szokásos az egyes évek baleseti helyzetének összehasonlítására az év középső nyolc hónapjának (március—október) adatait külön vizsgálni, hogy kikapcsolják a hó és jég évenként eltérő jelentkezésének hatásait. Célszerű a jövőben ilyen összehasonlításokat is végezni az egyes évek között.

2.5. Általános megállapítások

A nemzetközi tapasztalatok összesítése után a következő megállapítások tehetők a hazai fejlesztési feladatok szempontjából.

A balesetmegelőzés fokozását célzó tevékenységben fel kell használni a sok országban nagy szervezetekkel végzett kiterjedt kutatómunka eredményeit. Sokoldalú elemzésekre kell törekedni és a fő összefüggéseket tudatosítani kell. A hosszabb időszakban érvényesülő fő összefüggések látása ad lehetőséget nemcsak a fejlemények megértéséhez és előrelátásához, hanem a balesetmegelőzés hatásozabbá tételéhez is.

A baleseti helyzet és a baleseti arányok tanulmányozása a különböző országokban megmutatja

a balesetek megelőzését célzó törekvések, intézkedések hatékonyságát, ezért jól felhasználható a balesetmegelőzésben.

A hasznosíthatóság fokozása érdekében szükséges a fogalmak, definíciók egységesítése az egyes országokban. Közzé kell tenni az egyes országok baleseti adatait az úthasználók szerinti részletezéssel (ez fontos hazai feladat is), továbbá külön kell részletezni az egyes jármű-baleseteket (ezen belül a gyalogosokat nem érintő és a velük kapcsolatos baleseteket), és a járművek közötti baleseteket.

3. A konferencia összefoglaló értékelése

A témák és a jelentések mutatják azt a nagy fejlődést, amely az első ilyen nemzetközi tárgyalás óta eltelt 15 év alatt bekövetkezett. A közúti forgalomtechnika munkaterülete nagy mértékben kibővült, és az elméleti megalapozottság fejlesztésére irányuló munkák széleskörűvé váltak.

Hangsúlyozták, hogy a konferencia néhány témája az úttervezés és a várostervezés feladatkörébe tartozik, de ezek és a forgalomtechnika között nincsenek merev határok, így egymás nélkül helyesen nem tervezhetők. A mozgás nem öncél és nem tervezhető a terület életének figyelembevételével.

Kiemelték, hogy a fontos, általános érvényű megállapítások tartoznak az ilyen konferenciára; a részletkérdések nem valók ide.

Az úthálózat forgalomfelvevő képességének növelése és a forgalmi körülmények javítása érdekében nagyon fontos a forgalommal való szakszerű foglalkozás, a forgalomtechnikai szaktevékenység fokozása.

A városi tömegközlekedés fontos szerepét többször hangsúlyozták, viszont azt is, hogy vonzóbbá tételére nem tesznek eleget. A személygépkocsi használat megváltoztatta a közlekedési szokásokat és igényeket. Ezt a tömegközlekedés nem követte. Olyan fejlesztés szükséges, hogy a tömegközlekedés a megváltozott igényeknek is megfeleljen. Ezen a téren több kutatást tartanak szükségesnek.

A konferencia lebonyolítása terén is sok fejlesztési lehetőséget állapítottak meg. (A viták színvonalát nem tartották olyan magasnak, mint a jelentéseket.) Javasolták meghívni azokat a szakembereket, akik a témákkal ténylegesen foglalkoznak, a vitára minél több lehetőséget adva. Nagyon sikeresnek tartották viszont a pódium-vitát. Ezeket a szempontokat javasolták a következő, 1970-ben Rotterdamban előirányzott konferencia szervezésénél figyelembe venni.

A konferenciának nemcsak a szakmai anyaga, hanem a szervezésre vonatkozó egyes javaslatai is jól hasznosíthatók hazai vonatkozásban is.

A Brit Vasutak readingi adatfeldolgozó központja

Dr. CSIKÓS MIHÁLY

A *readingi adatfeldolgozó központ* csak egyike a Brit Vasutak azonos jellegű intézményeinek. Tevékenységének áttekintése — annak ellenére, hogy a brit vasutak szervezete és forgalma eltér a miénktől — több szempontból is hasznos lehet. Angliában ugyanis ennek a központnak van a legnagyobb tapasztalata az elektronikus számítógépekkel végzett munkában. A központ *Honeywell-gépekkel* dolgozik, gépparkjának integráns része az a géptípus, amelynek beszerzése a MÁV részére folyamatban van.

A readingi adatfeldolgozó központban a következő *berendezések* vannak: 2 Honeywell 200 típusú computer, amelyek egy egységként dolgoznak. Ezeknek a gépeknek a memória kapacitása 32 K. karakter. Mindegyikhez csatlakozik egy mágnesszalag egység, egy mágnes dob, konzolberendezés és nyomtató.

Az 1968 év első felében üzembehelyeztek a központban 2 Honeywell 2200 típusú rendszert, amelyeknek memória kapacitása 163 K. karakter; 12 mágnesszalag egység, 3 lemezegység, konzolberendezés, 120 karakter/sec. sebességű szalaglyukasztó, 600 karakter/sec. sebességű lyukszalagolvasó, 2 db 800 kártya/perc sebességű kártyaolvasó, 2 db 1266 sor/perc sebességű nyomtató csatlakozik hozzájuk. A gépeket hetenként 5 napon át napi 24 órában üzemeltetik.

A Brit Vasutak adatfeldolgozási rendszere nem egységes, körzetenként változik. Az egész vasútra kiterjedő *egységes rendszer* kidolgozása most van folyamatban, amely feltétlenül érinteni fogja azokat a megoldásokat is, amelyek jelenleg Readingben gyakorlatban vannak.

A központban folyó munka meglehetősen széles skálájú. A már rutinszerűen folyó adatfeldolgozás mellett számos témával kísérleteznek. A végzett munkát nagyjából négy csoportba sorolhatjuk:

1. Üzem- és anyaggazdálkodás.
2. Személyzetnyilvántartás és bérszámfejtés.
3. Statisztika.
4. Kísérletek.

A legkialakultabb feladatok közé tartozik a *fuvardíj-elszámolással* kapcsolatos munka, annak ellenére, hogy bizonyos kísérletek még ezen a területen is folynak.

A tarifarendszer és a számításmód bonyolultsága miatt a fuvardíj-számfejtést nagyobb részt ma még

az egyes állomások végzik. Egyszerűsítésén dolgoznak, törekedve arra, hogy a jövőben ezt a feladatot teljes egészében géppel oldják meg.

A központ az 1966 évben bevezetett módszerrel a nyugati körzet fuvardíj-elszámolását végzi.

Angliában a fuvardíj kiegyenlítése többféleképpen lehetséges:

1. hitel (a számlát a fuvarozás lebonyolítása után mutatják be),
2. készpénz útján.

Az anyag feldolgozásához szükséges információkat lyukkártyán a gépbe táplálják. A lyukasztást a nyugati körzet területén 3 helyen folyamatosan, közvetlenül a fuvarlevelekről végzik. A lyukkártyákat a központba vonattal juttatják el, ahol azokat ötnaponként dolgozzák fel. E feldolgozás eredményeként készülnek el a számlák, amelyeket a lyukasztás helyére küldenek vissza. A munka további fázisáig az egyes felek tartozásait mágnes szalagon gyűjtik. Egy másik szalag tartalmazza a felek befizetését. A két szalag tartalmát a gép egyezteteti és a ki nem egyenlített tételeket továbbra is tartozásként tartja nyilván. A négyhetenként elvégzett egyeztetés szolgáltatja az információt a számlák kiállításához.

A *teherkocsik mozgásának* folyamatos figyelésére kidolgozott rendszer bevezetését a szervezeti változások lehetetlenné tették. Így ezt továbbra is manuális úton oldják meg, de más adatfeldolgozó központban ezzel kapcsolatban további kísérletet folytatnak.

Az *anyaggazdálkodás* részére a központ az 1968 évtől kezdődően a körzet mozdonyai pótalkatrészeinek raktári készletét naponta és négyhetenként ellenőrzi. Az ellenőrzés arra terjed ki, hogy az egyes cikkekből a raktári készlet nem süllyedt-e az előírt szint alá. 1967 óta végzi a központ a napi és négyhetenkénti szénfogyasztás nyilvántartását.

Az 1966, illetve 1967 évekkal kezdődően a központ évente számbaveszi a *személyzet* főbb adatait, kiegészíti a nyilvántartást az időközbeni változásokkal.

A *bérszámfejtés* igen jelentős mennyiségű munka, amelyet meglehetősen nagy differenciáltsággal kell megoldanuk, ezért a munka elvégzésének időszakai is változnak. 34 000 alkalmazott heti, 10 000 alkalmazott havi illetményének számfejtését végzik.

Ezen kívül 9000 premizált alkalmazott részére a prémium összegét a teljesítmények figyelembevételével szintén géppel számítják ki.

A statisztikai munkák közös vonásaként emelhetjük ki, hogy azt az üzemvezetés és az üzletpolitika igényeinek megfelelően alakították ki. 1968 óta végzik havonta a *forgalmi statisztika* adatainak részletes feldolgozását és a forgalom előrebecsléséhez szükséges adatok összeállítását.

Külön megfigyelés és feldolgozás tárgyai a kontinensről érkező, valamint a kontinensre induló *utasok* számbavétele és az ezzel kapcsolatos bevétel-elszámolási feladatok. Ezt a munkát is 1968 óta végzi a központ, az adatokat naponként, hetenként havonként és négyhavasanként feldolgozva.

Témájánál fogva figyelmet érdemel még a *piacszerzői tevékenységgel* kapcsolatos statisztikai adatok feldolgozása. Ez olyan kérdés, amely nálunk is

egyre időszerűbbé válik. Ide tartozik pl. azoknak az adatoknak a feldolgozása, amelyek a forgalomnak a közút és a vasút közötti megoszlására vonatkoznak.

A kutatások közül a legérdekesebbnek látszik a *szállítási költségek* modelljének kialakítására irányuló munka. Hasonlóképpen kísérleti stádiumban van a *mozdonyforduló* gépi előállításával, valamint a *pályafenntartással és felújítással* kapcsolatos munka is.

A *Brit Vasutak readingi adatfeldolgozó központjának* tevékenysége már az első tekintetre is meglehetősen széleskörűnek látszik. E munkának a részletei érdekes szempontokat szolgáltathatnak a mi feladatainkhoz is. Feltétlenül hasznos lenne ezért a központ, valamint általában a Brit Vasutak adatfeldolgozó munkájának tüzetesebb tanulmányozása.

- A zaj elleni küzdelem szervezete az NSZK-ban. Előadó: *Dr. K. Kurz* tudományos munkatárs, Celle. Ellenőrző zajmérések a közúti közlekedésben. Előadó: *Dipl. Ing. J. Miazga* osztályvezető, Varsó. A közlekedési zajok számítástechnikájáról. Előadó: *Dr. Dipl. Ing. J. Odín* osztályvezető, Berlin. Zajcsökkentési megoldások a V 180 sorozatú Dieselmotdonyoknál. Előadó: *Dipl. Ing. H. Gassauer* főmérnök, Berlin. Testhangsillapító anyagok kiválasztása és hatásossága, akusztikai és technológiai szempontból. Előadó: *Dr. Dipl. Ing. K. Kurz* tud. munkatárs, Celle. Testhangsillapító anyagok alkalmazása vastag sík lemezekben, hajlított héjfelületeken és nehéz, merev tartókon. Előadó: *Dr. Dipl. Ing. Ch. Betzhöld* tudományos munkatárs, Celle. Járműzajcsökkentés az NDK-ban. Előadó: *Dipl. Ing. H. Gassauer* főmérnök, Berlin. Járművek akusztikai tervezése; a zajcsökkentés eredményei. Előadó: *Dr. Kólya Tibor* osztályvezető, IKARUS Járműgyár. Az utcai közlekedés zajellenőrzésének eredményei Varsóban. Előadó: *Dipl. Ing. K. Koperski*, Varsó. Impulzus-zajmérések gépjárműveken és belső égésű motorokon. Előadó: *Dipl. Ing. I. Engler* tudományos munkatárs, DDR.
- Nov. 19. A Postai és Távközlési Tagozat és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: DM—6 Deltakódmodulált rádiórelé átviteltechnikai rendszer ismertetése. Előadó: *Szabó Károly* (ORION).
- Nov. 22. A Közúti Szakosztály Útépítési és Útfenntartási Szakcsoportjának rendezésében előadás: Francia autópályák építése. Előadó: *Kisteleki Antal* építész, Betonútépítő Vállalat.
- Nov. 25. Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében előadás: A gépkocsivezetőképzés és vizsgáztatás reformjának néhány problémájáról. Előadó: *Moharos Kálmán*, a KPM Autóközlekedési Tanintézet igazgatója.
- Nov. 26. Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében vetített képes előadás: A legújabb párizsi és londoni metróvonalak építése. Előadók: *Enyedi László* és *Matló András* (UVATERV).
- Nov. 27. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: A televízió átjátszó adóhálózat kialakításának helyzete, nehézségei és fejlődési iránya. Előadó: *Nagy Miklós* főmérnök, Posta-Rádió-Televízió Műszaki Igazgatóság.
- Nov. 29. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében *ankét*: Az új gazdasági

irányításra való áttérés eddigi tapasztalatai a közlekedés területén. Bevezető előadás: *Fogarasi Mihály*, az Útépítő Tröszt vezérigazgatója. Felkért hozzászólók: *Kelényi Béla* gazdasági igazgató (Hídépítő Vállalat), *Dr. Tavasz Ferenc* osztályvezető (Betonútépítő Vállalat), *Kiszely Mihály* osztályvezető (Útépítő Tröszt).

- Nov. 29. Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Vetített képes beszámoló a hamburgi Baugrund Tagung-ról. Előadó: *Dr. Kézdi Árpád* egyetemi tanár (BME).
- Nov. 29. A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya és a Szilikátipari Tudományos Egyesület rendezésében előadás: Aluminátcementből készült betonok időállósága. Előadó: *M. Henri Lafuma*, Párizs.
- Dec. 4. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: Adatátviteli szolgálat Magyarországon. Előadó: *Mazgon Sándor* tudományos munkatárs (Postakísérleti Intézet).
- Dec. 5. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály és a KÖZGÉP közös rendezésében *űtőgép bemutató* a 71 sz. úton, Balatonaligánál.
- Dec. 6. Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Az új jugoszláv kettősen rugalmas sínleerősítéssel kialakított betonalj és annak vizsgálata, különös tekintettel a vágányban keletkező rezgésekre. Előadó: *Dr. Ing. Jozsip Božičević* vasútigazgató, Zágráb.
- Dec. 9. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás: A betontechnológia újabb irányai. Előadó: *Dr. Balázs György* egyetemi docens (BME).
- Dec. 10—11. A Vasúti Magasépítési Szakosztály és a MÁV Magasépítési Főnökség rendezésében *építész találkozó*, előadásorozat és kiállítás. Két évtized a vasúti magasépítés szolgálatában. Előadó: *Csanádi József*, a KPM Vasúti Főosztály 6. szakosztálya vezetőhelyettese. A vasúti magasépítés fejlődése. Előadó: *Pödör Sándor* főmérnök, MÁV Magasépítési Főnökség. A vasúti magasépítési munkák gépesítése. Előadó: *Onódi Sándor* főépítésvezető, MÁV Magasépítési Főnökség. A Budapest—Cegléd vonal villamosításának magasépítési munkái. Előadó: *Parajdi Bertalan* osztályvezető, budapesti vasútigazgatóság. Szociális beruházások tervezése és kivitelezése a Magasépítési Főnökségnél. Előadó: *Papp Ernő* műszaki főcsoportvezető, MÁV Magasépítési Főnökség. A vasúti magasépítési munkák kivitelezésének műszaki és gazdasági kérdései, az új gazdaságirányítás

- tükrében. Előadó: *Dr. Pálmai István*, a MÁV Magasépítési Főnökség vezetője.
Épületlátogatás a kelenföldi 43 lakásos épület kivitelezésénél és az Északi Járműjavító Üzem XII. osztályának építésénél.
- Dec. 12. Szerveztudományi Állandó Bizottság rendezésében előadás: A kutatásszervezés és a műszaki-gazdasági tájékoztatás összefüggései, tekintettel az új gazdaságirányítási rendszerre. Előadó: *Dr. Csendes Béla* osztályvezető, (ATUKI).
- Dec. 13. Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében előadás: A vasúti törvény. Előadó: *Dr. Uhlyarik György*, a KPM Jogi osztály vezetője.
- Dec. 17. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében előadás: Műanyag szerkezetek alkalmazása. Előadók: *Borsos Károly* főmunkatárs, Postavezérgazgatóság, *Dr. Erdős György* tudományos munkatárs, Postakísérleti Intézet.
- Dec. 18. Munkagazdasági Állandó Bizottság rendezésében előadás: A közlekedési utazószemélyzet munkaideje. Előadó: *Dr. Simon László*, a KPM Munkaügyi önálló osztály főelőadója.
- Dec. 19. Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Kolloidika a talajmechanikában. Előadó: *Dr. Szilágyi Imre* szakosztályvezető, (FTI).
- Dec. 19. Szerveztudományi Állandó Bizottság rendezésében előadás: Gépkocsik teljesítményi adatfeldolgozása OPTIMA 528-as szervezési automatával. Előadó: *Dr. Juhász Endre*, az EM Szállítási Vállalat munkaszervezője.
- Dec. 28. Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: A MÁV kereskedelmi szemléletéből fakadó időszerről kérdések. Előadó: *Juhász Miklós*, a MÁV Vezérgazgatóság kereskedelmi szakosztályának vezetője.
1969. jan. 8. Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Az S. N. C. F. és Párizs elővárosi vasútjai. Előadó: *Cseh Árpád* (MÁVTI).
- Jan. 14. Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás: Hidak előregyártása. Előadó: *Hidvéghy Rudolf* főmérnök (Útépítő Tröszt).
- Jan. 17. Szerveztudományi Állandó Bizottság rendezésében előadás: A vállalaton belüli ellenőrzések és ezek módszerei. Előadó: *Dr. Balázs Alajos* igazságügyi könyvszakértő.
- Jan. 21. Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás: 1968. évi eredményeink és 1969. évi feladataink. Előadó: *Lindner József* MÁV vezérgazdátóhelyettes.
- Jan. 23. Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Gabonásíllók talajmechanikai és alapozási problémái. Előadó: *Lukács Tóth Attila* szakosztályvezető (FTI).
- Jan. 24. Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A mélytengeri hajópark további fejlesztésével kapcsolatos műszaki-gazdasági megfontolások. Előadó: *Bárd István* osztályvezető (MAHART).
- Jan. 24. Kötélpályás Állandó Bizottság rendezésében szakmai találkozó a Tatabányai Szénbányáknál.
- Jan. 29. Lengyel közlekedési tárgyú filmek bemutatása.
- Jan. 30. Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Tájékoztatás a Közúti Közlekedési Világegyezmény tervezet tárgyalásairól. Előadó: *Csiszár Imre* osztályvezető (KPM Autóközlekedési Főosztály).
- Jan. 31. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás: Költségvetési organizáció az új árrendszerben a közlekedéscsúszás területén. Előadó: *Szendró István* osztályvezető (UVATERV).
- Febr. 5—7. Postai és Távközlési Tagozat rendezésében adatátviteli szimpózium a Siemens cég részvételével:
Adatfeldolgozás. Előadó: *Prof. Dr. Ing. Eh. Konrad Zuse*.
Az adatátviteli technika fejlesztési irányai. Előadó: *Dipl. Ing. Fritz Rosenhaupt*.
Soros-rendszerű modemek. Előadó: *Obering. Gerhard Pumpe*.
CCITT ajánlások a modemekre. Előadó: *Dr. Peter Bocker*.
- Paralel-rendszerű modemek. Előadó: *Obering. Gerhard Pumpe*.
Adatátviteli mérőberendezések. Előadó: *Dr. Peter Bocker*.
Hibavédelmi eljárások az adatátvitelnél. Előadó: *Obering. Gerhard Pumpe*.
Blokk-rendszerű hibavédelem ciklikus kóddal. Előadó: *Dr. Peter Bocker*.
CCITT ajánlások a hibavédelemre. Előadó: *Dr. Peter Bocker*.
Periferikus berendezések a távadatfeldolgozó rendszerekhez és adatállomásokhoz. Előadó: *Dipl. Ing. Walter Rauch*.
A 4004-es adatfeldolgozó rendszer software-je távadatfeldolgozóhoz. Előadó: *Dipl. Ing. Hans Schmid*.
A gyártásban levő adatfeldolgozó berendezések ismertetése. Előadó: *Dipl. Ing. Hans Schmid*.
A 4004-es adatfeldolgozó rendszer állomásai és berendezései a csoportos üzemhez. Előadó: *Ing. Gerhard Haberzettl*.
A 4004-es adatfeldolgozó rendszer csatlakozó berendezései a távadatfeldolgozóhoz. Előadó: *Ing. Gerhard Haberzettl*.
- Febr. 7. Szállítványozási Szakosztály rendezésében *Dél-magyarországi Szállítványozási Ankét Szegeden*: A szállítványozás feladata a közlekedéspolitikai koncepció megvalósításában. Előadó: *Bajusz Rezső*, a KPM Közlekedéspolitikai Főosztályának vezetője.
- Febr. 12. A Postai és Távközlési Tagozat, valamint a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Beszámoló a CCITT átviteltechnikai tanulmányi bizottságának Mar Del Platában tartott üléséről. Előadó: *Lajkó Sándor* osztályvezető (Telefongyár).
- Febr. 14. Városi Tömegközlekedési Szakosztály Jogi Szakcsoportja rendezésében előadás: Fővárosi közlekedési szakigazgatási szerv hatásköre az átszervezések következtében. Előadó: *Dr. Molnár József* Fővárosi Tanács VB. Közl. Osztályának csop. vez. helyettese.
- Febr. 17. Mérnöki Szerkezetek Szakosztály rendezésében előadás: Tartószerkezetek tényleges viselkedése és dinamikai modellezés. Előadó: *Illésy József* (ÉMI).
- Febr. 18. Városi Közlekedési Ágazati Szakosztály rendezésében előadás: A Kálvin téri forgalmi rendezési tervpályázat eredményének ismertetése és vitája. Előadó: *Berczik András* osztályvezető (BUVÁTI).
- Febr. 19. Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Rendezőpályaudvarok információ folyamának automatizálása. Előadó: *Balogh Győző* (KPM I/9.)
- Febr. 20. Alagút és Mélyalaposítási Szakosztály rendezésében előadás: A Metró Népstadion állomásának helyszíni ismertetése. Előadó: *Enyedy László* létesítményi főmérnök, (UVATERV).
- Febr. 20. Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Vegyszerek szerepe az útburkolatok téli csúszás-veszélyének csökkentésében. Előadó: *Zsiga-Kiss Endre* főmérnök, KPM Közúti Főosztály.
- Febr. 20. A Postai és Távközlési Tagozat, valamint a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás: Tápvonalak, duplexerek. Előadó: *Soós Tibor*.
- Febr. 21. Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Körzeti teherpályaudvarok a francia vasutaknál. Előadó: *Cseh Árpád* (MÁVTI).
- Febr. 24. Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: Az első magyar „Európa” típusú toló-önjáró hajó a Dunán. Előadó: *Mészáros Tibor* (MAHART).
- Febr. 24. A Közlekedésegészségügyi Szakcsoport megalakulása. Előadó: *Dr. Leszkay György*, MÁV Vezérgazgatóság.
- Febr. 25. Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás: Hídépítés iparosítása, vasbeton hídgyár létesítése. Előadó: *Hidvéghy Rudolf* főmérnök (Útépítő Tröszt).
- Febr. 26. Városi Forgalmirányítási Szakosztály rendezésében előadás: Magyarországon építendő jogszálló Tesla-rendszerű forgalmirányító jelzőlámpák ismertetése. Előadó: *Csikhelyi Béla* r. őrnagy (BRFK).
Solymos János

- Стр.
- Ласло Тот*: **Технико-Экономическое развитие парка автобусов и легковых автомашин** 289
- На основании исследований, проведенных в Венгрии, и анализирующих трудов, автор статьи подытожно рассматривает существующую и ожидаемую роль автомобильной пассажирской перевозки в отечественном распределении труда как во внутреннем так и в международном отношении одинаково. В дальнейшем он характеризует создание единогласия между мощностями и потребностями пассажирских перевозочных средств, главные направления технико-экономического развития автобусов и легковых автомашин.
- Д-р Иштван Турани*: **III. Транспортная Кибернетическая Конференция** 298
- Автор статьи даёт отчёт о результатах конференции, организованной в Будапеште с 22 по 24 апреля 1969 г. Обществом Транспортной Науки. Прочитанные доклады и выступления занимались с комплексным развитием транспортных информационных систем, с механизацией инженерных и экономических расчётов, с управлением хозяйства, с железнодорожными автомобильными и другими операционно-исследовательскими задачами и автоматизацией.
- Болдижар Вашархей*: **Простый математический модель для определения оптимальной пропорции кредитов, ассигнованных для содержания и модернизации шоссейных дорог** 303
- Автор статьи описывает в заглаве указанный модель, с помощью которого имеется возможность так определить пропорциональность ассигнованных кредитов, чтобы величина суммарной эксплуатационной расходы по сети шоссейных дорог была оптимальной. Вслед за этим он — на основании великобританских данных — на числовом примере покажет способ практического применения данного модели.
- Д-р Иштван Палвэлди*: **Исследование ритма работы железнодорожных сортировочных станций** 308
- Автор статьи сначала в общих чертах знакомит читателей с ролью и с работой железнодорожных сортировочных станций. Вслед за этим с помощью математико-статистических методов — он исследует индексы неравномерностей, показатели работы сортировочных станций. Далее он исследует также факторы, влияющие на величину показателей работы сортировочных станций. Наконец, автор на примере сортировочной станции Сольнок (Венгрия!) — представляет читателям процесс исследования ритма работы, сообщая также при этом международные данные.
- Михай Раго*: **Роль электроных связывающих элементов в развитии железнодорожных СЦБ** 317
- Автор статьи даёт охватную картину об исследованиях, проведенных в Научно-Исследовательском Институте Железнодорожного Транспорта в Будапеште. Автор подробно сравнивает разные показатели контактных и безконтактных связывающих элементов. Далее он информирует читателей о специальных оборудованных, разработанных в Институте. В конце статьи автор сообщит о новых и исследовательских задачах Института.
- Международный Обзор:*
- Д-р Шандор Коллер*: **9. Международная Учебная Неделя по технике движения и по технике безопасности, состоящая в г. Мюнхен** 326
- Автор статьи даёт оценочную информацию о конференции организованной в 1968-ом году. Во второй части статьи автор — на основании материалов конференции — знакомит читателей со существующим положением безопасности и несчастных случаев в некоторых странах.
- Д-р Михай Чикош*: **Центр Механического Учёта Британских Железных Дорог в г. Рединг** 334
- В статье кратко описывается машинные оборудования Вычислительного Центра. Вслед за этим автор знакомит читателей с той работой, которая совершается там в области материального хозяйства, учёта личного штата и заработной платы, и механизации статистики.
- Деятельность Общества* 302, 307, 316, 325, 335

ZUSAMMENFASSUNG

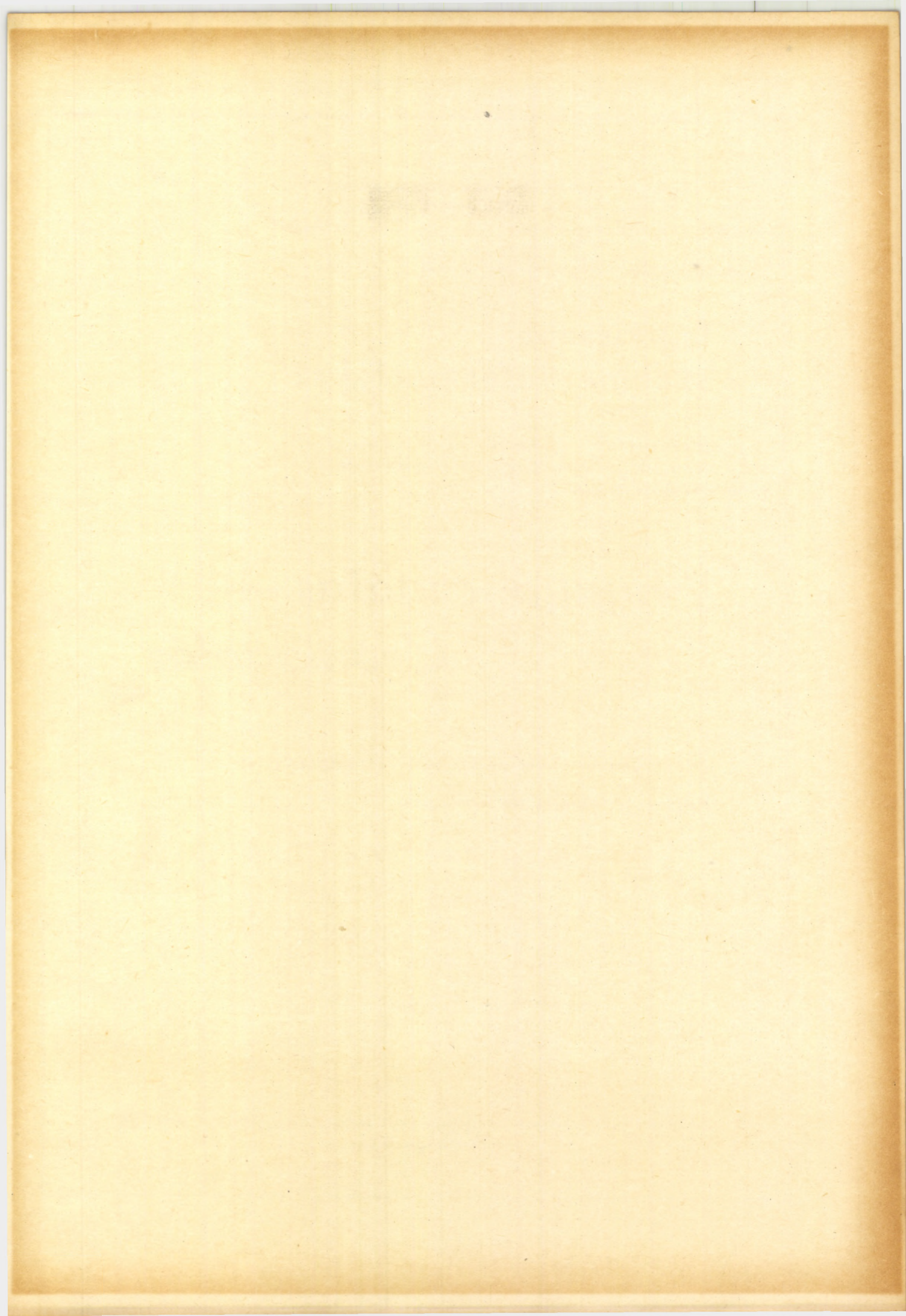
	Seite
László Tóth: Technisch-wissenschaftliche Entwicklung des Autobus- und Personenkraftwagenparks	289
<p>Gestützt auf die in Ungarn durchgeführten Forschungen und analytischen Studien, behandelt der Verfasser zuerst zusammenfassend die derzeitige und zu erwartende Rolle des Personenverkehrs auf der Strasse in der Arbeitsteilung des Verkehrswesens, in inländischer, wie auch in internationaler Beziehung. Anschliessend schildert er, in Bezug auf den Autobus- und Personenkraftwagenpark, die Schaffung des Einklangs zwischen dem Bedürfnis und den Kapazitäten der PKWs, sowie die Hauptrichtungen der technisch-wirtschaftlichen Entwicklung des Fahrzeugbestandes.</p>	
Dr. István Turányi: Die III. Konferenz Kybernetik im Verkehrswesen	298
<p>Der Artikel berichtet über den Verlauf und die Ergebnisse der durch den Wissenschaftlichen Verein für Verkehrswesen in Budapest vom 22. bis 24. April 1969 veranstalteten Konferenz. Die in 6 Sektionen abgehaltenen Vorträge und Diskussionsbeiträge befassten sich mit der komplexen Entwicklung der Informationssysteme im Verkehrswesen, der Mechanisierung der Rechnungsarbeit der Ingenieure und Ökonomen, der wirtschaftlichen Leitung, den Aufgaben des Operations Research im Eisenbahn-, Kraftfahrzeug- und in sonstigen Verkehren, sowie mit der Automatisierung.</p>	
Boldizsár Vásárhelyi: Einfaches mathematisches Modell zur Bestimmung des optimalen Verhältnisses der für die Unterhaltung und Modernisierung des Strassennetzes verwendeten Kredite	303
<p>Der Verfasser beschreibt das im Titel angeführte Modell, das das Verhältnis der bezüglichen Kredite derart zu bestimmen beabsichtigt, dass die Betriebskosten des auf dem Strassennetz abgewickelten Verkehrs optimal ausfallen. Nach der Bekanntgabe der Methode wird ein Zahlenbeispiel und — auf Grund eines Beispiels aus Grossbritannien — ein praktisches Beispiel der Verwendung des Modells mitgeteilt.</p>	
Dr. István Pálvölgyi: Untersuchung des Arbeitsrhythmus der Rangierbahnhöfe	308
<p>Nach der allgemeinen Beschreibung der Rolle und der Aufgaben der Rangierbahnhöfe untersucht der Verfasser mit mathematisch-statistischen Methoden die Ungleichmässigkeiten-Kennziffern und Indizes der Arbeit der Rangierbahnhöfe und die Faktoren, die den Verlauf dieser Arbeit beeinträchtigen, bzw. die Folgen davon. Die Untersuchung des Arbeitsrhythmus wird am Beispiel des in Ungarn liegenden Behnhofes Szolnok gezeigt und auch internationale Vergleichsangaben werden angeführt.</p>	
Mihály Ragó: Die Rolle der elektronischen Schaltelemente bei der Entwicklung des Fernmeldwesens der Eisenbahn	317
<p>Die Abhandlung gibt ein umfassendes Bild von den Forschungen, die auf dem gegenständlichen Gebiet im Budapester Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Eisenbahnwesen durchgeführt wurden. Zuerst wird der Vergleich der verschiedenen Kennwerte der Schaltelemente mit und ohne Kontakte ausführlich vorgenommen, dann werden die durch das Institut entwickelten verschiedenen Spezialeinrichtungen für die Eisenbahn bekanntgegeben, schliesslich informiert der Verfasser über die bevorstehenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.</p>	
<i>Auslandschau:</i>	
Dr. Sándor Koller: Die 9. Internationale Studienwoche für Verkehrstechnik und Verkehrssicherheit	326
<p>Der Verfasser gibt eine bewertende Information der im Titel angeführten, in 1968 abgehaltenen Konferenz und gibt die zu 8 Themenkreisen gehörenden eingelangten Abhandlungen bekannt. Der zweite Teil des Artikels beschreibt die Gestaltung der Unfallslage in den verschiedenen Ländern, wozu das Material der Konferenz dient.</p>	
Dr. Mihály Csikós: Das Datenverarbeitungszentrum der British Railways in Reading	334
<p>Der kurze Artikel beschreibt die maschinellen Einrichtungen des Zentrums, dann die durchgeführten Arbeiten, die zum Gebiet der Betriebs- und Stoffwirtschaft, der Personalkartei und Lohnberechnung, der Versuche und der Mechanisierung des statistischen Dienstes gehören.</p>	
Vereinsnachrichten	302, 307, 316, 325, 335

R É S U M É

	Page
<i>László Tóth</i> : Développement technique-économique du parc des autobus et des voitures	289
<p>L'auteur en s'appuyant sur les recherches et les études analytiques y relatifs effectués en Hongrie traite d'une façon récapitulative d'abord le rôle actuel et à attendre du transport des voyageurs sur la route au point de vue de la répartition du trafic en Hongrie entre les différents modes du transport sur le domaine national et international. Par la suite il esquisse la création d'une concordance entre les capacités et les besoins en automobile servant au transport des voyageurs, les tendances principales du développement technique et économique du parc des véhicules sur le domaine du parc des autobus et des voitures.</p>	
<i>Dr. István Turányi</i> : La III. Conférence sur la Cybernétique dans les communications	298
<p>L'article rend compte du déroulement et du résultat de la conférence organisée les 22—24 avril 1969 à Budapest par l'Union des Sciences des Communications. Les conférences et les interventions tenues en 6 sections s'occupaient du développement complexe des systèmes d'information des communications, de la mécanisation des calculs techniques et économiques, de la gestion économique de différentes tâches ayant trait au chemin de fer, à la circulation des automobiles et à la recherche opérationnelle ainsi que de l'automatisation.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi</i> : Simple modèle mathématique servant à la détermination du rapport optimum des crédits consacrés à l'entretien et à la modernisation du réseau routier	303
<p>L'auteur décrit le modèle servant au but indiqué dans le titre et tâchant de déterminer la proportion des crédits y relatifs pour que les dépenses d'exploitation de la communication assurée sur la route s'évaluent de la manière optimale. Après la description du modèle, il cite un exemple de chiffre — et sur la base des données de la Grande-Bretagne — aussi un exemple pratique pour l'emploi du modèle.</p>	
<i>Dr. István Pálvölgyi</i> : Examen du rythme du travail des gares de triage	308
<p>Après la description générale du rôle et du travail des gares de triage l'auteur examine au moyen de méthode mathématique-statistique des indexes d'inégalité du travail des gares de triage, les facteurs influençant l'évolution de ceux-ci ainsi que leur conséquence. Il présente l'examen du rythme du travail sur l'exemple de la gare de Szolnok en Hongrie en communiquant aussi des données comparatives internationales.</p>	
<i>Mihály Ragó</i> : Le rôle des éléments de raccord électronique dans le développement de la télécommunication ferroviaire	317
<p>L'étude donne une vue synthétique sur les recherches effectuées à ce sujet dans l'Institut des Recherches Scientifiques du Chemin de fer à Budapest. Il effectue d'abord une comparaison détaillée entre les différentes caractéristiques des éléments de raccord de contact et sans contact, puis il décrit les différentes installations spéciales ferroviaires développées par l'Institut et finalement il donne une information sur les tâches prochaines de recherche et de développement.</p>	
<i>Revue Internationale :</i>	
<i>Dr. Sándor Koller</i> : La 9e Semaine Internationale des études de la technique et de la sécurité de la circulation à Munich	326
<p>L'auteur donne information appréciative sur la conférence indiquée dans le titre, tenue en 1968, en rendant compte des études traitant 8 thèmes. La deuxième partie de l'article expose l'évolution de la situation des accidents dans les différents pays en s'appuyant sur la matière de la conférence.</p>	
<i>Dr. Mihály Csikós</i> : Centre du Traitement des Informations des Chemins de fer Britanniques à Reading	334
<p>Cet article court décrit l'installation mécanique du Centre, relate les travaux y effectués qui rentrent dans le domaine de la mécanisation de l'économie d'exploitation et de matière, de la tenue en évidence du personnel, de la comptabilité des salaires et de la statistique ainsi que dans le domaine des essais.</p>	
<i>Nouvelles d'association</i>	302, 307, 316, 325, 335

S U M M A R Y

	Page
<i>László Tóth: Technical-Economical Development of the Autobus and Car Fleet</i>	289
<p>Based on the relevant research and analytical studies carried out in Hungary the author first gives a summary of the actual and expected role of the road passenger transport in the division of labor in this country, both in internal and international relations. Further he outlines the establishment of the accordance of motor vehicle capacities and needs, as well as the main directions of the technical-economical development of the vehicle stock having regard to busses and cars.</p>	
<i>Dr. István Turányi: The III. Conference on Cybernetics in Transport</i>	298
<p>The item reports on the progress and results of the Conference arranged by the Association for Communication Sciences in Budapest from 22nd until 24th April 1969. The papers read and the discussion took place in 6 sections and dealt with the complex development of information systems on the scope of communications, mechanization of engineering and economic calculations, economic management, operations research tasks concerning railway, automobile and other traffic and with automation.</p>	
<i>Boldizsár Vásárhelyi: Simple Mathematical Model for the Determination of the Optimal Proportions of Credit Allocated to the Maintenance and Modernization of the Road System</i>	303
<p>The author describes the abovementioned model that aims to determine the proportions of the relative credits so that the transport operating costs carried out on the road system be formed optimal. After the description of the method used he publishes a numerical example for the use of the model and — based on data gained in Great Britain — a practical example, too.</p>	
<i>Dr. István Pálvölgyi: Investigations of the Work Rhythm of Marshalling Yards</i>	308
<p>After a general description of the role and work of marshalling yards the author investigates by statistical-mathematical methods the inequality indices of the work of marshalling yards and the influencing factors of their progress as well as their consequences. The investigation of the work rhythm is shown on the example of the Hungarian yard Szolnok and international data are published, too.</p>	
<i>Mihály Ragó: The Role of Electronic Switching Elements in the Development of Railway Telecommunications</i>	317
<p>The study gives an overall picture of the research work carried out at the Budapest Railway Scientific Research Institute on the scope of the matter concerned. First the comparison of the different switching elements with and without contacts is dealt with full details then the various sorts of special railway facilities developed by the Institute are treated, finally informations are given about the development and research tasks to come.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. Sándor Koller: The 9th International Traffic Technique and Traffic Safety Study Week in Munich</i>	326
<p>The author gives a valuating information about the Conference that took place in 1968 and describes the studies presented for 8 departments of matters. The second part of the item describes the trend of the accident situation in diverse countries on the basis of the matter of the Conference.</p>	
<i>Dr. Mihály Csikós: The Reading Data Processing Center of British Railways</i>	334
<p>This concise item describes the mechanized equipment of the Center then the work carried out by it, including operating and material management, registration of the staff and preparation of payrolls, mechanization of statistics and — finally — experiments.</p>	
<i>Association news</i>	302, 307, 316, 325, 335



A vállalati gazdálkodás eredményessége, a termelékenység emelése
és az önköltség csökkentése szempontjából alapvető fontosságú
az anyagmozgatás és csomagolás fejlesztése

A különböző ágazatok sokrétű igényeinek megfelelé

legfrissebb szakmai információkat

szolgáltatja e téren a MTESZ Központi Anyagmozgatási Bizottsága
és az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet közös gondozásában megjelenő
műszaki-gazdasági folyóirat, az

Anyagmozgatás — Csomagolás

Nélkülözhetetlen minden érdekelt gazdálkodó szerv számára!

Megjelenik kéthavonta, 48 oldal terjedelemben

Előfizetési ára:	fél évre	30,— Ft
	egy évre	60,— Ft
	egy példány ára	10,— Ft

Előfizethető a Posta Központi Hírlap Iroda 61066 közületi csekkszámán vagy átutalható
az MNB 8. egyszámláira