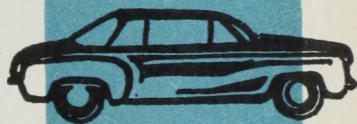


0.706

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



**7**

SZÁM  
XX. ÉVFOLYAM

1970. JÚLIUS

2

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI  
SZEMLÉ

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. Kádás  
Kálmán, dr. Kerkápoly Endre, Kovács  
György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros  
Károly, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf,  
dr. Nemesdy Ervin, Piroška István, dr.  
Szabó Dezső, dr. Tőzsér 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 Hírlap Iroda  
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

Csekkszámlaszám: egyéni 61 299  
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.  
folyószámlájára  
A folyóirat külföldre előfizethető  
„Kultura” 169. P. O. B. Budapest 62.  
70.7., 12319 Révai Nyomda,  
Budapest V., Vadász utca 16.  
F. v.: Povárnny Jenő.

XX. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

1970. JÚLIUS

TARTALOM

<i>Berg Artur—Dr. Kaján Béla:</i> Gazdasági vizsgálati módszer közutak vasutakkal való keresztezéseinek tervezéséhez . . . . .	297
Egyesületi hírek . . . . .	310
<i>Dr. Juhász László:</i> Országos anket Sopronban a közlekedés munkaerőgazdálkodási problémáiról . . . . .	311
<i>Vándor Ferenc:</i> A vasúti egyáramlatok gépi szimulációjához szükséges hálózatmodell vizsgálata . . . . .	316
<i>Pammer János:</i> Külterületek távbeszélő ellátása . . . . .	325
<i>Dr. Turányi István:</i> A Magyar Tudományos Akadémia Közleke- déstudományi Tanszéki Munkaközösségének 1969. évi munkája . . . . .	326
<i>Petrik Ottó:</i> Közlekedési Újítási Kiállítás . . . . .	328
<i>Dr. Aujezsky László:</i> A közlekedésmeteorológiai prognózisok lehetőségei . . . . .	332
Nemzetközi Szemle:	
<i>Haberfeld, E.:</i> A csehszlovák államvasutak járműjavító ipará- nak távlati fejlesztése . . . . .	335
Könyvszemle . . . . .	341
Szénszállító vonatok önműködő kirakása Belgiumban . . . . .	342

*E számunk szerzői:*

*Berg Artur*, okl. mérnök, az Útügyi Kutató Intézet tud. főmunkatársa; *Dr. Kaján Béla*, a műszaki tudományok kandidátusa, az Útügyi Kutató Intézet osztályvezetője; *Dr. Juhász László* okl. közgazda, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet munkatársa; *Vándor Ferenc*, okl. közlekedési mérnök, a Vasúti Tud. Kutató Intézet munkatársa; *Pammer János*, a Postavezérigazgatóság Távközlési forgalmi ügyosztályának vezetője; *Dr. Turányi István*, a műszaki tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár; *Petrik Ottó*, okl. mérnök, a Közlekedési Múzeum osztályvezetője; *Dr. Aujezsky László*, a fizikai tudományok kandidátusa, ny. kutatóintézeti osztályvezető; *E. Haberfeld*, okl. gépészmérnök, a zsolnai Közlekedési Kutató Intézet osztályvezetője

## Gazdasági vizsgálati módszer közutak vasutakkal való keresztezéseinek tervezéséhez

BERG ARTUR — Dr. KAJÁN BÉLA

Az országos közúthálózaton több mint 2000 a szintbeni vasúti keresztezések száma, ebből a főutakon van 424 db. A vasút üzemi sajátosságai miatt nyilvánvaló, hogy a keresztezésen való áthaladásnál a közúti forgalom minden esetben elsőbbséget kell hogy adjon a vasúti forgalom számára.

A KRESZ 56. §-a szerint „Vasúti átjárón csak akkor szabad áthaladni, ha a jármű vezetője kellőképpen meggyőződött az áthaladás veszélytelenségéről.” Ugyanitt határozottan elő van írva, hogy milyen esetekben kell a közúti járműveknek megállni a keresztezés előtt.

A szabályozás ellenére az 1964 és 1968 közötti időszakban évenként 125—175 olyan vasúti balesetet tart nyilván a balesetstatisztikánk, ahol a baleset természete „közúti jármű elütése” volt. A balesetek közül 1968-ban 14 volt halálos kimenetelű és 32 volt sérüléssel járó baleset. Bár a vasúti keresztezésben történt balesetek száma enyhén csökkenő tendenciát mutat, a biztonság növelése érdekében mégis szükséges a szintbeni vasúti keresztezések kiküszöbölése, illetve hatékonyabb biztonsági berendezésekkel történő kiépítése.

A szintbeni kialakításból következő balesetveszély elhárítására, illetve csökkentésére a keresztezés jelzőtáblával, jelzőrrel, fényjelzővel, vagy sorompóval biztosított. A vonatáthaladási időn kívül a közúti forgalom még — a biztosítás módjától függően — további, többlet várakozásra kényszerül, legnagyobb mértékben a sorompós keresztezéseknél.

Az elmondottakból következik, hogy a közúti forgalom a vasúttal való keresztezésnél minden esetben lassítani kénytelen és a vonatok áthaladásának időszakában megállásra és hosszabb-rövidebb ideig tartó várakozásra kényszerül. Ezek a hátrányok a közúti üzem költségeinek növeke-

désében jelentkeznek és emellett számottevő hátrány a várakozás alatti időveszteség is. Kézenfekvő ezek szerint a törekvés a keresztezéseknek olyan kialakítására, mely mellett a hátrányok teljesen, vagy részben megszűnnek.

Az ideális megoldás a két pálya szintbeni elválasztása volna, ennek azonban gátat szab az ezzel kapcsolatos közúti létesítmény 10—12 millió forint nagyságrendű költsége. Az 1958 év óta eltelt 10 év alatt mindössze 14 keresztezés kétszintűsítése valósult meg (ebből 10 főúton), nyilván az anyagi nehézségek miatt, így valószínűleg jövőben is csak egyes keresztezések átépítésére kerülhet sor. Célszerű ezért valamilyen módon az igények sorrendjét megállapítani, esetleg az építés ütemezésének kívánatos időpontját levezetni.

A közúti létesítések mérlegelésénél ma már általános a gazdasági hatékonysági értékelés. A közút sajátosságaihoz alkalmazkodó számítási módszer e lap hasábjain is több alkalommal vázlatosan ismertetésre került [1, 2, 3]. Az elvek ismerete általában lehetővé teszi a közútfejlesztések, létesítések gazdasági elemzését, de különleges feladatok megoldásánál kívánatos a gyakorlat számára minden részletre kiterjedő, egységes számítási módszert kialakítani.

A KPM Közúti Főosztály megbízása alapján az 1968—1969 években gazdasági vizsgálati módszer kidolgozására került sor a csomópontok és vasúti keresztezések tervezéséhez.

A téma önálló részét képezte a szintbeni vasúti keresztezések gazdasági vizsgálati módszere, mely időszerűsége miatt még 1968 évben volt elkészítendő. A módszer kialakításánál a tanulmány céljára végzett helyszíni felvételek eredményeit is figyelembe kellett venni.

A téma művelését megelőzően erre a célra a külföldi irodalmi adatok alapján kialakított és az UKI 45. számú kiadványában [4] összefoglalt

vizsgálati módszer volt használatos a sorrendiség meghatározására. Ismeretes, hogy ez a módszer a létesítés alapján megtakarítható jármű üzemköltségeket viszonyítja a beruházási költségekhez és ennek alapján határozza meg az előirányzás gazdaságos időpontját.

A tanulmány számára végzett helyszíni felvételek célja volt elsődlegesen az üzemköltségeket befolyásoló járműakadályoztatás mértékének megállapítása, amellel szükséges volt ellenőrizni azt, hogy a számításoknál alkalmazott egyszerűsítések, feltevések milyen mértékben felelnek meg a tényleges helyzetnek.

## 1. A szintbeni vasúti keresztezések forgalmi vizsgálata és annak eredményei

### 1.1. A vizsgálat tárgya és végrehajtása

A vizsgálat célja az volt, hogy az átjárókon áthaladó forgalom akadályozását olyan paraméterekkel határozzuk meg, amelyekből a gazdasági hatás számítható. A vizsgálatokat ennek megfelelően az átjárókon áthaladó gépjárművek sebességének és az átjárórónál várakozó gépjárművek akadályozási vagy várakozási idejének mérésével végeztük el. A sebességméréseket az átjáró közvetlen közelében és az átjárótól 400—500 m távolságban folytattuk le. Feltételeztük, hogy a két keresztmetszetben mért járműsebességek különbsége jellemző adatot fog szolgáltatni arra vonatkozóan, hogy az úton a zavartalan körülmények között kialakuló sebességek milyen mértékben csökkennek le az átjáró keresztmetszetében a vasúti keresztezés hatására.

A tapasztalat ugyanis azt mutatta, hogy a szintbeni vasúti keresztezésen áthaladó járművek, annak szabad használata esetén is, jelentősen lecsökkentik a sebességüket. Ennek oka részben az, hogy a vasúti pálya magasságának és az út hosszszelvényének összeegyeztetése sok esetben az útpálya hullámosságát eredményezi. Az átjáró burkolatának kialakítása sem mindig megfelelő. De ezeken a hatásokon túl, még tökéletesen kialakított és ismert átjáróknál is jelentkezik a sebességcsökkentés. Ezt arra a pszichológiai okra vezethetjük vissza, hogy a vasúti átjáró az út legveszélyesebb pontja és a járművek vezetői szinte ösztönös óvatossággal közelítik meg. Arra is gondol minden vezető a szintbeni vasúti átjáró előtt, hogy fokozottan figyelnie kell azt, hogy a sorompó vagy fényorompó nem zárul-e, illetve vált-e át előtte.

A mérési helyeket úgy választottuk meg, hogy azokból a különböző biztonsági berendezésekkel ellátott átjárók, illetve a sorompó nélküli átjárók hatását is elemezhessük. A zavartalan forgalomáramlást megfigyelő keresztmetszet kiválasztása érdekében a mérési keresztmetszeteket olyan útszakaszokra telepítettük, ahol sem az átkelési szakasz, sem pedig egyéb okok, pl. a rossz vonalvezetés sebességkorlátozó hatása nem érvényesül.

Ennek megfelelően a következő helyeken végeztünk méréseket:

Fénysorompós átjárók:

Komárom 1. sz. út 93 157 km szelv.

Aszód 3. sz. út 41 600 km szelv.

Sorompós átjárók:

Hatvan 3. sz. út 61 350 km szelv.

Székesfehérvár 8. sz. út 3645 km szelv.

Sorompós átjáró:

Tata 1. sz. út 76 057 km. szelv

Hozzácsatlakozó korszerűsített útszakasszal:

Vértesszőlős 1. sz. út 69 507 km szelv.

Sorompó nélküli átjáró:

Uzsabányai bekötő út.

Szada—Gödöllő—Vác-i összekötő út.

Jászapati 31. sz. út 99 300 km szelv.

A vizsgálat módszere keresztmetszeti sebességmérés és a várakozási idők felvétele volt.

A keresztmetszeti sebességmérést a vasúti átjárónál (1 mérési hely) és attól 400—500 m távolságra a keresztezés előtt levő keresztmetszetben (2 mérési hely) is Desitron gumitömlős sebességmérő berendezéssel végeztük el. Ennek megfelelően általában a vasúti átjáróba belépő forgalmat vizsgáltuk egy-egy mérési napon, kb. 10 órán keresztül. Kisforgalmú utakon a két keresztmetszetben (1 és 2 mérési hely) mindkét forgalmi irányban haladó járművek sebességét is megmértük. Ilyen útszakaszon így a „belépő” és vasúti keresztezésből „kilépő” forgalom adatai rendelkezésre állnak.

A várakozási időket mindkét forgalmi irányban a sorompózárás és nyitás időpontjait feljegyezve az egyes járművek megállásának és elindulásának időpont adataival rögzítettük.

### 1.2. A mérések feldolgozása

A mérések elvégzése után az adatokat két vonatkozásban dolgoztuk fel. Az egyik feldolgozás az átjáró előtt (2 keresztmetszet) és az átjáróban kialakuló átlagsebességeket adta járműfajtánként és az összes motoros járműre vonatkozóan. Ezeket a feldolgozott adatokat az 1. táblázat tartalmazza. A másik feldolgozás az átjárórónál a sorompózárás ideje alatt, illetve a sorompó nélküli átjáróknál vonatkozó áthaladási ideje alatt várakozó járművek számát, az átlagos zárási időt és az egy járműre eső átlagos várakozási időt adta eredményül. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

### 1.3. Az eredmények elemzése

#### 1.3.1. A sebességek feldolgozása

Az 1. táblázatban

fénysorompós vasúti átjáróknál,  
sorompós vasúti átjáróknál,  
sorompós vasúti átjáróknál korszerűsített csatlakozó útszakasszal,

sorompó nélküli vasúti átjáróknál felvett adatokat külön csoportosítottuk. Az egyes átjárótípusnál az 1-es és 2-es keresztmetszetben is átlagoltunk. A csoportátlagokon belüli eltérések azt mutatják, hogy a 2 keresztmetszetben, tehát ahol zavartalan sebességeket mértünk, igen változó az egyes útszakaszokon a járműfajtánál és az összes járműre kapott átlagos sebesség. Ez a sebesség az út kialakításától és burkolata állapotától, minősé-

1. táblázat

Az úttájarón áthaladó forgalom sebessége az átjárónál és az átjáró előtti zavarás nélküli szakaszon

Úttájarók	Kilépő Belépő	Szgek.		Mkp.		Tgk.		Autóbusz		Össz-motoros		
		db	km/ó	db	km/ó	db	km/ó	db	km/ó	db	km/ó	
<i>Fénysorompók</i>												
Komárom	1) 1. sz. út 93,157 km	belépő	299	56,5	42	40,9	221	42,0	16	51,0	578	49,7
1968. IV. 10.	2) 1. sz. út 93,557 km	belépő	333	84,4	49	60,1	193	62,8	18	8,33	593	75,4
Komárom	1) 1. sz. út 93,157 km	belépő	374	55,9	96	40,7	214	39,5	20	43,2	704	48,5
1968. V. 20.	2) 1. sz. út 93,107 km	belépő	384	92,2	104	55,7	177	60,9	21	74,5	686	78,0
Komárom	1) 1. sz. út 93,157 km	belépő	317	59,5	75	44,2	267	42,3	24	45,2	683	50,6
VI. 20.	2) 1. sz. út 93,557 km	belépő	346	81,2	72	46,4	191	60,6	29	69,7	638	70,6
Aszód	1) 3. sz. út 41,600 km	belépő	465	49,2	126	45,0	469	42,5	27	38,7	1087	45,6
IV. 25.	2) 4. sz. út 42,200 km	belépő	582	63,1	147	60,2	448	52,8	34	57,5	1211	58,8
Átlag:	1)			54,6		43,1		41,8		43,8		48,1
	2)			78,0		56,3		57,6		69,0		68,6
<i>Sorompós úttájarók</i>												
Hatvan	1) 3. sz. út 61,350 km	belépő	221	47,8	78	42,3	155	40,2	16	34,7	470	43,9
1968. IV. 30.	2) 3. sz. út 61,650 km	belépő	380	57,7	112	57,6	243	50,2	28	50,9	763	55,0
Hatvan	1) 3. sz. út 61,350 km	belépő	241	49,7	80	42,3	206	41,5	20	41,8	547	45,2
VI. 19.	2) 3. sz. út 61,650 km	belépő	385	56,3	120	50,7	305	49,4	31	51,8	841	52,8
Székesfv.	1) 8. sz. út 3,845 km	belépő	389	54,6	159	45,5	303	45,2	25	37,8	876	49,2
V. 27.	2) 8. sz. út 4,345 km	belépő	446	74,8	198	59,9	342	56,7	34	62,4	1020	65,4
Székesfv.	1) 8. sz. út 3,900 km	belépő	320	54,2	163	44,1	237	45,8	31	38,2	751	48,7
VI. 12.	2) 8. sz. út 4,400 km	belépő	347	77,6	176	63,6	262	62,4	27	62,6	812	69,2
Átlag:	1)			52,2		44,0		43,7		38,3		47,3
	2)			66,7		58,7		54,7		57,0		60,9
<i>Sorompó és korszerűsített útszakasz</i>												
Vértesszőlős	1) 1. sz. út 69,857 km	belépő	495	43,7	176	39,1	332	35,6	16	39,1	1019	40,2
V. 8.	2) 1. sz. út 70,207 km	belépő	742	74,8	256	68,9	418	58,8	21	68,8	1437	69,0
Vértesszőlős	1) 1. sz. út 69,857 km	belépő	538	48,9	269	44,8	318	40,9	15	41,3	1140	45,6
VI. 18.	2) 1. sz. út 70,307 km	belépő	746	76,6	384	71,9	430	60,4	22	69,5	1582	71,0
Tata	1) 1. sz. út 76,057 km	belépő	231	50,7	111	38,7	214	44,7	7	42,5	562	45,9
IV. 24.	2) 1. sz. út 76,457 km	belépő	391	76,9	169	63,6	289	58,8	13	64,6	862	68,1
Tata	1) 1. sz. út 76,057 km	belépő	361	52,4	156	47,5	271	44,1	20	45,5	808	48,5
V. 28.	2) 1. sz. út 76,457 km	belépő	461	81,6	202	64,8	337	63,0	20	78,0	1020	72,0
Átlag:	1)			48,4		43,0		40,8		42,3		44,8
	2)			77,0		68,3		60,2		70,7		70,1
<i>Sorompó nélküli úttájaró</i>												
Uzsabánya	1) Bánya felől	belépő	19	28,0	15	24,3	73	21,5	3	21,7	110	23,2
1968. V. 15.	2) Bánya felől	belépő	18	50,8	13	35,0	64	46,1	2	47,5	97	45,5
	1) Bánya felé	belépő	22	25,4	18	30,8	69	25,2	3	23,3	112	26,1
	2) Bánya felé	kilépő	12	51,2	21	57,4	72	44,5	3	40,0	108	47,6
Gödöllő—Vác	1) 2104. 22,900 km	belépő	69	52,6	54	44,9	100	45,7	7	38,6	230	47,4
1968. V. 14.	2) 2104. 22,600 km	belépő	69	69,0	55	58,1	101	60,6	8	61,9	233	62,5
	1) 2104. 22,900 km	kilépő	81	49,2	65	41,0	90	43,0	9	36,0	245	44,3
	2) 2104. 22,600 km	kilépő	80	63,4	79	44,6	91	54,6	6	51,7	256	54,2
Gödöllő—Vác	1) 2104. 22,900 km	belépő	74	49,2	53	48,6	74	44,3	3	26,7	204	47,0
1968. VI. 10.	2) 2104. 22,600 km	belépő	76	64,9	58	54,9	71	53,2	5	58,0	210	58,0
Jászapáti	1) 31. 99,400 km	belépő	4	18,7	8	34,4	10	23,0	—	—	22	26,4
1968. VI. 11.	1) 99,400 km	belépő	49	—	22	0	69	0	7	0	147	0
	2) 31. 99,650 km	belépő	51	66,1	32	50,2	68	52,4	6	61,7	157	56,7
	1) 31. 99,400 km	kilépő	41	14,8	30	14,3	61	12,1	6	14,2	138	13,5
	1) 99,400 km	kilépő	3	0	—	—	—	—	—	—	3	0
	2) 31. 99,650 km	kilépő	46	58,5	39	47,2	68	43,6	5	50,0	158	49,0
Átlag:	1)			46,7		41,9		37,0		32,4		40,8
Jászapáti nélk.	2)			63,9		51,2		52,7		54,6		55,5

A sorompózárás és a várakozó járművek adatai

Állomás helye és a számlálás napja	Összes sorompó zárások száma	Várakozásos zárások	Várakozó járművek száma	Összes zárások	Várakozásos zárások	Átlagos várakozási idő	
				átlagos ideje (mp)		mp/jm	
<i>Fénysorompó</i>							
Komárom 1. út 93,157 km 1968. IV. 10-én . . . . .	10	10	90	126	126	122	96,8
Komárom 1. út 93,157 km 1968. V. 20-án . . . . .	8	5	31	93	122	95	102,2
Komárom 1. út 93,157 km 1968. V. 20-án . . . . .	13	12	46	98	99	79	80,6
Aszód 3. sz. út 41,600 km 1968. IV. 25-én . . . . .	21	21	128	86	86	62	72,1
Átlagosan :				98		86	87,8
<i>Sorompós útátjáró</i>							
Hatvan 3. út 61,350 km 1968. IV. 30-án . . . . .	37	37	588	313	313	214	68,4
Hatvan 3. út 61,350 km 1968. VI. 19-én . . . . .	33	33	472	289	289	209	72,3
Székesf.vár 8. út 3,645 km 1968. V. 27-én . . . . .	18	17	171	180	186	123	68,3
Székesf.vár 8. út 3,645 km 1968. VI. 18-án . . . . .	18	18	191	185	185	131	70,8
Átlagosan :				261		190	72,8
<i>Sorompó és korszerűsített útszakasz</i>							
Vértesszőlős 1. út 69,507 km 1968. V. 8-án . . . . .	33	33	648	222	222	141	63,5
Vértesszőlős 1. út 69,507 km 1968. VI. 18-án . . . . .	42	42	821	202	202	143	70,8
Tata 1. út 76,057 km 1968. IV. 24-én . . . . .	40	40	511	247	247	156	67,6
Tata 1. út 76,057 km 1968. V. 28-án . . . . .	35	35	374	209	209	159	76,1
Átlagosan :				225		150	66,7

gétől függően nagy szélső értékek között mozog. A vasúti átjárónál azonban a sebességek közel azonosan alakulnak a különböző mérési helyeken, illetve különböző módon szabályozott átjáróknál is.

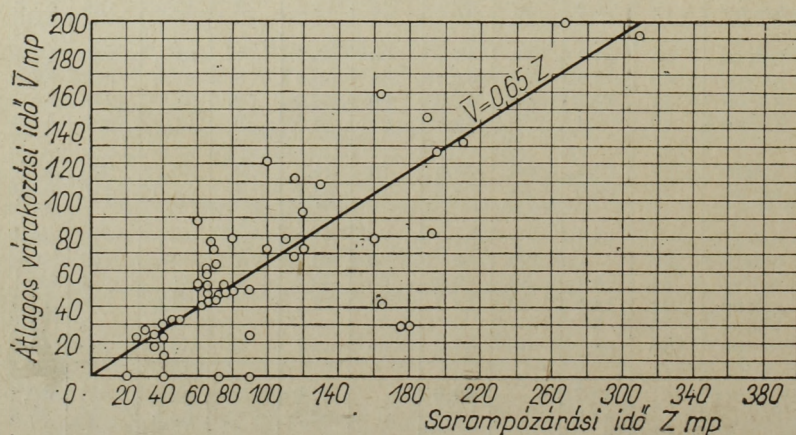
A táblázatban bemutatott sebességértékek igen közel állnak egymáshoz.

### 1.3.2. A sorompózárások akadályozásának vizsgálata

A sorompózárási idők összegezése és átlagolása alapján, a 2. táblázatban látható adatok szerint a fényesorompós keresztezéseknél a zárási idők lényegesen alacsonyabbak. Átlagosan mintegy 100 mp-re vehető fel ez az idő.

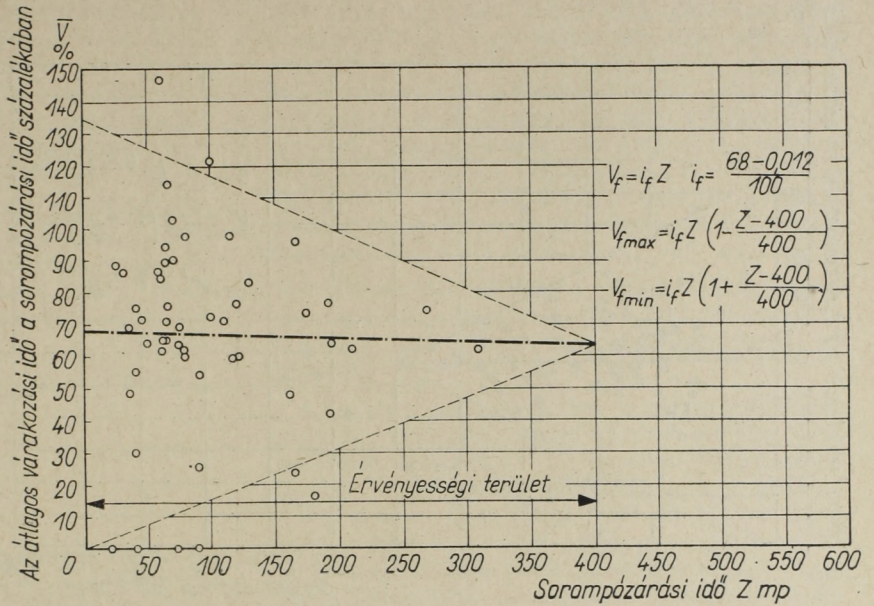
A rendes sorompók zárási ideje már sokkal nagyobb, átlagosan 4 perc körül mozog.

A zárási idők és az átlagos várakozási idők összefüggésének elemzésére először az 1. ábrában a fényesorompós mérés adatait a zárási időktől függően ábrázoltuk. Ebből az ábrából az látható, hogy egy-egy zárásnál az akadályozott járművek a zárási idő 65%-át kénytelenek várakozni. A kiegyenlítés itt lineáris összefüggést tételezett fel. A pontok elhelyezkedéséből az állapítható meg, hogy a rövidebb zárások viszonylag magasabb várakozási időket, a hosszabb zárások pedig viszonylag rövidebb várakozási időket eredményeznek. Ezért a 2., 3., és 4. ábrán az egyes sorompótípusok eredményeit elkülönítve, a zárási idők százalékában számított zárásonkénti átlagos várakozási időt ábrázoltuk. Ebből valóban az derül ki, hogy a zárási



1. ábra. Az átlagos várakozási idő és a sorompózárási idő kapcsolatának összefüggése a fényesorompós vasúti átjáró esetében

2. ábra. Az átlagos várakozási idő és a sorompózárási idő kapcsolatának összefüggése fénysorompós szintbeni vasúti átjáró esetében



idő százalékában kifejezett átlagos várakozási idő kis mértékben csökkenő jellegű, rövid zárásoknál a százalék nagy, hosszú zárásoknál pedig már igen kicsi szórást mutat. Az 5. ábrán összefoglaltuk az elemzés végeredményét.

2. Az eddigi módszer megfelelősége a vizsgálat eredményei alapján

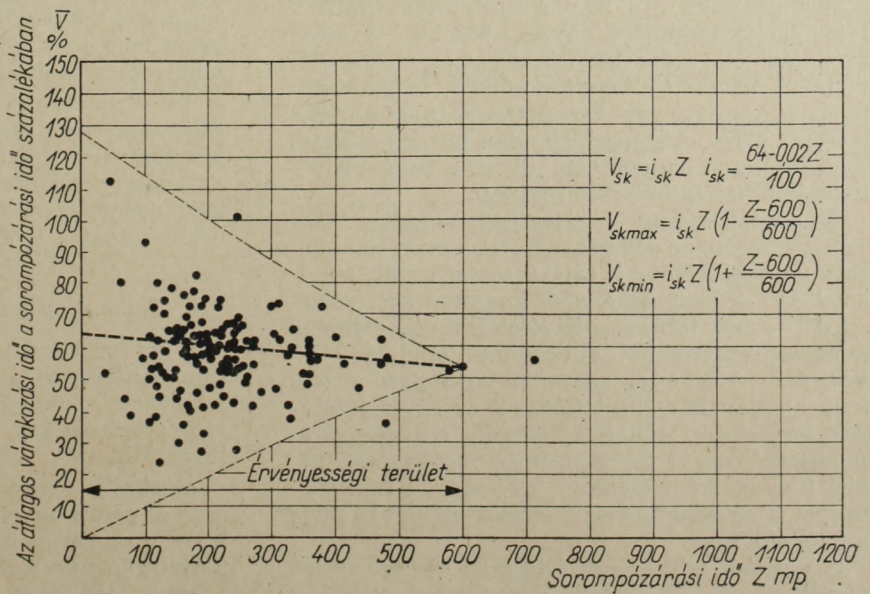
2.1. A módszer elvi kialakítása

A gazdasági vizsgálati módszer hatékonysági mutató képzését kívánja meg, melynél a létesítés által a közúti közlekedés üzemkölségeiben kimutatható megtakarításokat kell viszonyítani a létesítés költségeihez. Az előirányzás akkor lehetséges,

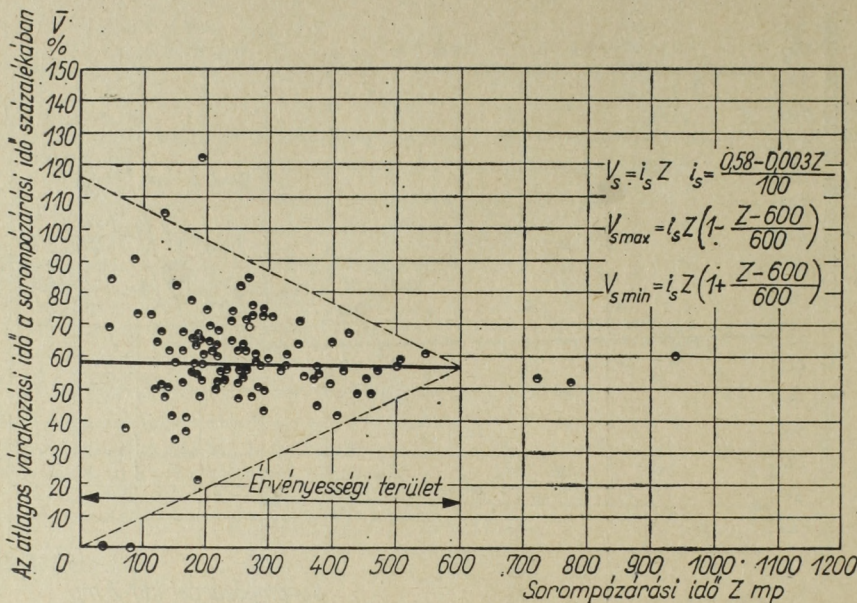
ha a mutató a közúti hatékonysági normát (a 0,15 értéket) eléri, vagy meghaladja.

A mutató képzésénél a létesítési költségek általában egyszeri helyszíni szemle alapján jó közelítéssel becsülhetők. Lényegesen nehezebb az elérhető megtakarítások meghatározása.

A megtakarítás a közúti forgalomban a vizsgált évben jelentkezett összes, a létesítéssel kiküszöbölhető többletköltség kimutatásával állítható elő. A közúti forgalom a zavartalanul átbecsátandó vasúti forgalom miatt szükségszerűen várakozásokra kényszerül, illetve a keresztezés helyén lassít, ezek a hatások a kétszintes kialakításnál megszűnnek.



3. ábra. Az átlagos várakozási idő és a sorompózárási idő kapcsolatának összefüggése sorompós szintbeni vasúti átjáró esetében



4. ábra. Az átlagos várakozási idő és sorompózárasi idő kapcsolatának összefüggése sorompós (+ korszerűsítés) szintbeni vasúti átjáró esetében

## 2.2. Közlekedési költségek meghatározása

A vasúti és közúti forgalom különböző időbeni változása igen nehézvé teszi a hatások lemerését és minden esetben közelítéssel kell megelégednünk.

### 2.2.1. Meghatározás felvétel útján

A közelítés akkor is fennáll, ha mód volna a gazdasági vizsgálat céljára, adott esetben, méréseket végezni. Az eddigi gyakorlat szerint csak egy-egy keresztezésnél történt a számítás céljaira felvétel, ez is elsősorban a várakozási idők meghatározására szorítkozott és többnyire csak egy napos, nappali adatfelvétel volt lehetséges.

A 2. táblázat szerint a megismételt felvételi adatok egymástól jelentős eltérést mutatnak ugyan, mindamellett látható, hogy már egyszeri felvétel is alkalmas lehet arra, hogy a sorompós akadályoztatás nagyságrendjére következtessünk. A közel azonosan 8–18 óra közötti, összesen 9 óra időtartamú felvételek összehasonlítása megmutatja ugyanis, hogy az egyes keresztezések tipikus üze me a mérés útján elég megbízhatóan megállapítható. Természetesen nagyobb stabilitást a nagyobb vonatszámú keresztezések mutatnak.

Az adatok szerint a keresztezés akadályoztatásának jellegére az eddigi gyakorlat szerint alkalmazott egyszeri felvétel is tájékoztatást nyújt, mindamellett — főleg csekélyebb forgalmú keresztezéseknel — csak többszöri felvételtől remélhetjük az átlagost megközelítő, elfogadható eredmény levezetését. A sebesség adatokat tartalmazó 1. táblázat alapján következtethetünk az egyes járművek közlekedési többletköltségeinek nagyságára. A megálló jármű többletköltsége is függ az érkezési (folyópályán, mérhető, zavartalan) sebességtől, de a lassítási költség is a sebességcsökkentés mértékétől függ.

A kérdéses helyeken az átlagsebesség alakulását vizsgáljuk; itt is — az előzőkhöz hasonlóan — az

állapítható meg, hogy már egy-egy mérés is jó tájékoztatást adhat a forgalom jellegéről. Ha pl. a legjellegzetesebb személygépkocsi sebességi adatait nézzük, jól látható a külföldi kocsik által erősen igénybevetett 1. számú úti keresztezések nagyobb átlagos érkezési sebessége a 3. számú úti keresztezések közelében mért sebességekhez képest.

A keresztezés helyén, mint azt az 1. táblázat is mutatta, az eltérések már csekélyebbek, bár az egyes helyeken az előző érkezési sebességhez hasonló tendencia némileg megállapítható. Nagy hibát azonban akkor sem követünk el, ha azonos áthaladási sebességet veszünk figyelembe.

Ezek szerint a keresztezés közelében várható lassulás mértékére jól következtethetünk, ha akár csak egyszeri, vagy ha arra lehetőség van, megismételt sebességmérést végzünk a keresztezést megelőző (vagy követő) szakaszon, ahol már a zavaró hatás nem jelentkezik és megállapíthatjuk a járműfajtánkénti átlagsebességeket.

Az elmondottak alapján egy-egy keresztezés gazdasági vizsgálatánál célszerű a közvetlen mérés végrehajtása, akár egyszeri alkalommal is, de — az eddigi gyakorlattól eltérően — a várakozási idők meghatározásán felül az érkezési sebességek meghatározása is kívánatos.

### 2.2.2. Meghatározás átlagadatok alapján

A keresztezések nagy számára tekintettel, programkészítés esetén nincs mód részletes helyszíni felvételek végrehajtására, hanem a közlekedési többletköltségeket megfelelő átlagadatokból kell levezetni.

Az előzők szerint a költségek a közúti forgalomnak a vasúti forgalom miatti várakozásából, illetve a szintbeni keresztezés miatti akadályoztatásából keletkeznek. Az akadályoztatás mértékét a közúti forgalom átlagsebessége is befolyásolja.

A közúti forgalom nagyságára vonatkozólag az országos forgalomszámlálás egységes módszer alapján levezetett adatai rendelkezésre állanak, és ezekből a távlati forgalom is — megfelelő előrevetítő szorzók alkalmazásával — meghatározható. A számításoknál személygépkocsisegységben kifejezett forgalmi adatokat használunk.

A forgalom átlagsebessége: Mivel a számítások személygépkocsisegységre vetítve hajtandók végre, a felvételi adatoknál célszerűbb az összes motoros átlagsebességi adatokat figyelembe venni, mint kizárólag a személygépkocsi-sebességek alakulását egyeztetni.

Az érkezési sebesség átlagok az egyes kategóriáknál az 1 táblázat szerint:

fénysorompóknál	68,6 km/ó,
sorompóknál	60,0 km/ó,
korszerűsített szakaszon	70,1 km/ó.

Ezek átlaga 66,5 km/ó, így nagyobb területre kiterjedő (program) számításoknál megfelelőnek látszik a 65 km/ó sebesség alapulvétele, bár nagyobb távlatban hazai viszonylatban is ezen érték emelkedésével lehet majd számolni.

A keresztezéseken áthaladó járművek átlagsebessége nem mutat jelentős eltérést fénysorompós, illetve egyéb keresztezéseknél. A kategóriák átlagadatai:

fénysorompóknál	48,1 km/ó,
sorompóknál	47,3 km/ó,
korszerűsített szakaszon	44,8/km/ó.

Az átlag itt 46,7 km/ó, helyesnek látszik tehát a lelassulást az átlagos számításoknál egységesen 45 km/ó-ra felvenni.

A vasúti forgalom miatt a keresztezéseknél a közúti forgalom egy része várakozásra kényszerül a sorompózárások — illetve fényjelzőnél a tilos jelzés — ideje alatt.

A zárások száma a vasúti forgalomtól függ. Természetesen a közúti forgalomhoz hasonlóan ez is időszakosan változik. A MÁV-tól beszerezhető volt az átlagosnak tekinthető napi vonatszám, külső vonali szakaszokra nappali és éjjeli időszakra bontva. A mérési helyek adatait a nappali

időszakra megadott értékekkel összehasonlítva megállapítható, hogy valóságban több zárás fordult elő, mint ahogy azt a menetrendi adatokból ki lehet venni (lásd a 3. táblázatot). Ez megfelelhet a valóságnak, mert vannak előre nem tervezett, gépmenetek, esetleges rendkívüli vonatok is, és így a MÁV adatok alapján való számítás valószínűleg az alsó határt jelenti. Ebből következően kívánatos volna a fontosabb keresztezéseknél a zárási adatoknak lehetőleg több alkalommal való ellenőrzése.

A zárvatartási idő függ a szabályozás jellegétől (sorompó vagy fényjelző), a vonat sebességétől, hosszától, valamint a vonatkozó biztonsági előírásoktól.

A felvételi adatok szerint a zárvatartási idők mind fénysorompóknál, mind egyebütt elég nagy szórást mutatnak (lásd az 1—4. ábrát), ugyanakkor azonban a levezetett átlagértékek a 2. táblázat adatai szerint igazolják a felvételi adatok nagyságrendjének helyességét. Fénysorompónál az átlag 98'', tehát indokolt lehet átlagosan 1,7' zárási értékkel számolni. A sorompós keresztezések átlagos zárási adatai 3—5' között mutatkoznak, az átlaghoz közel áll a 4', így a számításoknál ezen érték használata látszik célszerűnek.

Az eddig számításoknál a megálló járműszám megállapításánál feltételeztük, hogy az arányos a zárvatartási idővel, külön véve a nappali és az éjjeli forgalmat. A felvétel módot nyújtott ennek ellenőrzésére is. Rendelkezésre állott ugyanis a megszámlált járművek száma, melyek a keresztezésen áthaladtak (egyik irányban), és a megálló járműszám, valamint a zárvatartási idő. A megálló és teljes járműszám aránya jó egyezést mutat a zárvatartási időnek a teljes felvételi időhöz viszonyított értékével (lásd a 4. táblázatot). A százalékos arányok jó egyezést mutatnak, ezért a feltételezésnek megfelelő időarányos számítás elfogadható.

Az átlagos várakozási időt az eddigi metodika a zárási idő felére vette fel. A felvételek rámutattak arra, hogy az értékek ugyan erősen szórnak, de átlagosan ennél nagyobb, mintegy 55—65%-os átlagos várakozással lehet számolni egy-egy zá-

3. táblázat

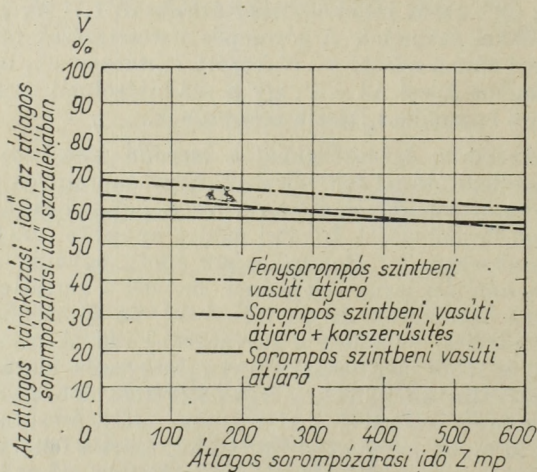
A MÁV menetrendi (tervezett) adatok és a mért zárások számának összehasonlítása

Út	Település	Felvétel időpontja	MÁV 14 órás nappali terv. vonatszám	Mért 9 órás zárások száma	Számított 14 órás zárások száma	Átlag	Eltérés %
3. sz.	Aszód	IV. 25.	18	21	33	33	+ 80 %
3. sz.	Hatvan	IV. 30. VI. 19.	35	37 33	58 51	54	+ 54 %
8. sz.	Székesfehérvár	V. 27.	16	18 18	28 28	28	+ 75 %
1. sz.	Vértesszőlős	V. 8. VI. 18.	55	33 42	51 65	58	+ 5 %
1. sz.	Tata	IV. 24. V. 28.	57	40 35	62 54	58	+ 2 %

4. táblázat

## A megálló járműarány és a zárvatartási időarány összehasonlítása

Út	Település	Felvételi időpont	Megálló	Teljes	Arány, %	Zárási	Teljes	Arány, %
			járműszám, db			idő, mp	idő, mp	
1. sz.	Komárom	IV. 10	48	626	7,7	1 262	32 400	3,9
		V. 20	17	721	2,4	743	32 400	2,3
		VI. 20	22	705	3,1	1 280	32 400	3,9
3. sz.	Aszód	IV. 25	59	1 146	5,2	1 807	32 400	5,6
3. sz.	Hatvan	IV. 30	290	760	38,2	11 595	23 400	35,8
		VI. 19	234	781	30,0	9 551	32 400	29,5
8. sz.	Székesfehérvár	V. 27	104	980	10,6	3 235	32 400	10,0
		VI. 12	104	856	12,3	3 325	32 400	10,3
1. sz.	Vértesszőlős	V. 8	320	1339	24,0	7 326	32 400	22,6
		VI. 18	410	1550	26,5	9 256	32 400	28,5
1. sz.	Tata	IV. 24	247	809	30,6	9 870	32 400	30,5
		V. 28	191	999	19,1	7 327	32 400	22,6



5. ábra. Az átlagos várakozási idő különböző vasúti átjáróknál

rásnál (5. ábra). Ezt a mutatkozó többletet nyilván a járműfolyam megindulásában szükségszerűen jelentkező késleltetés okozza.

Ha most az egy-egy teljes napi felvételnél levezetett átlagos zárvatartási időhöz viszonyítjuk az átlagos várakozási időt, meglepően nagy eltérések mutatkoznak, az értékek 63,5–102,2% között helyezkednek el (2. táblázat).

Ennek magyarázata az, hogy a zárvatartási időben jelentkező nagyobb szórásérték befolyással van az átlagos várakozási idő alakulására.

Ez belátható, ha arra gondolunk, hogy nagyobb időtartamú zárásoknál több jármű várakozik hosszabb ideig és ez a várakozási időátlagot megnöveli. Ha a megálló járművek számát a zárvatartási idővel arányosan vesszük fel, ami az előzőek szerint indokolt, akkor az átlagos várakozási idő a következőképpen számítható:

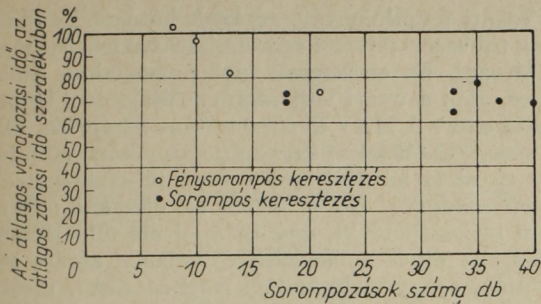
Legyen  $Z$  egy zárási időtartam, akkor ezzel arányosan  $kz$  lehet a megálló járműszám. Ez a járműmennyiség átlagosan a zárvatartási időnek,  $z$ -nek felénél nagyobb, pl.  $cz$  ideig várakozik.

Ha  $n$  különböző ideig tartó várás van, az átlagos várakozási idő; az összes várakozási idő osztva az összes várakozó mennyiséggel, tehát

5. táblázat

## A mért és számított átlagos várakozási idő összehasonlítása

Út	Település	Felvételi időpont	Zárászsám	Átl. zárási idő, mp	Vár. idő, %	Mért	Számított
						átl. vár. idő, mp	átl. vár. idő, mp
1. sz.	Komárom	IV. 10.	10	126	67	122	130
		V. 20.	8	93	67	95	92
		VI. 20.	13	98	67	79	85
3. sz.	Aszód	IV. 25.	21	86	67	62	70
3. sz.		IV. 30.	37	313	57	214	218
		VI. 19.	33	289	57	209	217
8. sz.	Székesfehérvár	V. 27.	18	180	58	133	115
		VI. 12.	18	185	58	131	123
1. sz.	Vértesszőlős	V. 8.	33	222	60	141	144
		VI. 18.	42	202	61	143	157
1. sz.	Tata	IV. 24.	40	247	60	167	183
		V. 28.	35	209	61	159	180



6. ábra. A sorompózárások száma és az átlagos várakozási idő százalékos értéke közötti kapcsolat

$$\sqrt{a'} = \frac{\sum_1^n kz \times cz}{\sum_1^n kz} = \frac{ck \sum_1^n z^2}{k \sum_1^n z} = c \frac{\sum_1^n z^2}{\sum_1^n z}$$

Vagyis az átlagos várakozási idő, feltételezve a járművek időbeni (közel) egyenletes eloszlását, a fentiek szerint számítható. A számítási módszer ellenőrzésére az 5. táblázatban összehasonlítottuk az egyes felvételi napokon mért átlagos várakozási időadatokat a számított értékekkel. A megfelelő egyezés alapján, adott esetben, a zárási idők ismeretében az átlagos várakozási idő számítható és így egyes járművek várakozási idejének mérésével való meghatározása mellőzhető.

Az átlagos várakozási idő százalékos értékének alakulása a 6. ábra szerint a sorompózárások számának függvényében a felvételi adatok szerint némi csökkenést mutat ugyan, de határozott összefüggés nem állapítható meg. Valószínűnek látszik, hogy ha a zárások száma a huszat eléri, vagy meghaladja, nagyobb hibát nem követünk el, ha az átlagos várakozási időt az átlagos zárási idő 70%-ában vesszük fel.

### 3. A javasolt gazdasági vizsgálati módszer vasúti keresztezések tervezéséhez

Az előadottak szerint a végrehajtott vizsgálatok általánosságban igazolták az eddigi módszer helyességét, csupán egyes részletkérdésekben célszerű változtatást végrehajtani. Az alábbiakban a vizsgálat eredményeinek figyelembevételével összefoglalóan közöljük a használatra javasolható gazdasági vizsgálati módszert.

A módszer alapelve szerint a létesítés által elért évi közlekedésüzemi megtakarítást kell viszonyítani a létesítés költségeihez. A létesítés akkor gazdaságos, ha a 7. év forgalmával számolva, ha hatékonysági mutató a 0,15 normát eléri vagy meghaladja.

A következő alapeladatok megoldása válhat adott esetben szükségessé:

- A) sorompós keresztezések fényesorompóval való helyettesítése,
- B) sorompós keresztezések kétszintűvé való átépítése,
- C) fényesorompós keresztezések kétszintűvé való átépítése.

Végül a fenti létesítések nagyobb területre, vagy hálózatra kiterjedő kiviteli programja is feladat tárgyát képezheti.

Meg kell említeni, hogy fényesorompó alkalmazása a jelenlegi rendelkezések szerint az alábbi esetekben nem megengedett:

a) állomási fogadó vágányokat keresztező út esetén,

b) lakott területen (községek átkelésszakaszain),

c) olyan sorompóknál, ahol a tolatások miatt 10'-nél hosszabb zárásidő is megengedett.

Két vagy több vágány esetén, ha egyébként a létesítés megengedett, a fényesorompó mellett fél-sorompó alkalmazása is szükséges, amely a menetirányban a fél pályát lezárja.

A létesítési költségek megállapítása a helyszín ismeretében, a vizsgálat mélységének megfelelően becsléssel, bejárasi terv alapján, illetve kiviteli költségvetés készítésével történik, a vonatkozó tervezési előírásoknak megfelelően.

A jelen metodika részletesen elsősorban a közúti költségmegtakarítások számításával foglalkozik.

A három alapeladat megoldható, ha ismerjük a fényesorompó, illetve a mechanikus vonóesorompó melletti közlekedésüzemi többlet-költségeket. Ha ezeket a költségeket  $K_1$  és  $K_2$ -vel jelöljük, akkor az egyes feladatoknál az elérhető megtakarítás az alábbiak szerint számítható:

A) esetén a megtakarítás  $K_2 - K_1$ ,

B) esetén a megtakarítás  $K_2$ ,

C) esetén a megtakarítás  $K_1$ .

Ha a fényesorompó (félsorompó) létesítési költségét  $B_1$ -gyel, a kétszintűítés költségét  $B_2$ -vel jelöljük, a hatékonysági mutatók az egyes esetekben az akábbiak:

$$h_1 = \frac{K_2 - K_1}{B_1}$$

$$h_2 = \frac{K_2}{B_2}$$

$$h_3 = \frac{K_1}{B_2}$$

A közlekedési többletköltségek az alkalmazandó metodikában 3 tényező figyelembevételével számíthatók:

- a keresztezésen áthaladó járműveknek sebességcsökkentése,
- a zárások miatti megállások és indítások,
- a szükségszerű várakozások.

A költségmegtározás helyszíni méréseken alapuló adatfelvételek segítségével történhet, illetve átlagos adatokból közelítő módszerrel vezethető le. A metodika elve természetesen mindkét esetben ugyanaz.

#### 3.1. Helyszíni felvételek alapján történő számítás

Mivel a forgalomnak egy teljes évben összegezett többletköltségeit kell figyelembe venni, nyilvánvaló, hogy a felvétel teljes körű nem lehet, azt tehát úgy kell előíranyozni, hogy megfelelő pontossággal az évi adatok levezethetők legyenek. Az egyes költségtényezők megfelelő meghatározásához az alábbi felvételek látszanak szükségesnek.

3.1.1. A keresztező járművek sebességcsökkentésének költségei.

A számításnál egyszerűsítésként a teljes forgalom lelassulását itt vesszük figyelembe a 3.1.2. pontban pedig csak a már lelassult járművek megállási és újraindítási költségeit számoljuk. Ez esetben a közúti forgalom évi átlagának ismerete szükséges.

Az évi átlagra megbízhatóan több mérésből lehetne következtetni, mindamelllett a számítás céljára megfelelő lehet az átlagos forgalmi időszakban (április, május, szeptember, október hónapokban) végzett méréseknek a forgalom törvényszerűségeiből levezetett szorzókkal való módosításával az évi átlagot levezetni.

A lassítás mértékének megállapításához a vizsgálatok szerint sebességmérés végrehajtása kívánatos, amelyből a járműfajtánkénti folyópályán mért átlagsebesség meghatározható. A lelassulás sebességének mérése az ismertetett vizsgálati eredmények szerint nem szükséges, az 1. táblázat szerint az alábbi lassítási határsebességek vehetők fel:

személygépkocsi .....	50 km/ó
motorkerékpár .....	45 km/ó
tehergépkocsi .....	40 km/ó
autóbusz .....	40 km/ó

A többletköltségek meghatározásához az UKI 45. sz. kiadványának XIX. táblázata nyújt segítséget, ebből készült az alábbi kivonat, amely egyenérték hosszakat ad meg bizonyos érkezési sebességekről való lelassulás költségeként. A lassítással kapcsolatos többletköltségek egyenérték hosszait a 6. táblázat tartalmazza.

Tehát meghatározva az átlagsebességeket és a 45. kiadványból ennek megfelelő járműfajtánkénti a fajlagos járműköltséget,  $K$ -t, a lassítási költség:

$$K_1 = N_j \cdot K \cdot e_1 \text{ [Ft/nap]}$$

ahol  $K_1$  a járműfajtánkénti lassítási költség, Ft/nap,

- $N_j$  a járműfajta napi forgalma, jármű/nap,
- $K$  a fajlagos járműköltség, Ft/km,
- $e_1$  egyenérték hossz, km.

A költség a felvétel évére vonatkozik, a 7. év költsége a forgalomelőrevetítési szorzók használatával állapítható meg járműfajtánként, majd ezek összegezésével kapjuk a teljes napi közúti többletköltséget.

3.1.2. A zárások miatti megállások és indítások költségei.

A megálló járművek száma közvetlen méréssel megállapítható és az évi átlagra átszorozható.

A vasúti forgalom változásának hatását azonban csak többszöri felvétel végrehajtásával lehetne meghatározni. Ez elsősorban olyan vonalakon szükséges, ahol a nyári vonatszám az átlagostól lényegesen eltér. A MÁV közlése szerint az áprilisi forgalom a vasútnál is közel átlagosnak mondható, így egyszeri felvétel esetén ezen időszakban célszerű számolni. Ha a mérés az éjszakai órákra nem terjeszthető ki, úgy az éjjel megálló járműveket az éjjeli vonatszám és átlagos zárási idő alapján, arányosítással kell meghatározni, illetve a levezethető éjszakai közúti forgalomnak annyi százaléka veendő megállónak, mint amilyen arányt mutat a zárási idő a teljes éjszakai időszakhoz képest.

A költségek meghatározásánál az előzők szerint feltételezzük, hogy a keresztezés közelébe a járművek már lelassulva érkeznek. A költségek számítása egyenérték hosszak segítségével történhet, az UKI 45. sz. kiadványa XVIII. táblázat szerint:

$$K_m = N_m \cdot K \cdot e_m \text{ [Ft/nap]}$$

- ahol  $K_m$  a járműfajtánkénti megállási és indítási költség, Ft/nap,
- $N_m$  a megálló járművek átlagos száma, jármű/nap,
- $K$  a fajlagos járműköltség, Ft/km,
- $e_m$  egyenérték hossz, km.

A felvétel évére vonatkozó költség természetesen a kívánt év költségére a forgalomfejlődési szorzók segítségével átszorozandó. A napi összköltség a járműfajtánkénti költségek összesítésével nyerhető.

3.1.3. A járművek várakozásának költségei

Ehhez ismerni kell a járműfajtánkénti átlagos várakozási időt, amely felvételi adatok alapján is számítható. Ez esetben minden jármű várakozását meg kell mérni és a mért adatokat járműfajtánként átlagolni. Ha ennek felvételétől eltekintünk, úgy az előzők szerint a megmért zárási idők alapján számítható a közelítő átlagos várakozási idő. Mivel most ismerjük járműfajtánként a zárásonkénti megállások számát, az átlagképzés a következően történhet:

$$V_a = c \frac{\sum_1^n m z}{\sum_1^n m}$$

Adott érkezési sebességeknél a lassítások egyenérték hosszai

6. táblázat

Lassítás határseb. km/ó.	Egyenérték hosszak, m								
	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	km/ó érkezési sebesség esetén								
40	40	70	100	140	180	220	260	300	340
45	—	50	80	120	160	200	240	280	320
50	—	—	60	100	140	180	220	260	300

ahol  $V_a$  az átlagos várakozási idő járműfajtánként, perc,

$m$  a zárásonként várakozó járműszám járműfajtánként, db,

$z$  a zárvatartási idő, perc,

$c$  állandó (0,55—0,65 közötti érték).

Ez esetben a járművek összes várakozási ideje évi átlagban:

$$V_i = N_m \cdot V_a$$

ahol  $V_i$  az összes várakozási idő percben,  
 $N_m$  a megálló járművek átlagos száma.

Az összes várakozási költség tehát:

$$K_v = \frac{V_i}{60} \cdot (K_s + K_i) \text{ [Ft/nap]}$$

itt  $K_v$  az összes várakozási költség, Ft/nap,

$K_s$  a sebességtől függő költség, Ft/ó,

$K_i$  személyi időköltség, Ft/ó.

Az egyes költségek az UKI 45. sz. kiadvány VIII. táblázatából vehetők fel. Ez az összeg is a megfelelő évre átszámítható.

### 3.1.4. A teljes évi közlekedési többletköltség

A három tényező összegezésével és a napok számával szorozva ez megállapítható a

$$K = 365 (K_l + K_m + K_v)$$

képlet alapján.

### 3.2. Eljárás a sorompós keresztezések fényesorompóssá való átalakításánál

A leírt módszer meglévő sorompós, illetve fényesorompós keresztezés kétszintű kialakításának esetére vonatkozik. Ha sorompós keresztezésnek fényesorompóval való helyettesítése képezi a vizsgálat tárgyát, úgy természetesen a fényesorompóra vonatkozó adatok nem mérhetőek, ez esetben az alábbiak szerint kell eljárni:

A lelassulás költségeivel foglalkozni nem kell, mert az vizsgálataink szerint a fényesorompós kialakítás mellett ugyanúgy fellép; ez a költség egyébként a  $K_2 - K_1$  költségkülönbség képzésénél amúgy is kiesik.

A felvételtől ismeretesek a sorompó zárási idők és az ehhez tartozó megálló járműszámok, valamint az átlagos zárási idő értéke.

Feltételezzük, hogy a fényesorompó esetén az átlagos zárási idő 1,7 perc lesz. Továbbiakban a sorompózárási átlagidő és a felvett fényesorompó zárási időátlag különbségével a mért zárási időket csökkentjük, a megálló járműszámokat pedig a csökkentett idővel arányosan vesszük fel.

A zárási idők csökkentésénél értelemszerűen kell eljárni; természetesen negatív, vagy egészen csekély zárási idő nem vehető fel, ilyen esetben minimálisan 40"-cel kell számolni. Most már a zárásonkénti megállások és a zárási idők alapján a fényesorompó melletti átlagos várakozási idő is számítható úgy, mint a sorompófelvétel esetén. Ezek után a  $K_m$  megállási és indítási és a  $K_v$  várakozási költség az előzőkhöz hasonlóan számolandó ki, és

így a  $K_2 - K_1$  költségkülönbség és a  $h_1$  hatékonysági mutató már képezhető.

A fényesorompó létesítési költsége MÁV adatok szerint 0,3 millió Ft, félsorompóé pedig 0,4 millió Ft, ha energia (elektromos hálózat) helyben rendelkezésre áll. Ha szükséges, az elektromos hálózat fejlesztési költségét hozzá kell adni a költségekhez. Ha a keresztezés olyan kialakítású, hogy a vonalvezetés miatt 50 km/ó sebesség kifejtése nem lehetséges, úgy a pálya szükséges korrekcióját elő kell irányozni, minimálisan  $R=100$  m sugárral, és a létesítési költségeit ezzel meg kell növelni.

### 3.3. Átlagadatok alapján történő számítás

Ez esetben lényegileg az eddig alkalmazott metodika szerint járunk el, de a jelen vizsgálat eredményeit figyelembevéve.

A közúti forgalom adatát az országos forgalom-számlálás eredményeiből vesszük, személygépkocsiegységben. A forgalom átlagsebességét külső szakaszokon 65 km/óra, átkelési szakaszokon 55 km/óra vesszük fel, a lassítás határsebessége pedig 45, illetve 40 km/ó.

A vasúti forgalomra vonatkozólag feltételezzük, hogy a MÁV-tól beszerezhető a nappali és éjjeli vonatszám vonali keresztezéseknél, és a tolatásos keresztezéseknél a tolatások alatti összes zárásidő és a tolató menetek száma. Az átlagos zárvatartási időt fényesorompóknál vonali szakaszokon 1,7'-re, állomások közelében 2,2'-re vesszük, sorompós keresztezéseknél 4' átlagos zárási idővel számolunk, ahol tolatás nincsen.

A megálló járműszámot a zárvatartási idővel arányosan vesszük fel, az átlagos várakozási időt az átlagos zárási idő 70%-ban határozzuk meg. A lassítás, megállás és indítás, illetve a várakozás egységköltségeit a 45. sz. kiadvány XXXV. és XXXII. táblázatból kapjuk meg.

A kétszintűre való átépítés költségeit a helyi viszonyok ismeretében egyedileg kell becsülni. Ahol a kétszintűre való átalakítás nem a keresztezés mai helyén, hanem hálózatfejlesztési szempontok által megkívánt korrekcióban létesítendő, ott a pályaburkolat költségeivel nem számolunk, csupán a kétszintűre alakítás többletköltségeit (műtárgy és földmunka) vesszük figyelembe.

A fényesorompóval való ellátás költségeit az előző fejezetben elmondottak szerint kell felvenni.

A fentieket feltételezve, a hatékonysági értékelések tipikus esetekre csoportosíthatók.

#### 3.3.1. Fényesorompó létesíthető külső vonali szakaszon

Adott nappali vonatszám  $a$

éjjeli vonatszám  $b$

átlagos napi forgalom  $N$

átlagos

zárási

idő

fényesorompónál

átlagos

várakozási

idő

$t_1 = 1,7'$

$t_2 = 4'$

$t_{v_1} = 1,2'$

$t_{v_2} = 2,8'$

lassítás költsége	0,29 Ft/szgke
megállás és indítás költsége	0,29 Ft/szgke
várakozás költsége	0,66 Ft/perc
átlagos napi forgalom	$N$

Feltételezve, hogy a nappali órák (6—20) között a közúti forgalom 85%-a, éjjel pedig 15%-a vonul le, megáll nappal

$$0,85N \frac{at_1}{840} = 0,001012Nat_1$$

megáll éjjel

$$0,15N \frac{bt_1}{600} = 0,000250Nbt_1$$

összes megálló jármű

$$M_1 = Nt_1 \frac{10,12a + 2,5b}{10\,000} = ANt_1 = 1,7AN;$$

$$A = \frac{10,12a + 2,5b}{10\,000}$$

A közlekedési többletköltség számítása fény-sorompónál a kétszintes kialakításhoz képest, költségtényezők:

lassítás

$$0,29 N$$

megállás és indítás

$$0,29 M_1 = 0,49 AN$$

várakozás

$$0,66 M_1 t_{v_1} = 0,66 \times 1,7 AN \times 1,2 = 1,35 AN$$

$$K_1 = 0,29 N + 0,49 AN + 1,35 AN =$$

$$= NC (1,84 A + 0,29)$$

A közlekedési többletköltség mechanikus vonó-sorompónál a kétszintes kialakításhoz képest:

$$K_2 = 0,29 N + 1,16 AN + 7,40 AN = N (8,56 A + 0,29)$$

A napi megtakarítás

$$K_2 - K_1 = 8,56 AN - 1,84 AN = 6,72 AN$$

A hatékonysági mutató

$$h = \frac{(K_2 - K_1) \times 365}{B_1}$$

ahol  $B_1 = b_1 \cdot 10^6$  Ft, a fény-sorompó létesítés költsége átlagos esetben  $b_1 = 0,3$ , ekkor

$$R = \frac{6,72 \times 365 \times AN}{0,3 \times 10^6} = 0,00816 AN$$

A kétszintűvé átépítés gazdaságos időpontja:

az átépítés költsége  $B_2$

a megtakarítás  $K_1$

a létesítés gazdaságos, ha

$$h = \frac{K_1 \times 365}{B_2} = 0,15,$$

behelyettesítve

$$N_m (1,84 A + 0,29) \times 365 = 0,15 B_2$$

$N_m$  a mértékadó évi forgalom, amelynél a létesítés gazdaságos.

$$N_m = \frac{0,15}{365} \frac{B_2}{1,84 A + 0,29} = \frac{411 b_2}{1,84 A + 0,29}$$

ahol

$$b_2 = \frac{B_2}{10^6}$$

### 3.3.2. Fénysorompó létesíthető, állomáshoz közel, ahol tolatás nincsen

A számítás az előzőkhöz hasonló, csupán a fény-sorompó zárási ideje,  $t_1 = 2,2'$  az átlagos várakozási idő ekkor  $1,5'$ .

A mértékadó évi forgalom,

$$N_m = \frac{411 b_2}{2,82 A + 0,29}$$

### 3.3.3. Fénysorompó nem létesíthető, tolatással nem kell számolni, külső szakaszokon (különleges eset)

Ekkor

$$K_2 = N (8,56 A + 0,29)$$

$$h = \frac{365 N (8,56 A + 0,29)}{B_2} =$$

$$= \frac{N}{b_2} 0,000365 (8,56 A + 0,29)$$

A létesítést indokoló forgalom

$$N_m = \frac{411 b_2}{8,56 A + 0,29}$$

### 3.3.4. Fénysorompó nem létesíthető, átkelési szakaszokon, tolatással nem kell számolni (gyakoribb eset)

Számítás mint a 3.3.3. esetében, de az alábbi adatokkal:

lassítás 55 km/ó-ról 40 km/ó-ra 0,17 Ft/szgke  
 megállás és indítás 40 km/ó-ról 0,24 Ft/szgke  
 összes költség  $K_2 = N (8,36 A + 0,17)$

$$h = \frac{N}{b_2} 0,000365 (8,36 A + 0,17)$$

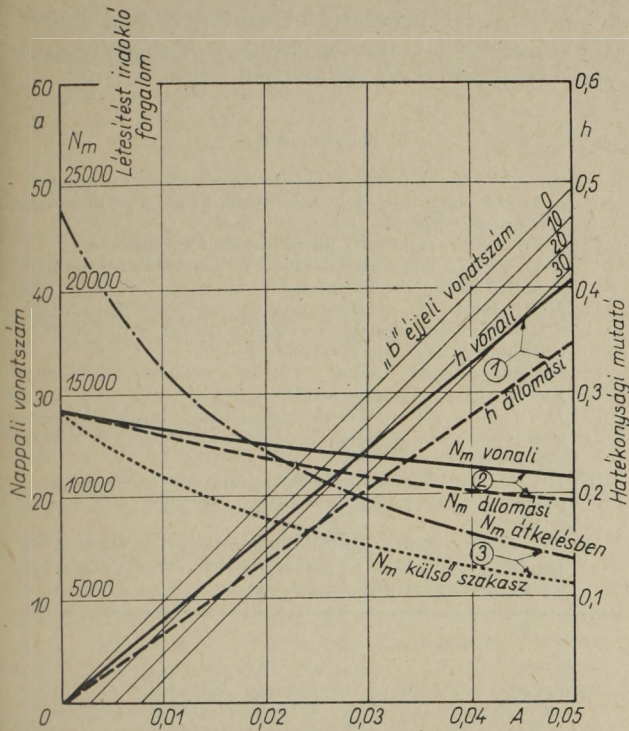
A létesítést indokoló forgalom

$$N_m = \frac{411 b_2}{8,36 A + 0,17}$$

A fent tárgyalt eseteknél megállapítható, hogy a levezetett adatok az  $A$  értéktől függően határozhatók meg, ez az érték pedig a nappali és éjjeli vonatszámotól függ. Ezek ismeretében a számítások nagy része grafikon használatával megtakarítható. A fény-sorompóknál, mivel azok létesítése nagy részben már ma is gazdaságos, hatékonysági mutatót célszerű meghatározni a sorrendiség megállapítására. Egyebütt pedig a kétszintű kialakítást indokoló forgalom meghatározása kívánatos, mert ebből a létesítés gazdaságos időpontja levezethető, ha tudjuk, hogy mely évben éri el a forgalom ezt az értéket.

A bemutatott grafikon (7. ábra) alapján a kívánt értékek megállapíthatók, az alábbiak szerint:

A grafikonon a teljes kihúzott egyenes vonal a fény-sorompó létesítésének hatékonysági mutatóját adja a forgalom 1000 szgke/napra, a fény-sorompó költségét 0,3 millióra véve. A grafikonból kivett érték korrigálandó a forgalom arányában (annyival szorzandó, ahányszorosa a számítás.



- ① Fénysorompó ( $N = 1000$  szgke/nap)  
 ② Fénysorompó átépítése kétszintűvé ( $b = 10$ )  
 ③ Kétszintűsítés ( $b = 10$ )

7. ábra. Vasúti keresztezések átépítésének gazdasági sorrendje

alapjául szolgáló forgalom az 1000 szgke/nap forgalomnak). Ha a létesítés költsége nem a felvett 0,3 millió, úgy a hatékonysági mutató arányosan megváltoztatható.

A teljes vonalú görbe azt a forgalmat mutatja, melynél a fénysorompó kétszintűvé átalakítása is már időszerű, a létesítés költségét 10 millióra véve fel. A kivett érték itt is korrigálandó a tényleges beruházási költségtől függően (pl. 9 millió esetén a módosító szorzó 0,9). A grafikonon szaggatott vonalak az állomás közelébe eső fénysorompókra vonatkoznak. Itt a nagyobb zárási idő miatt kisebb hatékonyság és alacsonyabb mértékadó forgalmi érték adódik, a grafikon használata egyébként az előzően leírtakkal azonos. Tartalmazza a grafikon a külső szakaszon, illetve átkelési szakaszokon levő keresztezés egy ütemben kétszintűvé kialakításának időpontját meghatározó mértékadó forgalom értékeit is, 10 millió Ft átlagos létesítési költséggel számolva. A pontozott vonal a külső szakaszra, az eredményvonal pedig az átkelésekre vonatkozik. A tényleges beruházási költségnek megfelelően az időpontot meghatározó forgalmi értékek egyszerű szorzással levezethetők.

### 3.3.5. Kétszintű keresztezések számítása a tolatások figyelembevételével (külső szakaszon)

Állomások közelében többnyire tolatással is kell számolni.

A MÁV általában közölni tudja a napi átlagos tolató menetek közelítő számát nappali és éjjeli

bontásban, és az azok miatt létesített zárások átlagos időtartamát.

Ez esetben ismert  $a$  és  $b$ , a nappali és éjjeli vonatszám, valamint az  $a'$ ,  $b'$  és  $t'$ , a tolatások száma és átlagos időtartama.

A megálló járművek száma ez esetben a közölt  $M = ANt$  képletből számítható, a vonali és tolató járművekre külön-külön,  $A$  illetve  $A'$  a grafikonból is kivehető, a levezetett értékek  $M_2$ , illetve  $M_2'$ .

$K_2$  számítása:

lassítás, mint előzőekben

$$0,29 N$$

megállás, indítás

$$0,29 (M_2 + M_2')$$

$$\text{várakozás } 0,66 M_2 t_{v_1} + 0,66 \times M_2 t_{v_2}$$

$$\text{itt } M_2 = 4AN; \quad t_{v_2} = 2,8'$$

$$M_2' = A'Nt'; \quad t_{v_2'} = 0,7t'$$

### 3.3.6. Kétszintű keresztezések számítása a tolatások figyelembevételével (átkelési szakaszon)

A számítás elve ugyanaz, mint előbb, csak a sebességi értékek és a lassítás adatai mások.

lassítás

$$0,17 N$$

megállás, indítás

$$0,24 (M_2 + M_2')$$

várakozás

$$0,66 M_2 t_{v_1} + 0,66 M_2' t_{v_2'}$$

$$M_2, M_2', t_{v_2} \text{ és } t_{v_2'}$$

értékei az előzővel azonosak.

## Összefoglalás

A kutatási téma keretében *helyszíni vizsgálat* készült a szintbeni vasúti keresztezéseknél a járművek akadályoztatási mértékének megállapítására, egyben ellenőrizni lehetett az eddigi számítások feltevéseinek helyességét.

A vizsgálat az eddigi számítási módszer megfelelőségét bizonyította, egyes adatok határozottabb megállapítása mellett. Megállapítható volt, hogy már *egyszeri felvételtől* is lehet az akadályoztatás nagyságrendjére következtetni, de a felvételt a *sebességalakulás* meghatározására is célszerű kiterjeszteni. A keresztezésen való áthaladás sebessége a szabályozás jellegétől (sorompó, fénysorompó) függetlenül, azonosan vehető fel.

A *zárási idők* felvételei igen nagy szórást mutattak. Az *átlagos várakozási idő* a zárási idő 50%-ával felvett eddigi érték helyett magasabbra adódott. Javasolt számítása a zárási idők alapján a mért adatok szerint helyesnek mutatkozott.

E *zárások száma* általában több, mint ami a MÁV forgalmi adatokból levezethető. A megálló járműszám viszont arányos a zárvatartási idővel. Fénysorompós keresztezés átlagos zárás ideje

1,7'-re, a sorompós keresztezések zárási időátlagáa 4'-re vehető fel.

A vizsgálat eredményei alapján *gazdasági vizsgálati módszer* került kidolgozásra, az előző metódika elvi felépítésének megtartásával.

A *helyszíni felvételek* alapján történő számítás különleges esetekben indokolt. Ebben az esetben járműfajtánként meghatározandó a sebességalakulás, a zárási idők nagysága és száma, valamint a megálló járművek száma, esetleg ezek várakozási ideje. A többletköltségek három tényezőből vezethetők le; a lassítás, a megállás és indítás, valamint a várakozás költségeiből.

Sorompós keresztezések fényesorompóssá való átalakítása esetén a fényesorompó zárási idő és a megálló járműszám nem mérhető, ezek számítására a módszer javaslatot ad.

Végül az átlagadatokat alapján történő számítási módszer segítségével a *tipikus esetek* számítására grafikon készült.

A lefolytatott vizsgálat rámutatott arra, hogy a felvételi módszer alkalmazása kívánatos, elsősor-

ban a zárási időadatok bizonytalansága miatt. Ezért célszerű volna legalábbis a *főhálózati szintbeni keresztezéseknél adatfelvételt* végrehajtani.

## IRODALOM

- [1] *Berg Artur*: A közös időpontra átértékelés módszere a közúti hatékonysági számításoknál. Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 2. sz.
- [2] *Berg Artur*: A közúti hatékonysági vizsgálatok feladatköre és a végrehajtás elvei. Közlekedéstudományi Szemle, 1963. évi 10. sz.
- [3] *Berg Artur*: Az időfüggvény és hatékonysági norma a közúti gazdaságossági vizsgálatoknál, Közlekedéstudományi Szemle, 1965. évi 1. sz.
- [4] *Ütügyi Kutató Intézet*: 45. sz. kiadvány. Közúti gazdaságossági vizsgálatok, Bp. 1966.
- [5] *Dr. Kaján Béla*: Kétnyomú utakon kialakuló menetsebességek. Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 10. sz.
- [6] *Dr. Kaján Béla*: Közúti forgalomkutatás Magyarországon. Közlekedéstudományi Szemle, 1967. évi 6. sz.
- [7] *Dr. Kaján Béla*: Forgalomáramlás vizsgálata korszerűsített utakon és autópályán. Közlekedéstudományi Szemle, 1969. évi 2. sz.

## Egyesületi hírek

### Pályázati eredmények

A Közlekedéstudományi Egyesület pályázatot hirdetett »A MAV jelenlegi „B” kategóriába sorolt, 12—17,5 Mp tengelynyomású vonalainak 18—20 Mp tengelynyomásra történő megerősítése« c. témára. A pályaművek beadási határideje 1970. január 15. volt, de ezt 1970. március 31-ig meghosszabbították. A pályázatra felkért bírálói bizottság tagjai április 8-án ültek össze és bontották fel a határidőre beérkezett pályaműveket és azok áttanulmányozása után június 15-én a következő döntést hozták:

A bizottság az I. díjat nem adta ki, minthogy a benyújtott pályaművek között egyetlen olyant sem talált, amely a kiírt pályázat célját és feltételeit teljes egészében, maradéktalanul kielégítette volna.

A bizottság 10 000—10 000 forintos II. díjjal jutalmazza az alábbi két pályázatot:

1. sz. pályázat, jelige: „1970. tavasz” (*Zele László, Zombori Ferenc*).

10. sz. pályázat, jelige: „Száz vasutat, ezeret” (*Buza Kiss Lajos, Dr. Unyi Béla*).

A bizottság a III. díjak számát a kiírással szemben felemelte és 7000—7000 forintos III. díjjal jutalmazza az alábbi három pályázatot: 2. sz. pályázat, jelige: „Gazdaságos üzem” (*Kummer István, Kertész Ottó, Horváth Ferenc*).

5. sz. pályázat, jelige: „Balaton '70” (*Osztetky Egon, Chiovini Róbert*).

8. sz. pályázat, jelige: „Alfa” (*Bihary Károly*).

A bizottság a fentiek szerint díjazott 5 pályázaton felül továbbiak megvételét nem tartotta szükségesnek.

### Szabványügyi tanfolyamok

A közlekedési valamint a posta és távközlési ágazat szabványosítási tevékenységét az új gazdaságirányítási rendszerben a szabványosításról szóló 29/1968. (VII. 13) Korm. számú rendelet és annak végrehajtása tárgyában megjelent 4/1969. (Közl. Ért. 2.) KPM. számú miniszteri utasítás szabályozza.

A szabványok rögzítik a közlekedési eszközök fontosabb műszaki követelményeit, ezért igen fontos, hogy a szakemberek megfelelő szabványügyi ismerettel rendelkezzenek. Az Egyesület ezelőtt 5 évvel rendezett szabványügyi tanfolyamot, de a képzés megszervezése az utóbbi időben újra sürgetővé vált.

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium múlt évi

felkérésére a Közlekedéstudományi Egyesület elvállalta a szabványügyi tanfolyamok szervezését és rendezését. A képzés célját tekintve kétféle tanfolyam:

- a) Közlekedési szabványügyintézői és
- b) Közlekedési szabványügyintézői ismeretkorszerűsítő tanfolyam megszervezésére került sor.

a) *A szabványügyintézői tanfolyamon* a hallgatók megismerkedtek a szabványosítás általános kérdéseivel a közlekedési vonatkozásokkal is.

Az általános részben szerepeltek a szabványosítás alapfogalmai, a hazai és a közlekedési érdekű nemzetközi szabványügyi szervezetek és ezek tevékenysége, az állami szabványosítás rendje, a szabványosítás jogi és közgazdasági kérdései.

A szakmai tananyag foglalkozott — az ágazat sajátosságainak megfelelően — a vasút, a posta, a közút, az autóközlekedés, a hajózás, a légi és a városi közlekedés műszaki fejlesztési és szabványosítási összefüggéseivel, a közlekedési járműjavítóipar szabványosítási kérdéseivel. A tananyag tárgyalta az építési tipizálást és a munkavédelmet. A közlekedés biztonságának fontosságára való tekintettel külön fejezetet képezett a tananyagban a közút és a vasút biztonsága és ennek összefüggése a szabványokkal.

A múlt év őszen meghirdetett tanfolyamra kijelölt hallgatók részére három tagozatot szerveztek. Így volt vasúti, közúti és postai tagozat. A tanfolyam 46—48 óras volt. A szabványügyi ismeretek elsajátítását nagyon könnyítette az Egyesület által a hallgatók rendelkezésére bocsátott „Közlekedési Szabványosítás” c. jegyzet.

A szabványügyintézői tanfolyamok ez év áprilisában indultak meg és júniusban, a tanfolyamok befejezése után mintegy 240-en vizsgáltak le eredményesen.

b) *A szabványügyintézői ismeretkorszerűsítő tanfolyam* hallgatói a szabványosítás területén a gazdaságirányítás mai rendszerében bekövetkezett változásokkal ismerkedtek meg. A tanfolyamon korábban már szabványügyintézői képzésben részesült dolgozók vettek részt. A tanfolyam nem volt vizsgaköteles, de annak elvégzéséről közel 200 hallgató kapott látogatási igazolást.

### Az árvízkarosultak megsegítése

*Dr. Roberto Marini* (Ravenna, Italia) ez év június hó 2-án Közúti Szakosztály rendezésében vetített képes előadást tartott „Korszerű aszfaltgyártó és bedolgozó berendezések, gépláncok” címmel.

*Dr. Marini* előadása után közölte Egyesületünk vezetőségével, hogy az árvízkarosultak megsegítésére 3200 forintot ajánl fel.

Solymos János

## Országos ankét Sopronban a közlekedés munkaerőgazdálkodási problémáiról

Dr. JUHÁSZ LÁSZLÓ

A Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedés-gazdasági Szakosztálya és Soproni Területi Szervezete 1970. április 9—10-én, több mint 500 közlekedési szakember részvételével, rendkívül nagy érdeklődés mellett vitatta meg a közlekedés munkaerőgazdálkodásának jelenlegi helyzetét, az új gazdaságirányítási rendszer erre vonatkozó eddigi tapasztalatait, valamint a közlekedésfejlesztés munkagazdasági kérdéseit a soproni Országos Közlekedésgazdasági Ankéton.

Az ankét szervezésen kapcsolódott a Közlekedés-gazdasági Szakosztály által az előző években rendezett országos tanácskozásokhoz. 1967-ben Szegeден az I. Országos Közlekedésgazdasági Konferencián a kitűzött közlekedéspolitikai feladatok realizálását elősegítő és a közlekedés gazdaságosságának fokozását célzó teendők kerültek megvitatásra. 1968-ban, a Szombathelyen rendezett Országos Közlekedésgazdasági Ankétnak az új gazdaságirányítási rendszer első feléve alatt a vasút és az autóközlekedés területén tapasztalt hatásai és soronkövetkező problémáinak beható tanulmányozása, valamint az elért eredmények kritikai elemzése volt a központi feladata. 1969-ben Pécsen, a II. Országos Közlekedésgazdasági Konferencián az új gazdaságirányítási rendszer első évi eredményeinek ismeretében, olyan fórumot biztosított az Egyesület Közlekedésgazdasági Szakosztálya az ország vezető közlekedésgazdasági szakembereinek, amelyen megvitathatták a közlekedési tárca valamennyi szakága vonatkozásában az új gazdaságirányítási rendszer tapasztalatait és feladatait, a közlekedéspolitikai koncepció végrehajtásával kapcsolatos kérdéseket, a közlekedés tervezésének gazdasági-matematikai problémáit, valamint a közlekedésgazdasági tudományos munka időszerű feladatait. A pécsi konferencián megnyilvánuló rendkívüli érdeklődés késztette az Egyesület vezetőségét arra, hogy a közlekedés közgazdászainak következő tanácskozására a közlekedés jelenleg egyik legfontosabb problémájának: a munkaerő-gazdálkodás kérdésének megvitatását tűzze ki célul.

Az ankétot a rendeltetésének nemrég átadott soproni Liszt Ferenc Művelődési ház kongresszusi dísztermében Lisiczky Lajos, a GySEV Igazgatóság vezetője, a KTE Soproni Területi Szervezetének elnöke nyitotta meg. Bevezető beszédében kiemelte az ankét jelentőségét, nagy fontosságot tulajdonítva a választott téma aktualitásának, amely indokolja a tárca jelenlévő gazdasági vezetői közgazdászai részéről megnyilvánuló rendkívüli érdeklődést. A továbbiakban annak a véleményének adott kifejezést, hogy az ankét — az eddigiekhez hasonlóan — magas szinten fogja a közlekedésgazdasági munkát és a közlekedés további fejlődését elősegíteni.

A megnyitót követően dr. Mészáros Károly miniszterhelyettes tartott előadást „A közgazdasági

szabályzók hatása a közlekedés és a hírközlés munkaügyi gazdálkodására” címmel.\*

Bevezetőjében vázolta azokat az eredményeket, amelyeket az elmúlt két évben, a közlekedéspolitikai koncepcióban meghatározott céloknak megfelelően a közlekedés műszaki színvonalának emelése és a közlekedési ágak közötti feladat-átrendezés területén elértünk, s feltárta azokat a hiányosságokat is, amelyek a gazdasági mechanizmus reformjának eddigi tapasztalatai szerint felszínre kerültek, elsősorban az élőmunka felhasználása területén, a szabályozó rendszer fogyatékosága révén.

Ezt követően főbb vonásaiban ismertette a közlekedés és a hírközlés munkaügyi helyzetét az új gazdaságirányítási rendszer bevezetését megelőző időben, amelynek az ötvenes évektől kezdődően a rohamosan fokozódó mértékű munkaerővándorlás volt a fő jellemzője, majd áttért a szállítás és hírközlés vállalatainak tevékenységét 1968 évtől kezdődően befolyásoló gazdasági szabályozó rendszer ismertetésére.

Ennek során elemezte azt, hogy a közgazdasági szabályozók hogyan segítették elő a munkaerő-szükséglet optimális kielégítését, miként alakult a munkaidő felhasználása a népgazdaság egészéhez viszonyítva a közlekedésben, s hogy a szabályozók miként hatottak a termelékenység alakulására. Részletesen értékelte az anyagi érdekeltégi rendszer pozitív és negatív vonásait, továbbá az élőmunka és az eszközkiadás arányának változását, a változásra ható tényezők szerepét, valamint azokat a változásokat, amelyek a munkaerő színvonalára és összetételére hatottak.

Előadásának befejező részében azokkal a szempontokkal foglalkozott, amelyeket a IV. ötéves terv célkitűzéseinek megvalósítását fokozott hatékonysággal szolgáló munkaügyi szabályozási rendszer továbbfejlesztésénél feltétlenül figyelembe kell venni. Ezt illetően alapvető fontosságúnak tartotta, hogy a szabályozó rendszer kialakítása összhatásában lényegesen tovább fokozza az élőmunka termelékenységét, s a közlekedés előirányzott fejlesztésének megvalósításához mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásában biztosítsa a szükséges munkaerő-szükségletet. Alapvető fontosságú a munkaidőnek az iparban dolgozók munkaidejének szintjére történő csökkentése, még a IV. ötéves terv során olyan anyagi ösztönzőrendszer kifejlesztése, mely egyrészt az egész kollektívát érdekeltté teszi a vállalat érdekében folyó gazdasági tevékenység mennyiségi és minőségi fokozásában, másrészt a megfelelő személyi jö-

\* Az előadást lapunk legközelebbi számában teljes terjedelmében közöljük. (Szerk.)

vedelemszabályozás révén az egyes dolgozókat serkenti a munka eredményesebb elvégzésére.

Végezetül felhívta a figyelmet arra, hogy az eddigieknél lényegesen nagyobb gondot kell fordítaniuk a vállalatoknak a bérek és jövedelmek alakulására, valamint az egyes csoportok és egyének jövedelmei és a végzett teljesítményeik közötti összhang vizsgálatára, mert csak ez teszi lehetővé az aránytalanságok időben való kiküszöbölését és a rendelkezésre álló jövedelemforrásokkal a termelési feladatok optimális elvégzésének elősegítését.

A tárca munkaügyi gazdálkodását befolyásoló közgazdasági szabályozók működésének részletes elemzését és átfogó értékelését adó igen mélyen szántó előadást — amelyet a hallgatóság nagy tetszéssel fogadott — *Horváth Sándornak*, a Munkaügyi Minisztérium osztályvezetőjének hozzászólása követte. Ebben kiemelte a szabályozók tartósságának fontosságát, s rávilágított arra, hogy a szabályozók akkor töltik be megfelelően szerepüket, ha legalább elveikben stabilak, s általánosan alkalmazható és egységes alapokra épülnek. Mint hiányosságot említette — az elmúlt időszakot elemezve — hogy az élőmunka hatékonysága nem alakult kedvezően, aminek káros mellékhatásaként túlzott mértékű munkaerőkereslet és sok esetben a teljesítményeket meghaladó bérszínvonal-növekedés tapasztalható, holott csak az olyan mértékű bérszínvonal-növelés a megengedhető, mely közvetett módon a vásárlóerő és az árualap egyensúlyának fenntartását biztosítja. Megemlítette azt is, hogy a IV. ötéves terv védelemszabályozásának módját illetően még nincs végleges döntés. Azonban az eddigivel szemben — többek között — olyan változat is kidolgozásra került, amelynek leglényegesebb eleme az lenne, hogy az elszámolásban alkalmazásra kerülő átlagbért nem rögzítenék, hanem az egyes vállalatoknál adott elvek szerint kiszámítható hatékonysági mutató alakulásától függően módosulnának évről-évre a bérkihatások, s ezen keresztül a legcélszerűbben elégitené ki gazdaságpolitikai célkitűzéseiket.

Ezután *dr. Buják Konstantin*, a Magyar Posta vezérigazgatóhelyettese elemezte azokat az alapvető változásokat, amelyeket a közgazdasági szabályozó rendszer idézett elő a posta munkaerőgazdálkodásában. Utalt arra, hogy az alapvetően nyereségérdekeltségen alapuló szabályozás és a postával szemben — a szolgáltatások minőségének javításával kapcsolatban — támasztott népgazdasági igény között ellentmondás van, amelyvel előbb-utóbb számolni kell. Rámutatott a növekvő munkaerővándorlás okozta problémára, melynek súlyát csak növelte az a tény, hogy a posta alaptévékenységével összefüggő forgalmi állományú dolgozóknál ez ideig nem kerülhetett sor munkaidőcsökkentésre (a kilépők 45%-a a forgalomnál dolgozott). Ismertette a munkatermelékenység növelésére vonatkozó tervezetet is — automatizálás, az adatfeldolgozás elektronikus számítógépre történő szervezése stb. — s végül beszámolt a posta munkaerőgazdálkodását és

anyagi ösztönző rendszerét hatékonyabbá tevő, 1970-től bevezetésre kerülő szervezeti változásokról.

A gépjárműközlekedés munkaerőgazdálkodásával kapcsolatos problémákat tárta fel a következő felszólaló, *Galántai József*, az AKÖTRÖSZT vezérigazgatóhelyettese. Az elmúlt két év eredményei alapján megállapította, hogy az autóközlekedés egészére vonatkozóan a szabályozókkal való irányítás az eddigi módszernél sokkal hatékonyabb volt, amit a mennyiségben és minőségben egyaránt növekvő teljesítmények is igazolnak.

A nagyarányú rekonstrukció eredményeként, a javuló termelékenység mellett az egyik legnagyobb hiányossággént jelentkezik — az átlagbér-gazdálkodás lehetőségével való visszaélés megnyilvánulásaként — a nagymérvű létszámnövekedés. Ezt az egészségtelen folyamatot a többletlétszámra bevezetett nyereségadó nem csak megállította, de helyes irányba is terelte.

További problémaként említette a fluktuációt, amelyet azzal indokolt, hogy az autóközlekedésben a bérszint még nem versenyképes a közületekével, a munkaidő és a munkakörülmények még mindig nem állnak arányban a bérezéssel.

Értékelve a kialakításra kerülő szabályozórendszert, pozitívként említette, hogy a jövőben csak a hatékonyság növekedése esetén lehet a bért növelni, s ez jobban ösztönöz a takarékos létszám-gazdálkodásra, valamint a gépesítésre, a műszaki fejlesztésre és a jobb munkavégzésre.

Befejezésül utalt arra az ellentmondásra, mely a gépjárműközlekedésnél a kívánt minőségfokozással járó többletköltség és a nyereségérdekeltségi rendszer között fennáll, s amelynek megszüntetése a közlekedéspolitikai irányelvek realizálása érdekében feltétlenül szükséges.

*Jándi Károly*, a KPM osztályvezetője hozzászólásában azt a kapcsolatot elemezte, mely a munkaügyi szabályozás és a vállalati jövedelem szabályozása, a nyereségadóztatás között fennáll. Felhívta a figyelmet a helyes mértékrend kialakításánál jelentkező két alapvető tényezőre; egyrészt az ágazat jövedelmezőségi viszonyaira, másrészt az ágazat eszközigenységéből folyóan, az eszköz-bér arányra. A szabályozórendszer továbbfejlesztésében is figyelembe kell venni ezeket a tényezőket. Az ágazat sajátos viszonyait elemezve kifejtette, hogy olyan reális mértékrendszer kialakítása szükséges, amely lehetővé teszi — megfelelő gazdálkodás mellett — az ágazatban is a népgazdasági átlaggal azonos nagyságrendű személyi jövedelem elérését. Ennek érdekében meg kell vizsgálni a különböző népgazdasági ágazatok nyereségdinamikáját, összehasonlítva az ágazatunknál tervezhető nyereségnövekedési ütemmel. Ezt a vizsgálatot azért is fontosnak tartotta, mert ezáltal lehetőség nyílik a különböző egyéb szabályozók — ár, árkiegészítés, devizagazdálkodás, vám stb. — továbbfejlesztése révén jelentkező hatások vizsgálatára, melyek jelentősen befolyásolják a nyereségtömeg alakulását.

*Dr. Vargha László*, a MÁV Vezérigazgatóság szakosztályvezetője munkaerőgazdálkodás és a jöve-

delemszabályozás vasúti vonatkozásait vizsgálta hozzászólásában. Megállapította, hogy a jövedelemelvonás rendszerének szerkezete határozza meg azoknak az alapoknak a mértékét, amelyek a vállalati gazdálkodás önállóságát hivatottak fokozni. Ennek figyelembevételével vizsgálta közelebbről a jövedelemelvonás modelljét a vasútüzem két éves tapasztalatainak tükrében. A nyereségfelosztás technikája, a vállalati önállóság növelése és a nyereségtömeg tartalmának elemzése során hangsúlyozta, hogy az alapelveknek megfelelően a nyereség kialakításában mind az élő, mind a holtmunka részt vesz. Ugyanakkor azonban, amikor a közlekedés általános korszerűsítése során, beleértve a vasúti rekonstrukciót is, az állóeszköz-értékek progresszíven növekednek, az ennek következtében adott nyereségen belül, adott bérszínvonal mellett, a részesedési nyereséghányad egyre csökkenő tendenciát mutat, jóllehet az állóeszközök fejlesztésének a nyereségtömeg növelésében kellene visszatérnie. Ezt a törvényszerűséget az elvonási rendszer nem akadályozza. Megállapította emellett, a vállalati önállóság fokozásának kérdését vizsgálva, hogy ezt a részesedési alapon kívül az egyéb alapok — nagyságrendjük miatt — nem szolgálták. A vasút részére ugyanis az amortizáció és a költségvetési juttatás arányában a mintegy 5,1 milliárdos állóeszközfejlesztés mellett a nyereségből képezhető fejlesztési alaprészt 70 millió, ami a vasútüzem rekonstrukciójának gyorsítását nem nagyon sarkallja, s ezen keresztül a MÁV fejlesztését hátráltatja. Befejezésül, a nyereségtömeg tartalmával kapcsolatban kifejtette, hogy célszerű lenne az adózás alá vonható nyereség mellett az eszközleltési járulékot is figyelembe venni a hatékonyság megállapításánál.

Az anket második napjának előadását *Turba Sándor*, a KPM munkaügyi önálló osztályának vezetője tartotta „*A munkaügyi gazdálkodás és a közlekedés fejlesztése*” címmel.\*

Előadásának bevezető részében a munkaügyi gazdálkodás feladatai közül 4 főtevékenységet emelt ki a közlekedés fejlesztésével kapcsolatban amelyek a következők:

— a fejlesztéssel arányban biztosítani a megfelelő munkaerőt,

— olyan egyéni anyagi ösztönzőrendszert kialakítani, mely optimális arányokat hoz létre a szállítási és fejlesztési feladatok főbb irányaival,

— olyan szociális viszonyokat biztosítani, amelyek az élet- és munkakörülmények vonatkozásában versenyképesé teszik a közlekedést más ágazatokkal szemben, s végül

— olyan munkahelyi légkört teremteni, mely elősegíti az egységes közlekedéssel párhuzamosan a közlekedési dolgozók egységes szemléletének kialakítását is.

Ezt követően a közlekedés hosszútávú fejlesztésének tendenciáit elemezte, vázolta a szállítási szükségletek várható alakulását, valamint kielégítésük módjait a közlekedési ágak közötti munka-

megosztás figyelembevételével, a szükséges kapacitás biztosítását az egyes közlekedési ágak megfelelő fejlesztésével. Kifejtette az említett tényezőknek a munkaügyi gazdálkodásra vonatkozó hatását, s vázolta azokat az intézkedéseket, amelyek ennek eredményeként szükségesek válnak. Ezzel kapcsolatban az elsőrendű feladatok között jelezte meg az élőmunka mennyiségének biztosítását úgy, hogy a munkaerőállomány a műszaki-technikai követelményeknek megfelelően; az élőmunka hatékonyságának fokozását, a munkaidőalappal való ésszerűbb gazdálkodás előmozdítására. Vizsgálta azokat a tényezőket, amelyek a kitűzött gazdaságpolitikai célokat megvalósító dolgozók magatartását befolyásolják, így a személyi jövedelem-tényezőket, valamint a munkaerő megszerzésének és megtartásának feltételeit. Kiemelte a munkaügyi tervezésben a munkaügyi szabályozók szerepét, s vizsgálta a szociális ellátás fejlesztésére gyakorolt hatásokat, azok pozitív és negatív viszonyhatásait. Rámutatott arra is, hogy az új technika bevezetése a kezdeti szakaszban a baleseti veszélyt is növeli, aminek csökkentése meghaladja a vállalati szempontokat, s az egész társadalmunknak érdeke.

Befejezésül, összefoglalva az előadás legfontosabb tanulságait és azok konzekvenciáit, rávilágított azokra a lehetőségekre, melyek a felsorolt szempontok elemzésével és alkalmazásával a munkaügyi gazdálkodás oldaláról hatékonyan segíthetik elő a közlekedés nagyarányú fejlesztésének bonyolult munkáját.

A hallgatóság nagy tetszéssel fogadta a közlekedés fejlesztésével kapcsolatos munkaügyi problémákra vonatkozó előadást, amelyhez elsőként *dr. Hegedüs Gyula*, a KPM osztályvezetője szolt hozzá. Hozzászólásában az előadáshoz szorosan kapcsolódó témakörrel, az oktatás-szakképzés-nevelés kérdéskomplexumával foglalkozott. Ennek keretében vázolta a IV. ötéves terv oktatásügyi fő célkitűzéseit, amelyek egyrészt a tananyag és az oktatási módszer korszerűsítését, másrészt a szakirányú képzés fokozott fejlesztését tervezik, — a népgazdaság szakember-ellátásának és ezen keresztül az előirányzott fejlesztésének biztosítása érdekében. Ezt célozták azok az intézkedések, amelyek eredményeként megvalósult a szakmunkásképzés és a szakközépiskolai oktatás reformja, új általános, korszerű szakoktatási formát teremtve a középkádereképzés számára; tovább folyik a felsőfokú szakemberképzés formáinak bővítése is.

Hozzászólásának további részében áttekintő helyzetképet adott a szakemberképzés jelenlegi állapotáról, rávilágítva ennek alapján a IV. ötéves tervidőszak vonatkozó feladataira.

*Dr. Kecskeméthy István*, a KPM osztályvezetője két fő kérdéssel foglalkozott hozzászólásában. Egyrészt a személyi állománnyal való foglalkozás fejlettebb formáit, másrészt ennek gazdasági jelentőségét vizsgálta közelebbről, s kifejtette, hogy az új gazdaságirányítási rendszerben a vállalati önállóság a vállalati nyereségben való anyagi érde-

\* Ezt az előadást lapunk legközelebbi számában ugyancsak teljes terjedelmében közöljük. (Szerk.)

keltség alapján realizálódik, míg a vállalati kollektív érdekeltség konkrétan a vállalati dolgozók személyi jövedelmére gyakorolt hatásban jut érvényre. Rámutatott arra is, hogy az állomány kiképzése milyen anyagi áldozatba kerül, s érzelte, hogy a kiképzett, értékes munkaerő elvesztésével szemben milyen előnyt rejtenek a törzsgárda megtartására vonatkozó intézkedések. Ennek során hangsúlyozta azt, hogy csak jó üzemi kollektívával lehet a munkát eredményesebbé, s a feltételeit optimálissá tenni, majd a munkatermelékenységet meghatározó tényezők közül

- a műszaki szervezés,
- a társadalmi-gazdasági és
- a munka-fiziológiai és munka-pszichológiai tényezők elemzésével fejezte be hozzászólását.

*Kertai Kálmán*, a MALÉV vezérigazgatóhelyettese hozzászólásának bevezetésében azokról a munkaerőproblémákról számolt be, melyek vállalatánál a rohamos fejlődésből, a teljesítményeknek az utolsó egy év alatti 33%-os növekedésből erednek. Beszámolt azokról a szervezési intézkedésekről, amelyek a munkaidőalap jobb kihasználását segítették elő, így az egészséges szempontok szerint kialakított premizálási rendszerrel — többek között — megszüntették a műszaki területen jelentkező nagyarányú fluktuációt, felszámolták a rendkívül elharapózott gépkéséseket, a gépápolások átfutási idejét pedig mintegy hatodára csökkentették. Áttérve a vállalat termelékenységének alakulására, indokolta annak szükségességét, hogy a vállalat alaptevékenységét két fő területre osztva, a vállalati globál mutatót — amely nem alkalmas az egyes területek termelékenységének mérésére —, felbontották. Külön termelékenységi mutatót alakítottak ki a műszaki és külön a kereskedelmi szakágazatra, mivel a műszaki szolgálat feladata minél több repült óra biztosítása, szemben a kereskedelmi szolgálattal, ahol a gép kapacitásának kihasználása az elsődleges szempont. A vállalat termelékenységének alakulását végülis ezeknek az ún. belső mutatóknak az elemzése mutatja helyes megvilágításban.

A gépjárműközlekedés fejlesztése során jelentkező munkaerőgazdálkodási problémákat elemezte ezt követően hozzászólásában *dr. Sármácssy Gábor*, az AKÖTRÖSZT osztályvezetője. Szükségesnek tartotta a jelenlegi munkaügyi gazdálkodási módszerek nagymérvű továbbfejlesztését, hogy azok feltétlenül biztosíthassák — zökkenőmentesen — a szállítási igények kielégítését.

A gépjárműközlekedés műszaki színvonalának korszerűsítésével valamint a szállítási és üzemi technológia fejlesztésével párhuzamosan elengedhetetlenül szükségesnek tartotta:

- a gépjárművezetői utánpótlás biztosítását,
- a gépjárműkarbantartó munkásgárda kiképzését,
- ösztönző jövedelempolitika kialakítását,
- a 44 órás munkahét bevezetését,
- a szociális feltételek biztosításával is a gépjárműközlekedési szakma vonzóvá tételét, s végül
- minőségi munkahelyi légkör megteremtését a

gépjárműközlekedés egész területén, majd ezeknek részletes elemzésével fejezte be hozzászólását.

*Schusztér József*, a MAHART vezérigazgatóhelyettese szólt hozzá következőként az előadás-hoz.

Hozzászólásában főbb vonalaiban ismertette azokat a fontosabb népgazdasági feladatokat, amelyeknek megoldása a közlekedésfejlesztés távlati terveiben a víziközlekedésre vár. Kiemelte azt a jelentős szerepet, amely a devizaszerzés és kiemelés vonatkozásában hárul továbbra is a hajózásra. A fejlődő belföldi és nemzetközi víziúthálózat korszerű hajótípusok alkalmazását kívánja meg, s ezért a MAHART hajóparkja mennyiségben és minőségben is jelentősen fejlődni fog, ami komoly munkaerőproblémát eredményez, túl a jelenleg meglévőkn. Ezzel kapcsolatban megemlítette, hogy a hajózás — hasonlóan a vasúthoz — rendkívül állóeszközigenyes. A jelentős állóeszköz fejlesztések, meghatározott bérszínvonal esetén, a hajózás munkaerőgondjait tovább növelik, mivel ugyanakkor, ennek eredményeként a részesedési nyereséghányad csökkenő tendenciát mutat. Ezért ennek a problémának mielőbbi megvizsgálását és a megfelelő jövedelemszabályozási intézkedések megtételét tartja szükségesnek.

*Teszéri György*, a MÁV Vezérigazgatóság munkaügyi osztályának vezetője hozzászólásában az előadásnak a munkatermelékenységre és az üzemszociológiára vonatkozó részeire reflektált a vasút oldaláról. Megállapította, hogy a távlati tervekben a vasút teljesítményei csak szerényen nőnek, s a fejlesztés, gazdálkodás célját — a kapacitásbővítés helyett — az intenzív munka fokozásában, a termelékenység növelésében jelölte meg. A termelékenységnövelés — a műszaki fejlesztés, valamint egyes szervezési intézkedések mellett — az „emberi” tényezőkre, a korszerű technikát alkalmazni tudó, munkájával, munkahelyével megelégedett dolgozó emberre irányítja a figyelmet. A vasút vezetése, felismerve a munka- és üzemszociológiai vizsgálatok szükségességét és hasznosságát, jelenleg három témakörben végeztet szociológiai vizsgálatot, ezek:

- a munkaerő-fluktuáció okai,
- a munkahelyre való bejárás körülményeinek feltárása,
- a dolgozóknak a munkával, a munkáltatóval szembeni elvárásai.

E vizsgálatokat a jövőben tovább fogják fejleszteni, mivel az eredmények birtokában megalapozottabb döntések hozhatók, amelyek nagyban hozzájárulhatnak a termelékenység növeléséhez, valamint a dolgozók élet- és munkakörülményeinek javítását célzó jobb intézkedések megtételéhez.

A tárca illetékes szakági vezetőinek nagy figyelemmel kísért, sok hasznos gondolatot ébresztő hozzászólásaira és a témával kapcsolatban a hallgatóság részéről benyújtott kérdésekre *Turba Sándor* osztályvezető adott választ.

Elsősorban megköszönte a hozzászólásokban kifejtett — az előadást mintegy kiegészítő — igen

értékes gondolatokat, amelyeket a tárca munkaügyi gazdálkodásának hatékonyabbá tétele érdekében hasznosítani fognak. Kiemelte a munkaerő-fluktuáció csökkentésének jelentőségét, a munkaidőcsökkentés gyorsabb ütemű megvalósításának fontosságát, mivel az a magasabb fokú szociális, kulturális ellátottság és a pihenőidő növelése mellett egyúttal az ipar és a közlekedés dolgozói közötti jelenlegi differenciáltság megszűnését is eredményezi. Válaszában kitért a jövedelemszabályozás jövőbeni alakulásával kapcsolatban felvetett kérdésekre, kiemelve a törzsgárda megbecsülésének fokozott jelentőségét. Befejezésül megköszönte mind a hozzászólók, mind a hallgatóság rendkívüli érdeklődését, mivel ez a biztosítéka annak, hogy az ankét a várakozásnak megfelelően előre vigye és segítse a közlekedés dolgozóit a munkaerőgazdálkodási problémák sikeres megoldásában.

A tárca szakági vezetőinek a szakterületre vonatkozó igen értékes hozzászólásait dr. Mészáros Károly miniszterhelyettes foglalta össze. Az elhangzottakkal kapcsolatban a közgazdasági szabályozók fontosságát emelte ki azzal, hogy azok elsősorban az élet diktálta követelményekhez kell hogy alkalmazkodjanak. Rávilágított a „vállalkozás” jelentőségére, mely különösen a gépjárműközlekedés, a hajózás és a repülés vonatkozásában kerül mind fokozottabban előtérbe. Felhívta a figyelmet az ember és a gép kapcsolatára, mely a technika világában egyre több figyelmet igényel, s ennek kapcsán kifogásolta azt, hogy több tízezer főt foglalkoztató vállalatok sem tartják érdemesnek a munkaélettan, munkalélektan, üzemszociológia, — mint a személyi állomány helyzetével foglalkozó szaktudományok — eredményeinek hasznosítását, jöllehet már a közvélemény széles rétege sürgeti ennek a problémának előtérbe helyezését. Befejező gondolatként méltatta a közlekedés munkagazdasági tudományos kérdéseinek jelentőségét, az egyetemi oktatás korszerű követelményeknek megfelelő kialakítását, majd a tárca vezetése nevében a tanácskozás résztvevőinek további sikeres munkát kívánt a közlekedés és hírközlés előtt álló feladatok sikeres megoldásához.

Az Országos Közlekedésgazdasági Ankét dr. Czére Bélának, a Közlekedési Múzeum főigazgatójának, a KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya elnökének zárásával ért véget. Örömmel állapította meg, hogy a közlekedés munkagazdasági kérdéseit napirendjére tűző ankét elérte célját, mert a széleskörű informálódás, az eddigi eredmények feltárása mellett utat mutatott a közlekedés jövőbeni fejlesztése során ránk váró munkaügyi feladatok sikeres megoldásához is. Ezért az ankét határkőnek fog bizonyulni a növekvő közlekedési munkaerő problémák sikeres elméleti és gyakorlati művelésében. Hangsúlyozta, hogy a jövőben is kiemelten kell majd foglalkozni a munkaerő témának — mint gazdasági kategóriának — művelése mellett a munka humán-vonatkozásai-val.

Az Egyesület és a nagyszámú résztvevő nevében köszönetet mondott az előadóknak és a felszólalóknak a magasszintű előadásaikért, a KTE Soproni Területi Szervezetének és az ankét szervezőinek pedig a baráti vendéglátásért és áldozatkész munkáért, amellyel az eddigi rendezvényeknél is nagyobb sikerű ankétot megrendezték.

Befejezésül bejelentette, hogy az Egyesület Közlekedésgazdasági Szakosztálya Debrecenben, a KTE Debreceni Területi Szervezetével közösen rendezi meg a következő év első felében a *III. Országos Közlekedésgazdasági Konferenciát*, amelynek fő témája előreláthatólag a közlekedés távlati fejlesztésének problematikája lesz.

\*

A közlekedésgazdasági szakemberek 1967 óta immár hagyományos évenkénti találkozója iránti egyre fokozódó érdeklődés bizonyítja a *KTE Közlekedésgazdasági Szakosztálya* kezdeményezésének helyességét. Ez a kezdeményezés azért is fokozott jelentőségű, mert a közlekedésgazdasági országos rendezvények az évek során fórummá váltak, azokon a közlekedési tárca szinte valamennyi vezetője, gazdasági kérdésekkel foglalkozó embere résztvesz, ami biztosíték arra, hogy a közlekedéstudományok művelésén keresztül szerzett tapasztalatokat a közlekedés egész területén gyümölcsözően hasznosítsák.

LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

H Í R L A P B O L T O K B A N

## A vasúti elegyáramlatok gépi szimulációjához szükséges hálózatmodell vizsgálata

VÁNDOR FERENC

A vasúti szállítás optimalizálásánál a kiindulási adatok és az egyidejűleg kielégítendő — egymástól látszólag vagy ténylegesen független — feltételek nagy száma miatt gyakorlatilag elkerülhetetlen a feladat részekre bontása és e *részfeladatok* önálló vizsgálata. Ennek megvalósításánál azonban feltétlenül biztosítani kell egyrészt a függetlenséget abban az értelemben, hogy a részfeladatok megoldásánál alkalmazandó számítási eljárások egymástól függetlenül megválaszthatók legyenek, másrészt egy olyan szoros — logikai és számítástechnikai sorrendben megnyilvánuló — összefüggést, amely meghatározza, hogy a részeredmények a továbbiakban melyik részfeladatnál jelentkeznek mint kiindulási adatok. Az optimalizálási eljárás elméleti megalapozásánál e sorrendiség logikai jellege játszik meghatározó szerepet, ezért a már kidolgozott optimalizálási eljárások általában a logikailag könnyen elkülöníthető részfeladatokat vizsgálják. Kézenfekvő és ennek következtében leggyakoribb a lehetséges változatok előállításának elkülönítése a számítás további lépéseitől. Éppen ezért az optimalizálási eljárások többsége ismertnek tekinti a lehetséges változatokat és csak az optimális változat meghatározásával foglalkozik tehát alkalmazhatóságuk előfeltétele a *lehetséges változatok* előállítása.

A vasúti szállításnál a lehetséges változatok előállítása ekvivalens az egymással összevonható — közösen gyűjthető és továbbítható — *áramlatok* meghatározásával. E feladat szempontjából az áramlatok két alapvető tulajdonsága: a viszonylat és a kocsimennyiség közül elsősorban a *viszonylat* ismerete szükséges, ezt pedig az indító és rendeltetési állomás mellett a továbbítási útvonal határozza meg. A *kocsimennyiség* ismerete is szükséges lehet abban az esetben, ha a lehetséges változatok előállításának sorrendjét össze kívánjuk hangolni az optimalizálási eljárás további számítási lépéseivel oly módon, hogy elsősorban azokat a változatokat vizsgáljuk, amelyekről az áramlatok kocsimennyisége alapján feltételezhető, hogy közöttük van az optimális változat. Az áramlatok indító és rendeltetési állomását, valamint kocsimennyiségüket matematikailag jól kezelhető formában foglalja össze az *áramlatmátrix*, amelynek tetszőleges  $A_{ij}$  eleme éppen az  $i$ -edik állomásról induló és a  $j$ -edik állomásra érkező kocsi számával azonos. A *továbbítási útvonal* meghatározásához azonban az áramlatmátrix ismerete nem elegendő, hiszen bármely  $n$  állomásból álló hálózat esetében — függetlenül a hálózat struktúrájától — az áramlatmátrix felépítése azonos. A lehetséges változatok meghatározásához tehát szükségünk van a hálózati struktúra matematikai leírására, a *hálózat matematikai modelljére* is. A feladat manuális meg-

oldásánál ez a követelmény indokolatlannak tűnik, hiszen általában a hálózat térképe rendelkezésünkre áll és ez a hálózati struktúrára vonatkozó összes információt tartalmazza. Bonyolult, sőt egyszerűen csak sok állomásból álló hálózat esetében azonban az elvégzendő számítási műveletek nagy száma miatt *elektronikus számítógép* alkalmazása válik szükségessé, ez pedig megköveteli a számítási eljárás minden egyes lépésének *algoritmizálását*. A hálózat matematikai modelljének meghatározásánál éppen az a cél, hogy előállítsunk egy — a térképpel ekvivalens — olyan szimbólumrendszert, amely a programozás és ezáltal az elektronikus számítógép számára hozzáférhetővé teszi a térképnek a hálózat struktúrájára vonatkozó összes információját. Ilyen modell hiányában az egyetlen megoldás a lehetséges változatok manuális előállítása; ezeket a programozás során kiindulási adatként kellene kezelni. A lehetséges változatok nagy száma miatt azonban ez az út nyilvánvalóan járhatatlan.

A hálózati struktúra matematikai leírása sokféle elv és módszer szerint történhet attól függően, hogy milyen a vizsgált hálózat felépítése. *Elágazás nélküli egyenes vonal* esetében pl. rendkívül egyszerű és szemléletes az a megoldás, ha az állomásokat sorszámmal látjuk el, a vonalon elfoglalt helyük természetes sorrendjében. Tekintsük először ezt az egyszerű esetet és vizsgáljuk meg, hogy az áramlatmátrix ismeretében milyen módszerrel határozhatók meg az egymással összevonható áramlatok. Elsősorban azt kell megvizsgálni, hogy a továbbítás szempontjából hogyan viselkednek az áramlatok az egyes állomásokon, nevezetesen egy tetszőlegesen kiválasztott állomást mely áramlatok érintik és ezek közül melyek az érkező, induló, illetve áthaladó áramlatok. Ha az elmondottakon kívül a haladási irányt is figyelembe vesszük, akkor minden állomás szempontjából az áramlatok — összevonhatóságukat meghatározó tulajdonságaik alapján — jól elkülöníthető csoportokba oszthatók. Az áramlatmátrix minden egyes eleme egy áramlatot reprezentál, ezért természetesnek tűnik, hogy létezik olyan *minorokra bontása*, amelyben az egyes minorok a fenti csoportosításban tartalmazzák az áramlatokat. Elágazás nélküli egyenes vonal esetében, ha pozitív iránynak az állomások sorszámának növekvő irányával megegyező, negatívnak az ezzel ellentétes irányt tekintjük, a kívánt tulajdonságú felbontás egyszerűen előállítható. Vizsgáljuk az áramlatok viselkedését az  $i$ -edik állomás szempontjából. Elkülönítve az  $i$ -edik állomáshoz tartozó sor- és oszlopvektorokat a többitől, összesen kilenc minor értelmezhető az alábbiak szerint:

$$\begin{bmatrix} a_{11} \dots a_{1p} & a_{1i} & a_{1q} \dots a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} \dots a_{pp} & a_{pi} & a_{pq} \dots a_{pn} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{i1} \dots a_{ip} & a_{ii} & a_{iq} \dots a_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} \dots a_{qp} & a_{qi} & a_{qq} \dots a_{qn} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} \dots a_{np} & a_{ni} & a_{nq} \dots a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix}$$

ahol az indexek egyszerűsítése érdekében a  $p=i-1$  és  $q=p+1$  jelöléseket alkalmaztuk.

Az egyes minorok elemeiként értelmezhető áramlatok az alábbi közös tulajdonsággal rendelkeznek:

- $A_{11}$   $(i-1)(i-1)$  típusú minor. Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító és rendeltetési állomása megelőzi az  $i$ -edik állomást. Ezek az áramlatok képezik az  $i$ -edik állomást megelőző vonalszakasz belső forgalmát, ezért az  $i$ -edik állomást *nem érintik*.
- $A_{12}$   $(i-1) \cdot 1$  típusú minor (oszlopvektor). Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása megelőzi az  $i$ -edik állomást, rendeltetési állomása pedig éppen az  $i$ -edik állomás. Ezt a minort tehát az  $i$ -edik állomásra *pozitív irányból érkező* áramlatok alkotják.
- $A_{13}$   $(i-1)(n-i)$  típusú minor. Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása az  $i$ -edik állomás előtt, rendeltetési állomása az  $i$ -edik állomás után helyezkedik el. Ezt a minort tehát az  $i$ -edik állomáson *pozitív irányban áthaladó* áramlatok alkotják.
- $A_{21}$   $1 \cdot (i-1)$  típusú minor (sorvektor). Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása éppen az  $i$ -edik állomás, rendeltetési állomása pedig megelőzi az  $i$ -edik állomást. Ennek a minornak elemei tehát az  $i$ -edik állomásról *negatív irányba induló* áramlatok.
- $A_{22}$   $1 \cdot 1$  típusú minor, egyetlen eleme nulla. (Formálisan azt az áramlatot jelenti, amelynek indító és rendeltetési állomása azonos és ez éppen az  $i$ -edik állomás.)
- $A_{23}$   $1 \cdot (n-i)$  típusú minor (sorvektor). Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása éppen az  $i$ -edik állomás, rendeltetési állomása pedig az  $i$ -edik állomás után helyezkedik el. Ezt a minort tehát az  $i$ -edik állomásról *pozitív irányba induló* áramlatok alkotják.

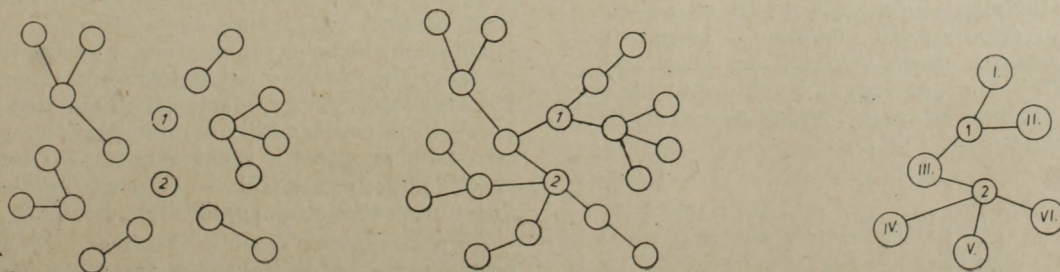
$A_{31}$   $(n-i)(i-1)$  típusú minor. Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása az  $i$ -edik állomás után, rendeltetési állomása pedig az  $i$ -edik állomás előtt helyezkedik el. Ennek a minornak elemei tehát az  $i$ -edik állomáson *negatív irányban áthaladó* áramlatok.

$A_{32}$   $(n-i) \cdot 1$  típusú minor (oszlopvektor). Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító állomása az  $i$ -edik állomás után helyezkedik el, rendeltetési állomása pedig éppen az  $i$ -edik állomás. Ennek a minornak elemei tehát az  $i$ -edik állomásra *negatív irányból érkező* áramlatok.

$A_{33}$   $(n-i)(n-i)$  típusú minor. Azokat és csak azokat az áramlatokat tartalmazza, amelyek indító és rendeltetési állomása egyaránt az  $i$ -edik állomás után helyezkedik el. Ezek az áramlatok képezik az  $i$ -edik állomás utáni vonalszakasz belső forgalmát és így az  $i$ -edik állomást *nem érintik*.

A bemutatott módszer kétségtelenül értékes információkat szolgáltat az egymással összevonható áramlatok meghatározásához, nem állítja elő azonban a lehetséges változatokat, és az ismertett formában csak a legspeciálisabb hálózat — az elágazás nélküli egyenes vonal — esetében alkalmazható. A lehetséges változatokat abban az esetben tekinthetnénk ismertnek, ha rendelkezésünkre állna az áramlatmátrix minorszerkezete tetszőlegesen választott és tetszőleges számú állomás egyidejű kitüntetése (kiemelése) mellett. Ez esetben ugyanis nem csak a kitüntetett állomások, hanem az ezek által meghatározott minden egyes vonalszakasz szempontjából azonosan viselkedő áramlatokat is ismernénk. Az, hogy ezáltal a lehetséges változatok is rendelkezésünkre állnának abból következik, hogy az összevonhatóság egyetlen feltétele a közös továbbítási útvonal, illetve útvonalrész, ez pedig az elmondottak alapján a minorszerkezetből meghatározható.

Elágazás nélküli egyenes vonal esetében a bemutatott módszer ismételt alkalmazásával meghatározható lenne az áramlatmátrix tetszőleges számú és elhelyezkedésű állomás által létrehozott minorszerkezete. Tekintettel azonban arra, hogy bonyolultabb struktúrájú hálózatoknál ez az eljárás nem vezet eredményre, célszerű a problémát általánosan — a hálózati struktúrától függetlenül — vizsgálni.



I. ábra

Ha az áramlatok tulajdonságait  $n$  tetszőlegesen kiválasztott állomás szempontjából vizsgáljuk, általában *nem szükséges a hálózati struktúra részletes ismerete*, elegendő ha rendelkezésünkre áll a hálózat állomásainak a kitüntetett állomásokhoz viszonyított elhelyezkedése. Ennek következtében a feladat szempontjából az eredeti hálózat (*1a ábra*) helyettesíthető egy *egyszerűbb felépítésű hálózattal*, ennek alkotórészei azonban nem feltétlenül állomások, lehetnek állomások halmazai is. Szemléletesen az egyszerűsített hálózat az alábbiak szerint hozható létre, ha az eredeti hálózat nem tartalmaz vonalhurkot:

1. A kitüntetett állomásokat emeljük ki a hálózatból oly módon, hogy megszüntetjük a többi állomással való összeköttetésüket. Ezáltal a hálózat részhálózatokra esik szét (*1b ábra*).

2. A részhálózatokat tekintjük egy-egy állomásnak és állítsuk helyre a megszüntetett összeköttetéseket (*1c ábra*). Az így meghatározott hálózat ismerete az áramlatmátrix minorszerkezetének meghatározásához tökéletesen elegendő.

Könnnyen belátható, hogy a fenti eljárás nem eredményezhet az eredetinel bonyolultabb hálózatot, viszont sok esetben egyszerűsítésekhez vezet. Az egyszerűsített hálózat értelmezhető viszonylatok mindegyike a valóságban olyan viszonylatok halmaza, amelyekhez tartozó áramlatok a kitüntetett állomások szempontjából egyformán viselkednek (pl. az *1c ábrán* az I—II viszonylat mindazon áramlatokat jelenti, amelyek az első kitüntetett állomáson azonos irányban áthaladnak).

Jelöljük  $H_i$ -vel az  $i$ -edik részhálózat állomásainak rendezett halmazát. Az elmondottak alapján belátható, hogy az azonos tulajdonságú áramlatok viszonylatai előállíthatók egyetlen művelet, nevezetesen a részhálózatok állomásainak rendezett halmazai között értelmezett direkt szorzatok segítségével, feltéve, hogy a  $H_i \times H_j$  direkt szorzat által meghatározott minden  $p$ ;  $q$  számpár alatt olyan viszonylatokat értünk, amelyeknek kezdőpontja a  $H_i$  halmaz  $p$ -edik, végpontja pedig a  $H_j$  halmaz  $q$ -edik eleme. Az így értelmezett direkt szorzatok által létrehozott viszonylathalmazok olyan áramlatokhoz tartoznak, amelyek az áramlatmátrixban egy-egy minor elemeiként értelmezhetők. Az egyes minorokba tartozó áramlatok meghatározásának tehát nincsen akadály, megoldható azonban együttes előállításuk is. Ha  $n$  állomás kitüntetésével  $k$  részhálózat értelmezhető, akkor  $k^2$  az egymástól különböző tulajdonságú viszonylathalmaz — és ezzel együtt az áramlatmátrixban értelmezhető minorok — száma. Tekintsük azt a  $k$  elemű vektort, amelynek  $i$ -edik eleme a  $H_i$  halmaz, és vegyük e vektor önmagával alkotott diadikus szorzatát, ha két elem szorzatán ezek direkt szorzatát értjük:

$$\begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \\ \vdots \\ H_k \end{bmatrix} [H_1, H_2, \dots, H_k] =$$

$$= \begin{bmatrix} H_1 \times H_1 & H_1 \times H_2 & \dots & H_1 \times H_k \\ H_2 \times H_1 & H_2 \times H_2 & \dots & H_2 \times H_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ H_k \times H_1 & H_k \times H_2 & \dots & H_k \times H_k \end{bmatrix}$$

Abban az esetben, ha az áramlatmátrixnál az oszlopokhoz és a sorokhoz rendelt állomások sorrendjét úgy vettük fel, hogy ez megfeleljen az állomások halmazba sorolásának és a halmazon belüli rendezésnek, akkor a fenti diadikus szorzat egyértelműen meghatározza az áramlatmátrix minorszerkezetét a kitüntetett állomások mellett. Ilyen *sorrend* mindig létezik; ha eredetileg más sorrendet vettünk volna fel, alkalmasan választott permutáló mátrix segítségével előállítható.

Tekintettel arra, hogy a hálózati struktúrát még az egyszerűsítés után sem vizsgáltuk, a fenti módszerrel meghatározott minorokról mindössze annyit állíthatunk, hogy vizsgálatunk szempontjából lényeges tulajdonságaik szerint csoportosítják az áramlatokat, nem ismerjük azonban, hogy az egyes minorokhoz milyen *tulajdonságok* rendelhetők. Az alábbi két tulajdonsággal azonban — a hálózat felépítésétől függetlenül — a minorokra bontott áramlatmátrix feltétlenül rendelkezik:

1. A kitüntetett állomások egyikét sem érintő áramlatokat tartalmazó minorok — és csak ezek — kvázidiagonális elemei az áramlatmátrixnak, tehát a főátlóban helyezkednek el. A diadikus szorzat ismertetésénél láttuk ugyanis, hogy a kvázidiagonális minorokat értelmező direkt szorzatok  $H_i \times H_i$  alakúak, ezért e minorokat alkotó elegy-áramlatok indító és rendeltetési állomása ugyanabban a részhálózatban található. Ha az  $i$ -edik részhálózat történetesen egy kitüntetett állomás, akkor a megfelelő kvázidiagonális minor egyetlen eleme nulla (ti. nem létezik olyan áramlat, amelynek indító és rendeltetési állomása megegyezik), ha pedig az  $i$ -edik részhálózat nem kitüntetett állomás, akkor a  $H_i$  halmaz egyik eleme sem az és így az önmagával alkotott direkt szorzata által értelmezett áramlatok nem érinthetnek kitüntetett állomást.

2. Ha valamely áramlat viszonylatát a  $H_i \times H_j$  direkt szorzat értelmezi, akkor az ugyanazon két végpont között vele ellentétes irányú továbbítást igénylő áramlat viszonylatát a  $H_j \times H_i$  direkt szorzat állítja elő. A minorok sor- és oszlopindexének felcserélése tehát a továbbítás irányának megfordulását, az indító és rendeltetési állomás szerepcseréjét eredményezi. (Rendelkezik ezzel a tulajdonsággal az áramlatmátrix minden kvázidiagonális eleme is, ezeknél azonban — mivel az indexek felcserélése nem okoz változást — úgy jelentkezik, hogy ugyanaz a minor tartalmazza a viszonylathoz tartozó egymással ellentétes irányú két áramlatot. Az irány szerinti elkülönítés ebben az esetben nem adódik a minorokra bontásból, erre azonban nincs is szükség mert — amint azt az előző pontban láttuk — ezek az áramlatok a kitüntetett állomások egyikét sem érintik.)

Az elmondottak alapján az áramlatmátrix minorszerkezetét és ezáltal az egymással összehasonlítható áramlatokat ismertnek tekinthetjük, ha rendel-

kezésünkre áll a hálózati struktúra olyan matematikai modellje, amelynek segítségével az állomások ismert tulajdonságú diszjunkt  $H_i$  halmazai meghatározhatók. Minden modell, amely a hálózatot matematikailag leírja, megfelel erre a célra, az algoritmizálás és — számítógép alkalmazása esetén — a programozás megkönnyítése érdekében azonban célszerű a modell felépítésénél a feladat speciális tulajdonságait figyelembe venni. A következőkben bemutatjuk a viszonylag egyszerű felépítésű — de a valóságos hálózatok néhány alapvető tulajdonságával rendelkező — *radiális hálózat* fenti elvek figyelembe vételével készített modelljét.

Az  $n$  állomásból álló,  $m$  elágazó és  $k$  határállomást tartalmazó hálózatot radiálisnak nevezzük, ha nem tartalmaz vonalhurkot, tehát bármely két állomása között egy és csak egy továbbítási útvonal található. Tekintsük a radiális hálózat tetszőlegesen kiválasztott állomását centrális elhelyezkedésűnek, akkor a többi állomás az alábbi halmazok elemeiként értelmezhető:

Azon állomások halmazát, amelyeket a centrális állomástól 1, 2, ...,  $p$  állomásköz választ el, a radiális hálózat első, második, ...,  $p$ -edik *zónájának* nevezzük.

Azon állomások halmazát, amelyek az első, második, ...,  $k$ -adik határállomás és a centrális állomás által kifeszített vonalon fekszenek, a radiális hálózat első, második, ...,  $k$ -adik *ágának* nevezzük.

A radiális hálózat, valamint az ág és zóna értelmezéséből az alábbi tulajdonságok következnek:

a) a centrális állomás nem eleme egyik zónának sem,

b) a hálózat minden — nem centrális — állomása eleme egy és csak egy zónának,

c) a hálózat minden állomása eleme legalább egy ágnek,

d) az  $i$ -edik zónának és a  $j$ -edik ágnek ( $i=1, 2, \dots, p$  és  $j=1, 2, \dots, k$ ) maximálisan egy közös eleme — ún. metszéspontja — lehet,

e) ha egy ág metszi az  $i$ -edik zónát, akkor metsz minden olyan  $j$ -edik zónát is, amelyre  $j < i$ ,

f) ha két ágnek az  $i$ -edik zónával alkotott metszéspontja azonos, akkor megegyezik minden olyan  $j$ -edik zónával alkotott metszéspontjuk is, amelyre  $j < i$ .

Rendezzük a radiális hálózat állomásait ágba és zónába tartozás szerint. Rajzoljuk fel ennek érdekében a hálózatot úgy, hogy az azonos zónákban fekvő állomások egymás alá kerüljenek és az állomásokat összekötő vonalszakaszok mindegyike vízszintes legyen. Az elágazó állomások miatt az utóbbi feltétel csak akkor teljesíthető, ha az állomások függőleges méretei különböznek. Ilyen elrendezésben minden sor egy-egy ágat és — az első kivételével — minden oszlop egy-egy zónát képvisel ( az első oszlop a centrális állomás). Feladatunk szempontjából az elmondottak szerint előállított ábra ekvivalens a hálózat térképével. Ebből az ábrából kiindulva rendkívül egyszerűen eljuthatunk a hálózat matematikai modelljéhez.

Végezzük el az alábbi átalakításokat:

1. Az állomásokat lássuk el egymástól és nullától különböző kódszámokkal és minden állomás kódszámát függőleges méretének megfelelő számban ismételjük meg.

2. Az ágakat 0 kódszámú állomásokkal egészítsük ki egyenlő hosszúságúra.

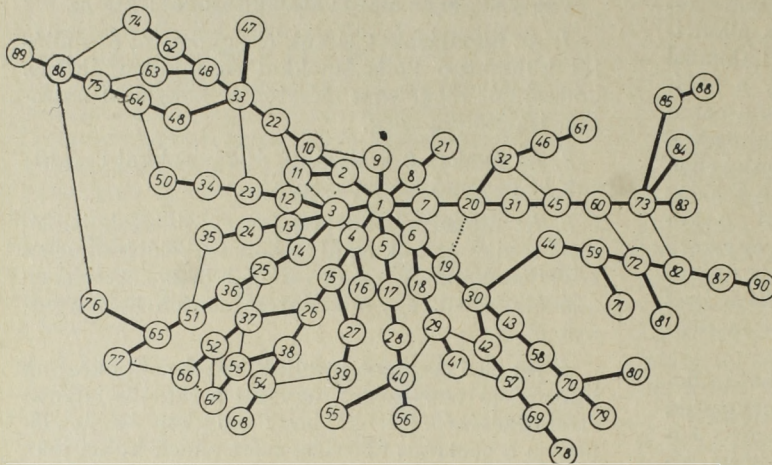
3. Az állomások közötti összeköttetések jelölésétől tekintsünk el, az ábra konstrukciójából ugyanis következik, hogy az egymással összeköttetésben álló állomások egy vízszintes mentén helyezkednek el.

4. Az első oszlopot töröljük, ezzel nem okozunk információ veszteséget, ugyanis a radiális hálózat értelmezésénél láttuk, hogy minden ág kezdőpontja a centrális állomás, ezért ennek külön jelölése felesleges.

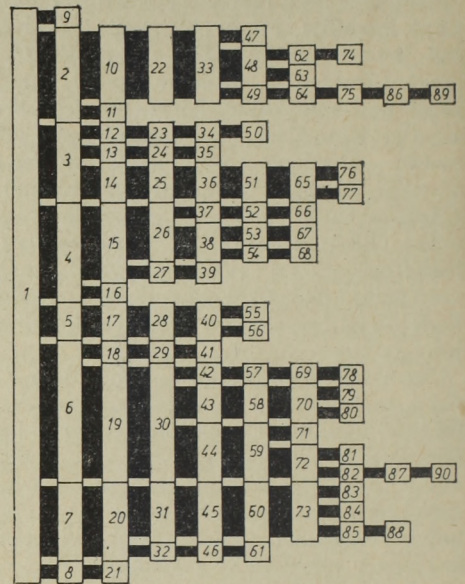
Az ismertetett átalakítás végeredménye egy mátrix, amelyet *radiális hálózatmátrixnak* nevezünk. Előállításából következik, hogy a hálózat struktúrára vonatkozó információkat ugyanúgy tartalmazza, mint a hálózat térképe, ezért a *radiális hálózat matematikai modelljének* tekinthető. A hálózatmátrixnak annyi sor-, illetve oszlopvektora van, ahány ágat, illetve zónát találhatunk a radiális hálózatban. A kódszám ismerete tökéletesen elegendő annak meghatározásához, hogy melyik zónába, illetve ágba tartozik a vizsgált állomás, ha a hálózatmátrix rendelkezésünkre áll.

*Radiálisnál bonyolultabb felépítésű hálózatoknál*, annak ellenére, hogy ezeknél a zónák és ágak értelmezhetősége — legalábbis az eredeti definíciók szerint — kérdésessé válik, ugyancsak értelmezhető a hálózatmátrix. Számunkra ennek elsősorban azért van jelentősége, mert a *magyar vasút-hálózat* a radiális hálózatnál bonyolultabb felépítésű. Ennek ellenére részletesen csak a radiális hálózattal foglalkozunk, mert bonyolultabb hálózatoknál célszerű a speciális tulajdonságok figyelembe vételével *egyedi modellt* konstruálni oly módon, hogy ez a lehető legjobban alkalmazkodjék az — általunk nem vizsgált — optimalizálási algoritmushoz. A radiális hálózat vizsgálatánál kapott eredmények így is meszemenő következtetésekre nyújtanak lehetőséget, ha figyelembe vesszük, hogy a magyar vasúthálózat fővonalain bonyolódik le a teherforgalom 70—75%-a, a fővonalak pedig jó megközelítéssel radiális hálózatot alkotnak. A magyar vasúthálózat matematikai modelljének részletes ismertetésétől a fent említettek miatt eltekintünk, bemutatunk azonban egy-egy *példát* három olyan hálózattípus modelljének meghatározására, amelyek speciális tulajdonságaik alapján alkalmasak annak szemléltetésére, hogyan követi a hálózatmátrix felépítésének változása a hálózati struktúra változását. (A példában szereplő hálózatok felismerhetően a magyar vasúthálózat különböző pontosságú megközelítései.)

A 2. ábrán bemutatott hálózat radiális, ha csak a vastag vonallal jelölt összeköttetéseket tekintjük. A 3. ábra mutatja ennek átalakított térképét, az 1. táblázat pedig a hálózatmátrixot. Ha a vékony



2. ábra



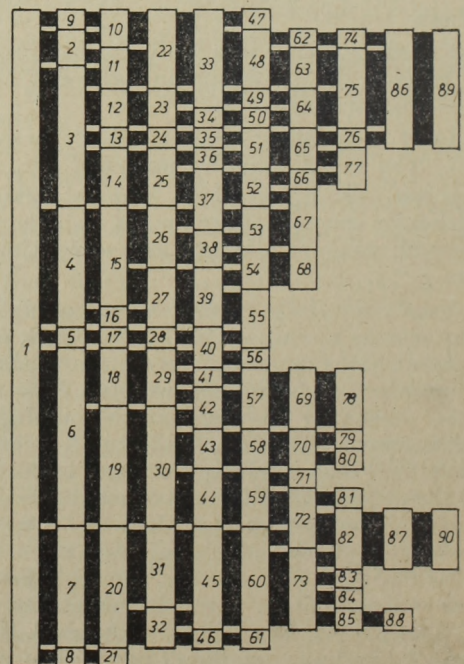
3. ábra

vonallal jelölt összeköttetéseket is figyelembe vesszük, akkor a hálózat elveszti radiális jellegét, bonyolultabb felépítése ellenére azonban néhány olyan tulajdonsággal rendelkezik, amely radiális hálózatokra jellemző — a tetszőleges számú vonalhurok ellenére zónái értelmezhetőek, sőt rendre megegyeznek a radiális hálózat zónáival — ezért az ilyen típusú hálózatokat *kváziradiálisnak* nevezzük. A 4. ábra mutatja az átalakított térképet; az ábrán látható, hogy a kváziradiális hálózat ágai a radiális hálózat ágainak széthasadásával keletkeznek. A 2. táblázat a kváziradiális hálózatmátrixot ismerteti. Ha a 2. ábrán feltüntetett minden összeköttetést figyelembe veszünk, akkor

a magyar vasúthálózattal összemérhető bonyolultságú hálózatot kapunk. Ez a hálózat a kváziradiálisból úgy jött létre, hogy azonos zónában található állomásokat összeköttöttünk, ezért ezt a hálózatípust zónán belül hurkolt, vagy egyszerűen csak *hurkolt kváziradiális hálózatnak* nevezzük. Amint az a hálózat átalakított térképét ismertető 4. ábrán látható, a hurkolt kváziradiális hálózat zónái a kváziradiális hálózat zónáinak széthasadásával keletkeznek. A 3. táblázat mutatja be a hurkolt kváziradiális hálózatmátrixot.

1. táblázat

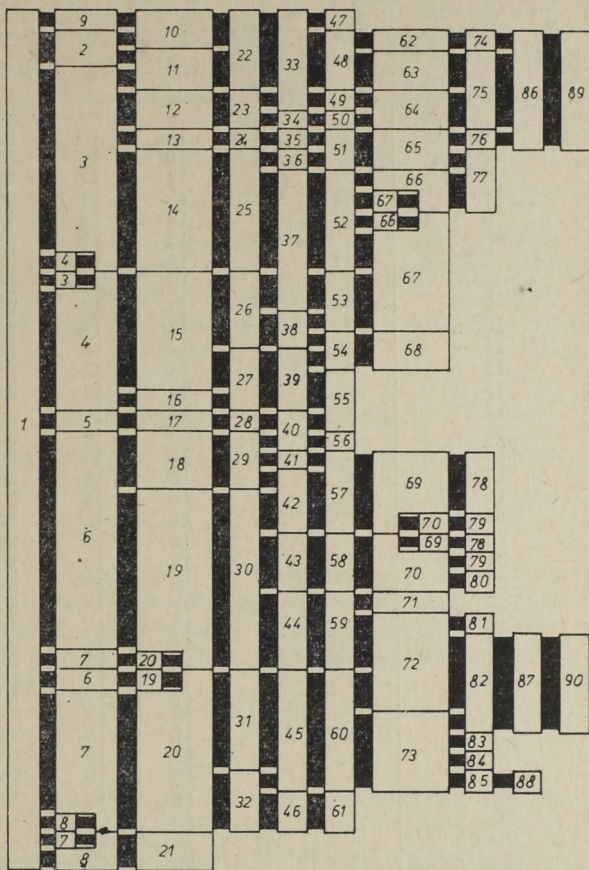
Zóna	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ág									
1	9	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	10	22	33	47	0	0	0	0
3	2	10	22	33	48	62	74	0	0
4	2	10	22	33	48	63	0	0	0
5	2	10	22	33	49	64	75	86	89
6	2	11	0	0	0	0	0	0	0
7	3	12	23	34	50	0	0	0	0
8	3	13	24	35	0	0	0	0	0
9	3	14	25	36	51	65	76	0	0
10	3	14	25	36	51	65	77	0	0
11	4	15	26	37	52	66	0	0	0
12	4	15	26	38	53	67	0	0	0
13	4	15	26	38	54	68	0	0	0
14	4	15	27	39	0	0	0	0	0
15	4	16	0	0	0	0	0	0	0
16	5	17	28	40	55	0	0	0	0
17	5	17	28	40	56	0	0	0	0
18	6	18	29	41	0	0	0	0	0
19	6	19	30	42	57	69	78	0	0
20	6	19	30	43	58	70	79	0	0
21	6	19	30	43	58	70	80	0	0
22	6	19	30	44	59	71	0	0	0
23	6	19	30	44	59	72	81	0	0
24	6	19	30	44	59	72	82	87	90
25	7	20	31	45	60	73	83	0	0
26	7	20	31	45	60	73	84	0	0
27	7	20	31	45	60	73	85	88	0
28	7	20	32	46	61	0	0	0	0
29	8	21	0	0	0	0	0	0	0



4. ábra

2. táblázat

Zóna \ Ág	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9	10	22	33	47	0	0	0	0
2	2	10	22	33	48	62	74	86	89
3	2	11	22	33	48	63	75	86	89
4	3	11	22	33	48	63	75	86	89
5	3	12	23	33	49	64	75	86	89
6	3	12	23	34	50	64	75	86	89
7	3	13	24	35	51	65	76	86	89
8	3	14	25	36	51	65	77	0	0
9	3	14	25	37	52	66	77	0	0
10	3	14	25	37	52	67	0	0	0
11	4	15	26	37	53	67	0	0	0
12	4	15	26	38	53	67	0	0	0
13	4	15	26	38	54	68	0	0	0
14	4	15	27	39	54	68	0	0	0
15	4	15	27	39	55	0	0	0	0
16	4	16	27	39	55	0	0	0	0
17	5	17	28	40	55	0	0	0	0
18	6	18	29	40	56	0	0	0	0
19	6	18	29	41	57	69	78	0	0
20	6	18	29	42	57	69	78	0	0
21	6	19	30	42	57	69	78	0	0
22	6	19	30	43	58	70	79	0	0
23	6	19	30	43	58	70	80	0	0
24	6	19	30	44	59	71	0	0	0
25	6	19	30	44	59	72	81	0	0
26	6	19	30	44	59	72	82	87	90
27	7	20	31	45	60	72	82	87	90
28	7	20	31	45	60	73	82	87	90
29	7	20	31	45	60	73	83	0	0
30	7	20	31	45	60	73	84	0	0
31	7	20	32	45	60	73	85	88	0
32	7	20	32	46	61	0	0	0	0
33	8	21	0	0	0	0	0	0	0



5. ábra

A bemutatott példa igazolja azt az állításunkat, hogy a hálózatmátrix egyenértékű a térképpel, a következőben azt kell bebizonyítani, hogy az algoritmizálás számára hozzáférhetőbbé teszi a hálózati struktúrára vonatkozó információkat. Visszatérve a radiális hálózat vizsgálatára, elsősorban azt kell meghatározni, milyen összefüggéssel lehet megállapítani tetszőlegesen kiválasztott két állomás között a továbbítási útvonalat, ennek azonban előfeltétele az állomások önálló matematikai reprezentálása. Nem alkalmas erre a szerepre az állomások kódszáma, mert segítségével mindössze az állapítható meg, hogy melyik zónában, illetve ágban fekszik a vizsgált állomás.

A definíció értelmében a határállomás egyértelműen meghatározza az általa kifeszített ágat. Tekintettel arra, hogy az ágaknak a hálózatmátrixban egy-egy sorvektor felel meg, célszerű ezeket tekinteni a határállomások matematikai reprezentánsának (ún. helyvektorának). A radiális hálózat értelmezésénél a legáltalánosabb feltételekből indultunk ki, nem kótláztuk többek között az ágak hosszát, ezért a határállomások helyvektorának fenti értelmezése definiálja a radiális hálózat tetszőleges állomásának helyvektorát is. A hálózat radiális jellege nem változik ugyanis, ha az ágakat megrövidítjük, ezzel a módszerrel pedig elérhető, hogy egy tetszőlegesen kiválasztott állomás határállomás legyen. Az  $i$ -edik zónában fekvő állomások határállomásokká válnak, ha az utána következő zónák állomásait nem tekintjük a hálózathoz

tartozónak, vagyis ha a hálózatmátrixban a  $j > i$  sorszámú oszlopvektorok elemeit nullával cseréljük ki. Vezessük be az alábbi jelöléseket:

- $x$  a hálózat tetszőleges állomásának helyvektora,
- $p_j$  a  $j$ -edik határállomás helyvektora,
- $R_j$  a  $j$ -edik ág állomásait reprezentáló helyvektorok halmaza,
- $Z_i$  az  $i$ -edik zóna állomásait reprezentáló helyvektorok halmaza.

Az elmondottak alapján az alábbi összefüggés írható fel:

$$x = \begin{bmatrix} E_i & O \\ O & O \end{bmatrix} p_j \quad \begin{matrix} x \in Z_i \\ x \in R_j \end{matrix}$$

ahol  $E_i$  az  $i$ -edrendű egységmátrix.

A centrális állomás  $c$  helyvektorát a fenti összefüggés nem határozza meg, mert — amint azt a radiális hálózat ismertetésénél láttuk — a centrális állomás nem eleme egyik zónának sem. Sok szempontból kedvező lenne, ha  $c$  meghatározása a fentiekhez hasonlóan történne. Tekintsük ezért a centrális állomást a radiális hálózat  $O$ -edik zónájának, tehát legyen definíció szerűen

$$Z_0 = \{c\} \text{ és } E_0 = O$$

3. táblázat

Ág ↓	Zóna →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		9	9	10	10	22	33	47	0	0	0	0	0
2		2	2	10	10	22	33	48	62	62	74	86	89
3		2	2	11	11	22	33	48	63	63	75	86	89
4		3	3	11	11	22	33	48	63	63	75	86	89
5		3	3	12	12	23	33	49	64	64	75	86	89
6		3	3	12	12	23	34	50	64	64	75	86	89
7		3	3	13	13	24	35	51	65	65	76	86	89
8		3	3	14	14	25	36	51	65	65	77	0	0
9		3	3	14	14	25	37	52	66	66	77	0	0
10		3	3	14	14	25	37	52	67	66	77	0	0
11		3	3	14	14	25	37	52	66	67	0	0	0
12		3	3	14	14	25	37	52	67	67	0	0	0
13		4	3	14	14	25	37	52	67	67	0	0	0
14		3	4	15	15	26	37	53	67	67	0	0	0
15		4	4	15	15	26	37	53	67	67	0	0	0
16		4	4	15	15	26	38	53	67	67	0	0	0
17		4	4	15	15	26	38	54	68	68	0	0	0
18		4	4	15	15	27	39	54	68	68	0	0	0
19		4	4	15	15	27	39	55	0	0	0	0	0
20		4	4	16	16	27	39	55	0	0	0	0	0
21		5	5	17	17	28	40	55	0	0	0	0	0
22		6	6	18	18	29	40	56	0	0	0	0	0
23		6	6	18	18	29	41	57	69	69	78	0	0
24		6	6	18	18	29	42	57	69	69	78	0	0
25		6	6	19	19	30	42	57	69	69	78	0	0
26		6	6	19	19	30	42	57	69	70	79	0	0
27		6	6	19	19	30	43	58	70	69	78	0	0
28		6	6	19	19	30	43	58	70	70	79	0	0
29		6	6	19	19	30	43	58	70	70	80	0	0
30		6	6	19	19	30	44	59	71	71	0	0	0
31		6	6	19	19	30	44	59	72	72	81	0	0
32		6	6	19	19	30	44	59	72	72	82	87	90
33		7	7	20	19	30	44	59	72	72	82	87	90
34		6	6	19	20	31	45	60	72	72	82	87	90
35		7	7	20	20	31	45	60	72	72	82	87	90
36		7	7	20	20	31	45	60	73	73	82	87	90
37		7	7	20	20	31	45	60	73	73	83	0	0
38		7	7	20	20	31	45	60	73	73	84	0	0
39		7	7	20	20	32	45	60	73	73	85	88	0
40		7	7	20	20	32	46	61	0	0	0	0	0
41		8	7	20	20	32	46	61	0	0	0	0	0
42		7	8	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0
43		8	8	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0

4. táblázat

$i \backslash j$	1	2	3	4... $p+1$	$p+3...$ $p+w+1$
1	0 0	ind. érk.	ind. 0	ind. áth.	ind. 0
2	érk. ind.	0 0	0 ind.	0 ind.	áth. ind.
3	érk. 0	0 érk.	0 0	0 áth.	áth. 0
4 . .	érk. áth.	0 érk.	0 áth.	0 0	áth. áth.
$p+2$					
$p+2$ . .	érk.	áth.	áth.	áth.	0
$p+w+1$	0	érk.	0	áth.	0

Ilyen feltételek mellett — mivel a centrális állomás minden ágnak kezdőpontja — az  $x$  vektorokat meghatározó összefüggés  $c$ -re is alkalmazható:

$$c = \begin{bmatrix} E_0 & O \\ O & O \end{bmatrix} p_j = 0 \quad \begin{array}{l} c \in Z_0 \\ c \in R_j \end{array} \quad j = 1, 2, \dots, k$$

A helyvektorok definíciójából következik, hogy mindig található legalább egy olyan  $0 \leq k' \leq p$  szám, hogy

$$\begin{bmatrix} E_{k'} & O \\ O & O \end{bmatrix} x_1 = \begin{bmatrix} E_{k'} & O \\ O & O \end{bmatrix} x_2$$

ahol  $x_1$  és  $x_2$  két tetszőlegesen választott állomás helyvektora. Tekintsük a  $k'$  értékek közül a legnagyobbat és jelöljük  $k'$ -vel. Bizonyítható, hogy két állomás közötti továbbítási útvonalon azok és csak azok az állomások találhatóak, amelyeknek  $x$  helyvektorai kielégítik az alábbi két feltétel egyikét:

$$x = \begin{bmatrix} E_i & O \\ O & O \end{bmatrix} x_1 \quad \begin{array}{l} x_1 \in Z_r \\ k \leq i \leq r \end{array}$$

$$x = \begin{bmatrix} E_i & O \\ O & O \end{bmatrix} x_2 \quad \begin{array}{l} x_2 \in Z_s \\ k \leq i \leq s \end{array}$$

ahol  $x_1$  és  $x_2$  a két kiválasztott állomás helyvektora.

A fentiekből az is megállapítható, hogy mindig található egy olyan állomás, amelynek helyvektora mindkét feltételnek megfelel. Ez az állomás — amelyet a vizsgált továbbítási útvonal *elágazási pontjának* nevezünk, mert itt válik szét a kiválasztott állomásokat tartalmazó két ág — a  $k$ -edik zónában fekszik, helyvektorát a fenti összefüggések az  $i=k$  esetben értelmezik.

A hálózat ismertett matematikai leírása ellentmondás mentes, tartalmaz azonban egy önkényes lépést, nevezetesen a *centrális állomás* megválasztását. A radiális hálózat értelmezésénél láttuk, hogy centrális állomásnak bármely állomás tekinthető. Két, egymástól különböző centrális állomás mellett a hálózat ugyanazon állomásához rendelt két helyvektor is szükségszerűen különbözik. A lehetséges változatok meghatározásával kapcsolatos számítások lényegesen egyszerűsíthetők a centrális állomás alkalmas megválasztásával, ezért sokszor szükségessé válhat a számítás szempontjából legjobban megfelelő centrális állomásra való áttérés. Bizonyítás nélkül ismertetjük azt a *transzformációs összefüggést*, amelynek segítségével az eredeti centrális állomás melletti helyvektorokból az új centrális állomás melletti helyvektorok előállíthatók. Vezessük be az alábbi jelöléseket:

$x$  a hálózat tetszőleges állomásának helyvektora az eredeti centrális állomás mellett,

$x_n$  az új centrális állomásnak kijelölt állomás, helyvektora az eredeti centrális állomás mellett,

$x_k$  a fenti két állomás elágazási pontjának helyvektora az eredeti centrális állomás mellett,

$F_n(x)$  az  $x$  helyvektorral reprezentált állomás helyvektora az új centrális állomás mellett.

$$T = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$T^*$  a  $T$  mátrix transzponáltja

$$N = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

A transzformációs összefüggés a fenti jelölések mellett:

$$F_n(x) = T^{*q} [N T^k (x_n - x_k) + T^k (x - x_k)] \quad \begin{array}{l} x_n \in Z_q \\ x_k \in Z_k \\ q = k + s \end{array}$$

Az  $x$  helyvektorral reprezentált állomás speciális elhelyezkedése alapján a fenti összefüggés az alábbiak szerint egyszerűsíthető:

1. Ha  $x$  az eredeti centrális állomás helyvektora, akkor

$$x = x_k = 0, \quad k=0, \quad s=q$$

és

$$F_n(0) = T^{*q} N x_n$$

2. Ha  $x$  az eredeti és az új centrális állomást összekötő vonalszakaszon fekvő állomás helyvektora, akkor (felhasználva az  $N$  és  $T$  közötti  $N T^k = T^{*k} N$  összefüggést)

$$x = x_k$$

és

$$F_n(x_k) = T^{*q} N (x_n - x_k)$$

3. Ha  $x$  az új centrális állomás helyvektora, akkor

$$x = x_n = x_k$$

és

$$F_n(x_n) = 0$$

4. Ha  $x$  olyan állomás helyvektora, amelyik az új centrális állomást is tartalmazó ágában fekszik, de nem az eredeti és új centrális állomás között, akkor

$$x_k = x_n, \quad k=q, \quad s=0$$

és

$$F_n(x) = T^q (x - x_n)$$

5. Ha  $x$  olyan állomás helyvektora, amelyet tartalmazó ágaknak nincs közös metszéspontja az új centrális állomást tartalmazó ágakkal, tehát az elágazási pont az eredeti centrális állomás, akkor

$$x_k = 0, \quad k=0, \quad s=q$$

és

$$F_n(x) = T^{*q} (N x_n + x)$$

A *transzformációs összefüggés* értelmezésével megfontoltuk a radiális hálózat matematikai modelljének önkényes jellegét, ezáltal megteremtettük a minorszerkezet általános vizsgálatának lehetőségét.

Radiális hálózatoknál az áramlatmátrix meghatározása során az előzőekhez képest lényeges eltérést jelent, hogy nincs az állomásoknak természetes sorrendje. A hálózati struktúra vizsgálatánál láttuk ugyan, hogy az ághoz és zónához tartozás alapján értelmezhető bizonyos sorrendiség, tekintve azonban attól, hogy a centrális állomás önkényes megválasztása viszonylagossá teszi ezt a sorrendet, a két rendszerező elv összeegyeztetése bonyolult hálózatoknál általában nehéz. Az állomások célszerű sorrendje változhat annak függvényében, hogy mely állomás, illetve állomások kitüntetésével kívánjuk értelmezni a minorokat. Ennek felismerése a probléma megoldására is rávilágít. Induljunk ki az állomások olyan sorrendjéből, amelyik a centrális állomás kitüntetése esetén előnyös. Tekintettel arra, hogy a transzformációs összefüggés segítségével a hálózat tetszőleges állomása centrális elhelyezkedésűvé tehető, egy ilyen sorrend előírása nem veszélyezteti a minorszerkezet meghatározására kidolgozandó algoritmusunk általános érvényét.

A centrális állomással szomszédos valamennyi állomás az első zónában helyezkedik el, legyen ezek száma  $w$ . Az áramlatmátrix értelmezhetősége érdekében lássuk el sorszámokkal a radiális hálózat állomásait úgy, hogy a centrális állomást tekintjük elsőnek, az első zónában fekvő állomásokat második, harmadik, ...,  $(w+1)$ -ediknek, a hálózat többi állomásait pedig valamilyen tetszőleges sorrendben  $(w+2)$ -től  $n$ -ediknek. Értelmezzük ezek után az alábbi halmazokat:

$H_1$  az első (centrális) állomás,

$H_i$  az  $i$ -edik állomás és mindazon ágak összes állomásának halmaza, amelyek tartalmazzák az  $i$ -edik állomást, vagyis amelyeknek  $x_j$  helyvektorai eleget tesznek az alábbi összefüggésnek:

$$x_j = \begin{bmatrix} E_1 & O \\ O & O \end{bmatrix} x_i$$

ahol  $i=2, 3, \dots, w+1$

Abban az esetben, ha az áramlatmátrixnál az oszlopokhoz és a sorokhoz rendelt állomások sorrendjét úgy vettük fel, hogy az megfeleljen az állomások halmazba sorolásának (a halmazokon belüli sorrend tetszőleges), akkor a már ismertett diadikus szorzat egyértelműen meghatározza az áramlatmátrix minorszerkezetét a centrális állomás kitüntetése mellett. A  $H_i \times H_j$  direkt szorzatok olyan minorokat reprezentálnak, amelyekhez tartozó áramlatok

1. nem érintik a centrális állomást, ha  $i=j$
2. áthaladnak a centrális állomáson, ha  $i \neq j \neq 1$
3. a centrális állomásról indulnak, ha  $i \neq j$  és  $i=1$
4. a centrális állomásra érkeznek, ha  $i \neq j$  és  $j=1$
5. a  $H_i \times H_j$  és a  $H_j \times H_i$  direkt szorzat egymással ellentétes irányítású viszonylatokat értelmeznek.

Több állomás egyidejű kitüntetésével részletesen nem foglalkozunk, az áramlasmátrix minorszerkezete a bemutatott módszer ismételt alkalmazásával határozható meg. A gyakorlat számára legfontosabb eset — két állomás egyidejű kitüntetését — azonban vázlatosan ismertetjük. A feladat a fentiek ismeretében az alábbiak szerint fogalmazható meg:

Az  $m$ -edik, illetve az  $n$ -edik állomás kitüntetésével értelmezhető

$$H_1^m, H_2^m, \dots, H_{w+1}^m, \text{ illetve } H_1^n, H_2^n, \dots, H_{p+1}^n$$

halmazok ismeretében határozzuk meg az említett két állomás együttes kitüntetésekor keletkező  $H_1, H_2, \dots, H_{w+p+1}$  halmazokat, valamint ezek direkt szorzataival értelmezhető minorok tulajdonságait.

Legyen a  $H_i^m$  halmazok közül az  $r$ -edik, a  $H_i^n$  halmazok közül az  $s$ -edik az a halmaz, amelyik tartalmazza a másik halmazsorozatot értelmező állomást. A két állomás együttes kitüntetésekor keletkező halmazok az alábbiak szerint értelmezhetők:

$$H_1 = H_1^m$$

$$H_2 = H_1^n$$

$$H_3 = H_r^m \cap H_s^n$$

$$H_i = H_{i-2}^n \quad \text{ha} \quad 4 \leq i \leq s+1$$

$$H_i = H_{i-1}^n \quad \text{ha} \quad s+2 \leq i \leq p+2$$

$$H_i = H_{i-p-1}^m \quad \text{ha} \quad p+3 \leq i \leq p+r$$

$$H_i = H_{i-p}^m \quad \text{ha} \quad p+r+1 \leq i \leq p+w+1$$

Ha az állomások megfelelő sorrendjéről gondoskodunk, a minorok előállítására a már megismert módon, a fenti halmazok direkt szorzatainak meghatározásával történik. Annak részletes felsorolása, hogy a  $H_i \times H_j$  direkt szorzata által értelmezett minorok milyen tulajdonságú áramlatokat tartalmaznak, túlságosan hosszadalmas és nehezen áttekinthető lenne, ezért táblázatos formában közöljük. A 4. táblázatban feltüntetett tulajdonságok közül a felsők az  $m$ -edik, az alsók az  $n$ -edik állomásra vonatkoznak. Azt, hogy a vizsgált minorban található áramlatok nem érintik az állomást,  $O$ -val jelöltük, a többi tulajdonságot a szokásos módon rövidítettük. Tekintettel arra, hogy radiális hálózatoknál a pozitív és negatív irány nem értelmezhető egyértelműen, az áramlatok továbbítási irányát nem tüntettük fel; az azonos viszonylatú, de ellentétes irányú áramlatok meghatározása ebben az esetben is a sor- és oszlopindek felcserelésével történik.

Az ismertett eljárás rekurzív módon alkalmazható *kettőnél több állomás* egyidejű kitüntetésére is. Tételezzük fel, hogy ismerjük azokat a  $H_i$  halmazokat, amelyek  $n$  számú meghatározott állomás kitüntetésével értelmezhetők, és ezek közül a  $k$ -edik halmaz tetszőleges elemét jelöljük ki az  $(n+1)$ -edik kitüntetett állomásnak. Az újabb állomás kitüntetésére a  $H_k$  halmaz részhalmazokra bomlását eredményezi, a többi halmaz azonban változatlan marad. Kétszeres permutációval először a  $H_k$  halmaz, majd ezen belül a részhalmazok kívánt sorrendje előállítható, ezek után az áramlatmátrix minorszerkezete az előzőekben elmondottakkal teljesen azonos módon történik.

Tekintettel arra, hogy egymástól lényegesen különböző felépítésű hálózatok hálózatmátrixának meghatározása azonos elvek szerint történik, az áramlatmátrix minorszerkezetét előállító bemutatott módszer alkalmazhatónak látszik *radiálisnál bonyolultabb hálózatok* esetében is. A hálózati struktúra változása kizárólag az állomásokat reprezentáló helyvektorok értelmezését befolyásolja, nem változtat viszont azon, hogy az állomások kitüntetésével létrehozott  $H_i$  halmazok ismeretében — ezek direkt szorzatai segítségével — az áramlatmátrix minorszerkezete meghatározható.

## Külterületek távbeszélő ellátása

PAMMER JÁNOS

Egy nagy intézmény akkor tölti be jól funkcióját, ha feladatai meghatározásánál végső célkitűzésként mindig az emberekről való fokozott gondoskodás az irányadó.

A *Magyar Posta* is rendelkezik rövidebb távú és távlati tervekkel, amely tervek a fenti célkitűzést szolgálják. Ezeknek a terveknek a végrehajtását azonban nagyon sokféle tényező determinálja, és csak fokozatosan, évek során valósulhatnak meg.

Ilyen terv, ilyen célkitűzés — többek között — az ország helyközi távbeszélő szolgálatának automatizálása: a *távvalasztás* országos viszonylatban való bevezetése. E terv megvalósítása már kezdetét vette, azonban egy olyan folyamattal kell számolnunk, ami 8—10 évet fog igénybevenni.

Ugyanakkor — mint igény — már most jelentkezett, hogy *mindenki részére biztosítsunk állandó, tehát éjjel-nappali távbeszélő szolgálatot*.

A posta vezetői ezt az igényt időben felismerték, felmérték a jelentőségét és kidolgozták azokat az intézkedéseket, amelyekkel ezt az igényt ki is lehetett elégíteni. Korábban a távbeszélő előfizetők részére mintegy 162 városban állt rendelkezésre az éjjel-nappali távbeszélő szolgálat. Ugyanakkor a *községek, falvak* lakói nem vehették igénybe a távbeszélő előnyeit, csak a postahivatal nyitvatartási ideje alatt. Már korábban is volt a községekben néhány állomás, amelyeket a hivatal (központ) szolgálatának szünetelése alatt átkapcsoltak a legközelebbi állandó szolgálatot tartó központhoz. Ezek az állomások azonban általában hivatalos helyiségekben vannak felszerelve és az esetleg felmerülő beszélgetési igény éppen a hozzáférhetetlenség miatt gyakorlatilag nem volt kielégíthető. Esetenként még a községek lakói sem tudták, hogy hol van ilyen átkapcsolt állomás, a bajba jutott idegen — és az autós turizmussal ezek száma egyre nőtt — pedig teljesen tanácstalan maradt.

Ezen a problémán segített a Postavezérgazgatóság. Ún. „*segélykérő-állomás*”-okat szereltetett fel a községekben, falvakban, elsősorban a nagy idegenforgalmú helyiségekben. E segélykérő hálózatnak az a lényege, hogy a községek központi fekvésű helyein, általában a postahivatalok külső falán egy-egy nyilvános távbeszélő állomást szereltek fel és ezeket az állomásokat átkapcsolták a legközelebbi, folytonos szolgálatot ellátó távbeszélő központhoz. Ezeket az állomásokat feltűnő táblákkal jelölték meg, vasútállomásokon, autóbusszállomásokon — általában nagyforgalmú helyeken — irányjelző táblákkal tudatták a nagyközönséggel, hogy hol van a segélykérő állomás.

Ezzel mindenki számára biztosították az éjjel-nappali távbeszélő hívás lehetőségét, mentőhívás, tűzoltók kihívása, rendőrségi hívás, elemi kár, tehát általában segélykérő beszélgetések lebonyolítására, ezen kívül a hívott költségére kért beszélgetések lebonyolítására. Ez utóbbinak különösen a turizmus elterjedésével van nagy jelentősége. Egy-egy gépkocsi meghibásodásából eredő késedelmet az

úton levő hozzátartozó könnyűszerrel tud a család tudomására hozni és ezzel nagyon sok felesleges izgalomtól mentesülhetnek. A segélykérő hálózat biztonságot jelent a vidéki lakosságnak. Egy-egy időben lebonyolítható mentőhívás emberek életét mentheti meg, — amire már sok példa volt.

Ma már 1300 ilyen segélykérő nyilvános állomás van felszerelve. Ezek további szerelése áramkör hiányában nehézségekbe ütközik, azonban a még kb. 1300 további községbe is van átkapcsolt állomás; helyüket feltűnő táblákkal hozzák a nagyközönség tudomására. Lényegében tehát ezek is hozzáférhetők. Ma már elmondhatjuk, hogy a távbeszélő szolgálatot a vidék lakossága részére — ha korlátozott módon is — biztosítjuk.

Még nagyobb gondot jelentett a *községektől távol eső lakott helyek* (tanyaközpontok, puszták stb.) távbeszélővel való ellátása. A legutóbbi országgyűlési képviselőválasztások előkészítésekor számos vidéken problémaként merült fel, hogy még nagyon sok ember él pusztákon, tanyákon és részükre esetenként sem villany, sem megfelelő ellátó üzlet, sem távbeszélő nem áll rendelkezésre, vagyis lényegében el vannak vágva a külvilágtól.

E bejelentéseket a posta nem egyedenként vizsgálta, hanem egy általános felmérést végeztünk. A felmérés alapján megállapítható volt, hogy még mintegy 1,2—1,3 millió ember él külterületeken. A külterületek száma — az egyedi tanyákat is beleértve — mintegy 2500, amelyeket távbeszélővel ellátni irreális célkitűzés lenne. Megállapították azonban, hogy mintegy 460 az olyan lakott hely, ahol a lakosság száma meghaladja a 180—200 főt. Ezek távbeszélő állomással való ellátása kb. 70 millió forint beruházást igényelne, előre számolva azzal a ténnyel is, hogy az ide felszerelt távbeszélő állomások, várható alacsony forgalmukra tekintettel, nem amortizálódnak. Ezek ellenére a posta vezetősége — értékelve e feladat társadalmi, politikai és szociális jelentőségét — e 460 lakott hely távbeszélő áramkörrel és állomással való ellátását célul tűzte ki és a megvalósítás érdekében a területileg illetékes tanácsi szervek segítségét és támogatását kérte.

A *tanácsi szervek* teljes mértékben átértékelték a probléma jelentőségét és egyrészt anyagi hozzájárulásukkal, másrészt az érdekelt lakosság aktivizálásával segítették elő, hogy minél több helyen kerülhessen üzembe külterületi lakott helyi nyilvános állomás. A tanácsi szervek anyagi hozzájárulásán kívül igen nagy jelentősége van a *lakosság társadalmi munkájának*, amellyel elősegítik az állomások szerelését (anyagok fuvarozása, oszlogödör és kábelárok ásása stb.). A társadalmi munka segítségével egy-egy állomás szerelési költsége 25—35%-kal csökkenthető volt.

Az eredmény: a kifizűtött időpontra a terveknek megfelelően 1970. január 16-án kapcsolták be a 460. *külső lakott helyi távbeszélő állomást, és így 1 millió ember jutott telefonálási lehetőséghez*. Időt, fáradságot takaríthatnak meg, hisz sorolni is lehetetlen lenne azt a sokféle ügyet, amelyet most már a községbe, a városba való beutazás nélkül telefonon elintézhettek.

## A Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Tanszéki Munkaközösségének 1969. évi munkája

Dr. TURÁNYI ISTVÁN

Az MTA Műszaki Tudományok Osztálya által irányított Közlekedéstudományi Tanszéki Munkaközösség a közlekedés ágazati kutatóintézetei mellett speciális feladatok megoldására vállalkozik.

A Munkaközösséghez a *Budapesti Műszaki Egyetem* öt tanszéke tartozik: a Gépjárművek, a Közlekedési és Építőipari Gazdaságtan, a Közlekedésüzemi, az Útépítési és Vasútépítési Tanszékek. A felsorolt öt tanszéken kívül a többi közlekedési profilú tanszék is foglalkozik a közlekedés területére eső kutatásokkal, de ezeket nem az MTA finanszírozza.

A Munkaközösséghez tartozó tanszékek kutatási tevékenységüket 1969-től kezdődően a hároméves tervrendszer második üteme szerint végzik. Ezen hároméves periódus lehetővé teszi komplex témák hatékonyabb kidolgozását, a meglehetősen alacsony létszámú kutatói és segédzsemyzet mellett is. A témákat az egyes tanszékek profiljának megfelelően, az ágazati kutatóintézetekkel való egyeztetés alapján választják ki.

Az elmúlt évben az alábbi témákat művelték:

### A Gépjárművek Tanszéken

1. Gépjárműhajtóművek kísérleti vizsgálata.
2. Motorok tüzelőanyag befecskendezésének és keverékképzésének vizsgálata.
3. Gépjármű-diagnosztikai eljárások kidolgozása.
4. Speciális gépjárművek lengési problémáinak vizsgálata.
5. Elektrosztatikus és mágneses tér töltésének vizsgálata a motorok gázcsere és keverékképzési folyamatainál.

### A Közlekedési és Építőipari Gazdaságtan Tanszéken

1. A közlekedéssel szembeni igény várható strukturális változásainak hatása a hazai termelésre és külkereskedelemre.
2. Kétpólusú és két- vagy több stratégiával dolgozó modellek elemzése vasútgazdasági tényállásokon.
3. A közlekedés távlati fejlesztése és a közlekedés várható teljesítményének értékelése.
4. Az új gazdasági mechanizmus üzemgazdaság-tani tapasztalatai.
5. A szegedi földgáz- és ásványolajmezők optimális hasznosítása a regionális fejlesztés tervezésében, különös tekintettel a szállítások optimális megoldására.
6. A perspektív városi közlekedésfejlesztés tudományos elveinek kialakítása, különös tekintettel az optimális városszervezetre és az európai nagyvárosok fejlesztésére.
7. A városi közúti közlekedésfejlesztés helyzetének feltárása.

### A Közlekedésüzemi Tanszéken

1. Hálódigramos tervezés és irányítás alkalmazása a rendezőpályaudvar technológiai folyamatában, hatása a tartózkodás alakulására.
2. Rendezőpályaudvarok információs rendszerének elemzése.
3. Automatikus hálózati kocsimozgás regisztráló rendszerrel központosítható adatok üzemirányításra való felhasználásának elemzése.
4. Vasúti hálózat és áramlat analízis elegy-áramlatok optimalizálására.
5. Az integrált közlekedési vállalati információs rendszer jel- és operációsintű modellje.
6. Települések közötti közlekedési kapcsolatok modellje.
7. Forgalmi áramvizsgálat korszerű módszerei.

### Az Útépítési Tanszéken

1. A városi úthálózat forgalmának meghatározása elektronikus számítógéppel.
2. Az úttervezés gépesítésével kapcsolatos kutatás.
3. Bitumenes habarcsok szerepe az aszfalttechnológiában.
4. Matematikai modellek alkalmazása forgalom-számlálási kérdések során.

### A Vasútépítési Tanszéken

1. A lég- és sínhőmérséklet hatása a hézag nélküli vasúti pálya karbantartási időszükségletére.
2. A vasúti pálya karbantartási szervezetének korszerű kialakítása figyelemmel a gépesítésre és a technológiai eljárásra.
3. A városi és elővárosi közlekedés kapcsolatai, különös tekintettel a vasútra.
4. A vasúti vágány teljes oldalirányú ellenállásának vizsgálata.
5. A vasúti felépítmény hazai fejlődésének története.
5. A hézag nélküli felépítmény hatékonysága.
7. A vasutak magassági vonalvezetésének kialakítása az optimális menetidők szempontjából.
8. A körzeti teherpályaudvarok kialakításának állomástervezési kérdései.

Az egyes tanszékeken végzett kutatási munkák helyzete a következőképpen vázolható:

*Gépjárművek Tanszék* a tervnek is megfelelően, 1969-ben nem fejezett be kutatást. Az első témához a beszerzések és a kísérleti vizsgálathoz szükséges villanymotorok beérkezése ez év második felében várható. A műhelyrajzok alapján megkezdődött az egyes alkatrészek legyártása. A második téma a témavezető külföldi tartózkodása miatt szünetelt. A harmadik témához befejeződött a vonatkozó irodalom feldolgozása és folyamatban van a gépkocsi főegységeinek vizsgálatára alkalmas próbapad tervezése. A negyedik témához megtörtént a csuklós autóbussz három szabadságfokú modelljének függőleges irányú lengését leíró differenciál-egyenlet-

rendszer felállítása. Megoldását Razdan-3 típusú számítógépre programozták, a program próbafuttatása folyik.

Az *ötödik témát* — az előtanulmányok befejezése után — célszerűtlensége miatt beszüntették.

A *Közlekedési és Építőipari Tanszéken* művelt hét téma közül kettő áthúzódik 1970-re.

Az *első témában* kidolgozott matematikai módszerek hasznos segítséget nyújthatnak a népgazdasági tervezéshez. A számítások nagy terjedelme miatt a kiértékelés áthúzódik ez évre.

A *második témából* készült tanulmány a korszerű kibernetikai módszerek vasútiüzemi felhasználását reprezentálja. Az alkalmazott módszer tudományos alapjainak részletes kifejtése után bemutatja annak gyakorlati alkalmazását a MÁV exportos áruival rakott kocsjainak gazdaságossági elemzésével kapcsolatban. A *harmadik téma* a közlekedés távlati fejlesztése és a szakember-szükséglet összefüggéseit tárja fel. A kutatási jelentés összefoglaló elemzést ad a közlekedés feladatait és fejlesztését meghatározó tényezőkről, a jelenlegi helyzetről, a szállítási szükségletekről és a közlekedés fejlesztésének várható irányairól. A *hatodik ötödik*, a zemedi földgáz- és ásványolajmezők optimális hasznosításával foglalkozó kutatási feladatában a témavezető lineáris programozással optimális programot készített a szállítások megoldására vonatkozóan. Tanulságos következtetéseket vont le a tényleges és az optimális program összehasonlításából. A *hatodik* négy évre tervezett kutatási téma, amelynek második részeként 1969-ben a szerző „A magyarországi helyi és városkörnyéki személyszállítás térbeli megoldásának kimutatása és elemzése” c. részfeladatot dolgozta ki. A vizsgálatok során a forgalom elemzését megyékre való területi osztásban végezte el. A Tanszék *hetedik* témájából készített tanulmány képet ad a hazai városi-közüti közlekedésfejlesztés tervezésének kialakulásáról és jelenlegi helyzetéről, valamint a városi közlekedésfejlesztés gyakorlati végrehajtásának főbb eredményeiről. Részletesen elemzi a statikus tervezési szemlélet hiányosságait és jól megalapozott érvekkel támasztja alá a dinamikus várostervezési szemlélet elterjedésének szükségességét.

A *Közlekedésszüemi Tanszéken* művelt hét témából kettő a terv szerint áthúzódik 1970-re.

Az *első témában* a kutatás azt célozta, hogy szám-szerűségeket is figyelembevéve kimutassa a hálótervezés rendezőpályaudvari alkalmazásának előnyét, távlatban üzemi folyamattírányító számítógépet is felhasználva. A kutatás során készített hálóterv megadta a kritikus sorrend és az optimális kocsiatartózkodás közötti számszerűségeket összefüggését. A *második téma* beszámolójelentése négy éves kutatást zár le. Mélyreható elemzés során számos összefüggést állapít meg a rendezőpályaudvari technológiával a hálózatba történő elhelyezkedettséggel, az áramlatok nagyságával stb. kapcsolatos információkra nézve, majd javaslatot tesz egy átmeneti fejlettségi fokon előnyösen használható irányítási rendszerre. A *harmadik téma* az automatikus hálózati kocsimozgás-regisztráló rendszerrel önműködően szolgáltatott adatokkal foglalkozik, hogy azok tartalmuknál fogva milyen mélységben alkalmasak üzemi irányításra. Megállapítja, hogy a regisztráló rendszer és a fuvarlevél által szolgáltatott alapinformációk az üzemi irányítás minden területén felhasználhatók. A *negyedik témán* belül a kutató olyan általánosan használható matematikai szimbólumokkal operáló hálózati kiképzési rendszer megalkotását javasolja, amely egyben alapot képez az elegyáramlatok optimalizálási módszerek kialakításához is. Az ezirányú kutatás 1969-ben kezdődött, s valószínűleg több évet igényel. Az integrált közlekedési vállalati információs rendszer jel- és operációsintéző modelljével foglalkozó *ötödik téma* áthúzódik 1970-re. A témavezető az információs technika jelszintű átnézetét dolgozza ki, hasonlóan a korábbi információs

struktúra modellhez. A kutatás ez év folyamán befejeződik. A *hatodik témát* a „Városi közlekedési folyamatok matematikai modellezése” témacsoport résztémájaként dolgozták ki. A kutató vizsgálta az alkalmazott gravitációs modellfajtákat, javasolja az alkalmazandó modellt és a számítások gépesítését. Ugyanezen témacsoportba tartozik az áthúzódó *hetedik téma* is. A forgalmi áramlatvizsgálatokhoz befejeződött az irodalom feldolgozása és a felmérések egy részének kiértékelése is. A téma valószínűleg csak 1971-ben lesz lezárható.

Az *Útépítési Tanszék* által 1969-ben kutatott témák közül — a terveknek megfelelően — egy téma sem fejeződött be. Az *első témával* kapcsolatos irodalomfeldolgozás és a szakterületen készített, esetleg itt is felhasználható programok tanulmányozása folyik. A *második témánál* az eddig elért elméleti eredmények gyakorlatba történő átültetése történt meg. Elkészült az UTESZ 1. füzet, amely a helyszínrajzi számítások tervezési útmutatója. A hosszszelvény programok felhasználását elősegítő ismertetés is elkészült. A kivitelezők részére tanfolyamot tartottak az elektronikus úton készült úttervek ismertetésére. A *harmadik téma* kidolgozója azon összefüggéseket vizsgálja, amelyek figyelembevételével megfelelő tulajdonsággal rendelkező aszfaltbetonok állíthatók elő. Kutatja a homokrétegek azon tulajdonságait, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a vele előállított szemesek jól bedolgozható, a kész aszfalt pedig a tervezett tulajdonságú legyen. A *negyedik téma* művelése személyi probléma miatt elmaradt.

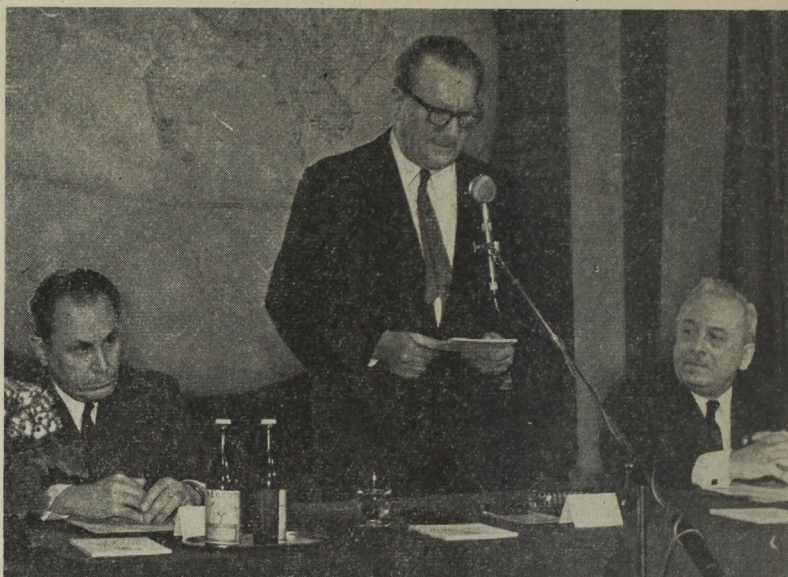
A *Vasútépítési Tanszéken* művelt nyolc témából három áthúzódó, egy pedig megszűnt téma. Az *első téma* művelője öt sin- és léghőmérséklet mérő állomás 4 éves időszakra vonatkozó adatait dolgozta fel. Megállapította a kedvező sinhőmérsékletek alakulását és a hézag nélküli vasúti felépítmény karbantartási lehetőségének időbeli kiszélesítését. A *második kutatási feladat* célja volt a pálya karbantartási munkák termelékenységeinek, minőségének jelentős mérési növelése, a korszerű technika, technológia és munkaszervezési eljárások széleskörű alkalmazása révén. A kutató feltételezi és javasolja a MÁV egész szervezetének korszerűsítését, a Vezérgazgatóságok és a Pályafenntartási Főnökségek számának csökkentését, modern pályakarbantartási géplánok kialakítását. A *harmadik dolgozat* tényadatokat ismeretében a naponta Budapestre ingázók számának egzakt matematikai meghatározását tartalmazza, valamint az alkalmazandó matematikai összefüggést is, példák kíséretében. A *negyedik témában* a kutató a vasúti végány teljes oldalirányú ellenállásának vizsgálatát végzi terheletlen állapotú vágányra vonatkozóan, irodalmi adatokból nem ismert számítások alapján. Jól használható paramétereket dolgozott ki a vasúti pályafenntartás részére. A *hatodik témát* 1970. végén zárják le. A szerző a pozitív és negatív gazdasági hatások egymás mellé állítása alapján üzembiztonsági mutatókat állapított meg, az 1968. évet bezárólag, majd az 1969. évi hazai és külföldi adatokat dolgozta fel. A témán belül a hézag nélküli és az összehegesztett kitérők hatékonyságát állapítja meg. A *hetedik téma* is a tervnek megfelelően áthúzódik ez évre. Elkészült a tényleges menetidő számítási programja, amelynek alapján egyenlőre manuálisan számítható a vonatmenet energia felhasználása. A tervezett *nyolcadik témát* személyi változások miatt törölték.

A Tanszékek kutatási munkájuk eredményeit *kutatási beszámolóikban* foglalják össze, ezeket témacsoportok szerint, tanszékenként gyűjtik. A legfontosabb eredményeket megfelelő formában teszik közzé. A Munkaközösséghez tartozó öt tanszék az 1969. évi kutatómunkával kapcsolatosan belföldön 46, külföldön pedig 15 tanulmányt publikált.

## Közlekedési

### Újítási Kiállítás

PETRIK OTTÓ



1. ábra. A kiállítás ünnepélyes megnyitása alkalmával dr. Mészáros Károly miniszterhelyettes ismertette az újítómozgalom eredményeit és feladatait a közlekedés területén

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Közlekedéspolitikai Főosztálya megbízásából a Közlekedési Múzeum kiállítást rendezett a közelmúltban a II. és III. ötéves tervidőszak jelentősebb újításaiból. A kiállítást, hazánk felszabadulásának 25. évfordulója alkalmából, április 7-én nyitotta meg dr. Mészáros Károly közlekedés- és postaügyi miniszterhelyettes (1. ábra).

Az ünnepélyes megnyitón a társadalmi és szakmai szervek képviselőin kívül megjelentek azok az újítók és feltalálók is, akiknek munkái szerepeltek a kiállításon; továbbá ebből az alkalmából vette át kitüntetését több kiváló feltaláló és újító. Ugyancsak ekkor kapott Közlekedés Kiváló Dolgozója, illetve Kiváló Vasutas kitüntetést öt újítási előadó, akik hosszú éveken át végeztek eredményes munkát az újítómozgalom érdekében a tárca területén.

Hazánkban az újítómozgalom több, mint 20 éves múltja tekintetében, hiszen 1948 őszén lépett életbe az újítók és feltalálók tevékenységét szabályozó kormányrendelet. Az addigi, csupán a kollektív szerződések keretei között mozgó feltételek egységes szabályozása adott hatalmas lendületet az újítói tevékenységnek, s indította el útján e tömegmozgalmat. Az azóta eltelt két évtized során az országban

mintegy öt millió újítási javaslatot és találmányi bejelentést nyújtottak be az illetékes szervekhez. A mozgalom eredményei előmozdították a szocialista építés célkitűzéseinek megvalósítását, a technika fejlesztését, a termelés és a termelékenység növelését.

A Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium felügyelete alá tartozó vállalatok dolgozói is eredményesen vettek részt az újítómozgalomban, a feltalálói tevékenységben. Ezzel jelentősen segítették az évről-évre növekvő szállítási szükségletek kielégítését, előmozdították a közlekedési pályák és járművek, a közlekedési és hírközlési berendezések, a karbantartási és javítási technológiák fejlesztését, új, termelékenyebb munkamódszerek és eljárások kialakítását, valamint a biztonságosabb munkavégzést. A közlekedési vállalatoknál és üzemeknél az 1949–1969 években mintegy 550 000 újítási javaslatot nyújtottak be — az országos viszonylatban tekintett újítási javaslatok és találmányi bejelentések több, mint 10%-át — amelyekből kerekén 200 000 találmány és újítás került hasznosításra.

Az újítómozgalom korábbi lendületéhez képest az utóbbi években mind a benyújtott, mind pedig a megvalósított újítások száma csökkenőben van, — országos és tárca-szinten egyaránt. Pedig a közleke-

dés területén is van még bőségesen lehetőségük az újítóknak és feltalálóknak, és dr. Mészáros Károly miniszterhelyettes fel is sorolta megnyitó beszédében azokat az újítási célkitűzéseket, amelyek különösen fontosak a vállalatok gazdálkodása, eredményes működése szempontjából, s melyeket a vállalati vezetésnek elsősorban meg kell ismertetnie az újítókkal. E súlyponti területek a következők:

- az áru- és személyszállítási szükségletek színvonalas kielégítése;
- a közlekedés technikai eszközeinek fejlesztése;
- a szállítási technológia korszerűsítése;
- a rakodásgépesítés fokozása;
- a termelékenység növelése;
- a szolgáltatások körének bővítése és színvonalának emelése;
- a szállítási költségek csökkentése;
- a közlekedés minőségi mutatóinak javítása;
- a közlekedésbiztonság fokozása és a munkavédelem eredményesebbé tétele.

Mint említettük, a kiállítás lényegében a II. és III. ötéves terv időszakának közlekedési újításaival és találmányaival foglalkozott. Néhány erre vonatkozó mutatót az

1. táblázat

A közlekedési újítási tevékenység fontosabb mutatói az elmúlt évtizedben, szakáganként

Szakágazat	Megvalósított újítások száma db	Kalkulált megtakarítás	Kifizetett újítási díj
			1000 Ft
Vasút	18 975	325 062	19 193
Posta	5 318	49 078	4 744
Autóközlekedés	13 958	89 387	11 708
Autójavítóipar	6 159	55 020	4 967
Tanácsi közlekedés	4 678	163 780	7 772
Hajózás	1 400	10 583	1 499
Légi közlekedés	775	6 189	810
Közlekedésépítés	7 169	493 020	19 711
Összesen	58 432	1 192 119	70 504

I. táblázatban foglaltunk össze. Megemlítendő ezen kívül, hogy a szóbanforgó időszakban a KPM felügyelete alá tartozó vállalatoknál és szerveknél az összes benyújtott újítási javaslatok száma 157 264 volt, az elfogadottaké pedig 61 613 (39,2%). Utóbbihoz képest az 58 432 megvalósított újítás 94,8%-os aránya arra enged következtetni, hogy a tárca területén céltudatos és jól szervezett az újítási tevékenység. A kérdéses időszakban elért megtakarítás több, mint egy milliárd Ft értéke és a kifizetett 70 millió Ft újítási díj körülbelül fele az 1949-től számított húszéves időszak kerekén két milliárd Ft megtakarításának és az ez után kifizetett, kerekén 130 millió Ft újítási és feltalálói díjnak, ami szintén kedvező eredménynek mondható.

A benyújtott újítási javaslatok közül a szakágazatokat tekintve a legtöbbet a légi közlekedésnél fogadtak el (61%), a legkevesebbet pedig a postánál (30,2%), illetve a tanácsi közlekedésnél (30%). Ugyan-

akkor viszont az elfogadott újításokból megvalósított újítások aránya a legmagasabb a postánál (98,2%) és legalacsonyabb a légi közlekedésnél (86,6%).

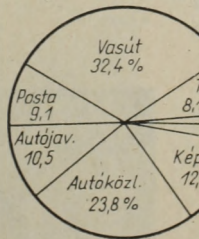
Az egy megvalósított újításra jutó kalkulált megtakarítás átlagosan 20 450 Ft. Legmagasabb ez a hányad a közlekedésépítésnél (68 800 Ft) és legalacsonyabb az autóközlekedésben (6400 Ft). Ez a több, mint tízszeres eltérés a két szakágazati terület között azt a benyomást kelti, mintha nem lenne egészen reális.

A közlekedési újításokra vonatkozó főbb mutatók változását az utóbbi években a 2. ábrán látjuk,

mely a kiállítás nyitó tablóján is szerepelt. A megvalósított újítások számának csökkenése a tárca területén valamivel nagyobb az országos, kb. 40%-os szintnél. E csökkenésnek mindkét viszonylatban azonos, több oka van. Ezek közül elsősorban a technika fejlődése révén támasztandó magasabb követelményeket kell említeni. Korábban az egyszerű ötletek és ügyviteli javaslatok is újításnak minősültek; ma már csak kifejezetten műszaki és üzemszervezési jellegű javaslatok fogadhatók el. Másik döntő ok az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése, mely több irányban éreztette e szempontból kellemetlen hatását. A vállalatok az első időben nyilván az általuk közvetlenül fontosnak tartott kérdésekkel foglalkoztak, s így pl. jelentős részük 1968-ban nem is adott ki újítási feladattervet. Hozzájárult ehhez a kezdetben túlzottan előtérbe került, csak a nyereséget tekintő szemlélet, amely mellett a műszaki fejlesztés — és természetesen így az újítói és feltalálói tevékenység is — háttérbe szorult.

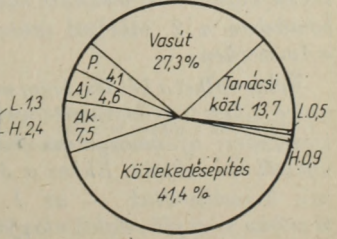
Kedvezőtlen hatást váltott ki, hogy az újításokról szóló kormányrendelet 1967 decemberében, közvetlenül az új gazdaságirányítási rendszer bevezetését megelőző hetek-

Megvalósított újítások:



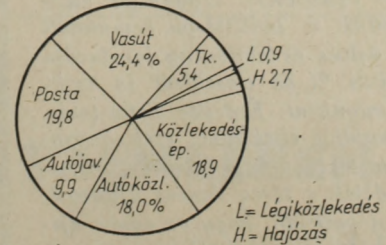
A)

Megtakarítás:

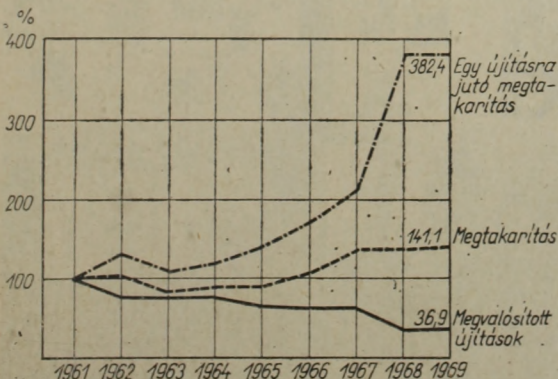


B)

Kiállított újítások:



C)



2. ábra. A közlekedési tárca területén megvalósított újítások számának, az összes megtakarításnak és az egy újításra jutó megtakarításnak alakulása 1961—1969 között

3. ábra. Az újítások megoszlására vonatkozó összehasonlítás: A) Megvalósított közlekedési újítások számának szakágankénti megoszlása 1961—1969 között; B) Az elért megtakarítás megoszlása ugyanezen időszakban; C) A kiállításon bemutatott — ugyanezek a fenti időszakot reprezentáló — újítások számának megoszlása

ben jelent meg, s így a vállalatok az újítási szabályzatok kidolgozásával csak később tudtak foglalkozni. Végül az új gazdaságirányítási rendszer hatásaként jelentkezik bizonyos csökkenő tendenciával az eddigtől eltérő díjazás, ami a vállalat részesedési, illetve béralapját terheli. Ennek következtében a vállalatok részint csak a számukra valóban hasznos újításokat fogadják el, részint az elbírálást sokkal nagyobb körültekintéssel végzik.

A Közlekedési Újítási Kiállítás természetesen nem törekedhetett teljességre semmilyen vonatkozásban, de igyekezett lehetőleg hű keresztmetszetet adni az újítási mozgalom eredményeiről a tárcsa területén. A szakmai előkészítést a KPM Közlekedéspolitikai főosztálya végezte, amennyiben már a múlt év során bekérte a vállalatoktól a kiállítani szándékolt újítások jegyzékét. Ezek közül került kiválasztásra 117 tétel, amelyeknek listáját a Közlekedési Múzeum megkapta, és csekély módosítással azokat is állította ki.

A vállalatok részben fénykép-anyagot, részben eredeti tárgyakat vagy modelleket hoztak javaslatba, és a múzeumra hárult a feladat, hogy ezeket begyűjtse, rendszerezze és belőlük a kiállítást megrendezze. Végeredményben 70 szerről és vállalatától összesen 111 újítási téma került kiállításra, melyeket szakági bontásban a 2. táblázat mutat ki számszerűen.

Felmerülhet a kérdés, hogy mennyire hűen ad keresztmetszetet a közlekedési újítómozgalom eredményeiről a kiállítás. Ehhez a 3. ábrán összeállítottuk — az 1. táblázatban szereplő adatok alapján — az újítások számának és a megtakarítás összegének megoszlását az elmúlt évtizedben. Ugyanígy elkészítettük a kiállításon bemutatott 111 újítás és találmány darabszám szerinti %-os eloszlását is szakágonként. Érdekes, hogy talán a postától eltekintve, ezek darabszám tekintetében helyesen reprezentálják a tárcsa tízéves újításait. Megjegyzendő, hogy az egyes újítások kiválasztásánál nem a megfelelő eloszlás, hanem részint az újítás jelentősége, részint az a szempont volt a döntő, hogy mindenféle újítás-„típusból” — az egyszerű

2. táblázat

A Közlekedési Újítási Kiállításon bemutatott újítások megoszlása ágonként és vállalatonként

Szakágazat	Vállalat, cég stb.	Bemutatott újítások	
		száma	össz.
Vasút	Magyar Államvasutak		27
Posta	Magyar Posta		22
Autóközlekedés	AKÖTRÖSZT ATUKI Hungarocamion	17	20
		2	
		1	
Autójavítóipar	AFIT AURAS	6	11
		5	
Tanácsi közlekedés	Budapesti Közlekedési V. Fővárosi Autótaxi V.	4	6
		2	
Hajózás	MAHART		3
Légi közlekedés	MALÉV		1
Közlekedésépítés	KPM Közúti Ig. KPM Közl. Építő Tröszt UVATERV UKI Közlekedési Építő V. Hidépítő V. Betonútépítő V. Aszfaltútépítő V. Közúti Gépellátó V.	2	21
		3	
		6	
		1	
		1	
		3	
		2	
		2	
1			
Összesen			111



4. ábra. A MÁV kiállítási részének néhány tablója



5. ábra. A Posta kiállításának részlete, működésben bemutatott modellekkel és eredeti objektumokkal

technológiai módosítástól a milliós nagyságrendű devizamegtakarítást jelentő találmányig — lehessen példát bemutatni.

Végül néhány szó a kiállítás technikai kiviteléről. A tervek szerint a budapesti bemutató után a kiállítás Miskolcon, Szegeden, Debrecenben, Pécsen és Szombathelyen is bemutatásra került, illetve kerül még az év folyamán. Éppen ezért könnyen mozgatható tablókön, szállítható kivitelben készült. Összesen 55 tárgyi anyag került beküldésre, melyek nagy részét a vidéki kiállításokon is bemutatjuk: a kisebbek a tablókra szerelt tárlókban, a nagyobbak bárhol felállítható posztamenseken kaptak helyet (4—6. ábra).

Az újítások nagy részéhez bővebb magyarázat szükséges, amit nagyon nehéz helyes esztétikai megoldással a tárgyak vagy fényképek mellé elhelyezni. Ezért ezen a kiállításon az exponátumok mellett csak rövid megnevezés és az újítók neve szerepel, valamint egy nagyobb méretű sorszám, amelynek alapján a kívánt bővebb leírást meg lehet találni a kiállításhoz 3000 példányban megjelentetett, 72 oldalas, a látogatóknak ingyen rendelkezésre álló katalógusban.



6. ábra. Részlet az autóközlekedés és autójavítóipar, valamint a tanácsi közlekedés és a közlekedésképzés anyagából

HIRDESSZEN A

## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

## A közlekedésmeteorológiai prognózisok lehetőségei

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

A közlekedési meteorológiának kettős feladata van. Egyrészt szolgáltatnia kell a közlekedés különféle ágazatai számára szükséges éghajlati adatokat (közlekedési klimatológia), például a légiforgalom számára az egyes vidékek zivatargyakoriságára, ködgyakoriságára, szélviszonyaira vonatkozó adatokat, a hajózás számára a jégzajlás és befagyás átlagos időtartamára vonatkozó adatokat és a ködgyakorisági adatokat, a vasút számára a hófúvásveszélyes pályaszakaszokra és a hófúvási veszély mértékére vonatkozó tájékoztatásokat stb. A közlekedési meteorológia másik és még érdekesebb feladata a zavaró időjárási jelenségek előrejelzése (közlekedésmeteorológiai prognosztika).

Az alábbiakban a közlekedési meteorológiának ezzel a második feladatkörével óhajtunk foglalkozni.

Ismeretes, hogy az időjárási jelenségek teljes és hibátlan előrejelzése eddig még sem hazánkban, sem külföldön nem sikerült. Az időjárás várható eseményeit csak bizonyos fokú valószínűséggel tudjuk előrejelteni. Ennek a valószínűségnek a mértéke jelenségesoportokról jelenségesoportra változik. Vannak olyan időjárási jelenségek, amelyek nagy valószínűséggel (90—95%) jelezhetők előre. Ilyen a nagy szélviharok kitörése, a nyári zivatarok bizonyos fajtáinak bekövetkezése. Más időjárási jelenségeknél a beválási eredmények lényegesen gyengébbek. Ilyenek a hőmérséklet alakulása, a szórványosan fellépő zivatarok és záporosók bekövetkezése. Ezeknél a jelenségeknél a beválási valószínűség általában csak 60—70 százalék körüli, egyes időszakokban azonban még lényegesen rosszabb is lehet.

Éppen ezek az eltérések magyarázzák meg azt, hogy a gazdasági élet különböző ágaiban az időjárási előrejelző szolgálat teljesítményeinek értékét igen eltérő módon ítélik meg.

Ahol kis területre szóló előrejelzések szükségesek (mint pl. egy nagyobb építkezés esetében) és az időjárásnak úgyszólván minden mozzanata lényegesnek számít (mint éppen az építőiparban), ott a jelenlegi prognosztika hiányosságai erősen kitűnnek és az érdekeltek nemegyszer csalódnak a kapott előrejelzések helyességében.

Ezzel szemben a közlekedésügy terén, ahol egy egész légi útvonalra, egy egész folyamszakaszra, egy egész ország vasúti vagy autóbuszforgalmi hálózatára vonatkozólag kell prognózist adni, éspedig nem az időjárás minden mozzanatáról, hanem csak egyes különleges zavaró jelenségek bekövetkezéséről: ott a mai időjárási prognosztika sokkal felhasználhatóbbnak bizonyul és az érdekeltek elismeréssel nyilatkoznak arról a segítségről, amelyet a meteorológiai szolgálattól kapnak.

Egy teljes időjárási előrejelzés, amilyent a rádióban vagy a televízióban hallunk, vagy az újságokban olvasunk, az időjárás minden jelenségére kiterjed, tehát nem csak a könnyen és nagy biztonsággal

sággal előrejelezhető jelenségekre, mint amilyenek a hirtelen támadó szélviharok és a fentebb említett országos jellegű esők és zivatarok, hanem azokra a meteorológiai jelenségekre is, amelyeknek az előrejelzése sokkal kisebb biztonsággal végezhető el. Éppen ezért ezeknek a teljes előrejelzéseknek többnyire csak egyes részeik válnak be teljesen, más részeik ellenben hibásnak bizonyulnak.

A repülési meteorológia terén a következők előrejelzési feladatok állnak előtérben. A repülés biztonságának legfőbb időjárási ellenségei ez idő szerint a zivatarok, a repülőtereket borító köd és a sztratoszféra alsó részeiben fellépő ún. felhőnélküli turbulencia jelensége, amelyre bővebben ki fogunk térni.

A zivatarok közül az elszórtan fellépő (és emiatt nehezebben előrejelezhető) zivataroknak légiforgalmi szempontból csekély a jelentőségük, mert a repülőgép az ilyen zivatarokat könnyen kikerülheti. Más a helyzet a több ezer kilométer hosszúságú vonal mentén fellépő ún. frontzivatarok esetében. A frontzivatar elől nincsen kitérés, ilyen jelenség kialakulása idején a repülőgépnek nem szabad útra kelnie. A zivatarfrontok azonban a meteorológiai térképek alapján könnyen előrejelezhetők, azért erre vonatkozóan a meteorológiai szolgálat teljes mértékben ki tudja elégíteni a légiforgalom igényeit.

A ködnek a légiforgalom szempontjából való jelentősége fokozatosan csökken. Ma már csak annak a ködnek van légiforgalmi jelentősége, amely a felszálló vagy a leszálló repülőteret borítja. A közbeeső útvonalszakaszon a köd nem jelent repülési akadályt. Kényszerleszállás esetén persze baj volna az, ha a táj részleteit köd takarja el a repülő elől, azonban a kényszerleszállások a mai légi közlekedésben már rendkívül ritkán fordulnak elő. A fogadó repülőtéren rendszerint rádióirányítás áll rendelkezésre, amelynek segítségével még sűrű ködben is nagy biztonsággal lehet leszállni. Mindenesetre a repülőtéri köd akadályozza és lassítja a repülőterek rendes üzemét és ezért előrejelzése ma is szükséges. A meteorológusok a ködnek többféle alakját különböztetik meg (kisugárzási köd, melegfronti köd, hidegfronti köd, keveredési köd), ezek előrejelzési biztonsága meglehetősen erősen eltér egymástól. Éppen ezért a ködprognózisok átlagos beválási biztonsága még sok kívánivalót hagy maga után.

A levegő erőteljes örvénylő mozgása (turbulenciája) a légkör alsó résziben csak a hideg szélbetörések alkalmával, valamint a záporfelhők és zivatarfelhők belsejében szokott előfordulni. Mióta azonban a nagytávolságú légiforgalom a sztratoszféra alsó rétegeibe tolódtott el, azóta számolnunk kell az ún. felhőnélküli turbulencia bekövetkezésével. Ez a jelenség meglepetésként éri a pilótát és az utasokat, mert fellépését nem árulja el már eleve olyan jellegzetes felhőknek a megjelenése az ég-

bolton, amilyenek az alsóbb légrétegekben a turbulenciát kísérni szokták. A felhőnélküli turbulencia a nagy gépeket is szeszélyesen dobálni kezdi, ami az utasok számára igen kellemetlen és biztonsági szempontból is aggályos, mert a gép fémanyagában anyagkifáradási jelenségeket hozhat létre.

Szerencsére a meteorológus abban a helyzetben van, hogy előre tudja jelezni azokat a helyeket és időpontokat, amelyekben a felhőnélküli turbulencia jelensége fel szokott lépni. A felhőnélküli turbulencia elsősorban az ún. légköri *futóáramok* mentén jelentkezik. A légköri futóáram több ezer kilométer hosszú, de csak néhány kilométer átmérőjű, csőalakú része a felsőbb légkörnek, amelyben rendkívül nagy szélesebségek uralkodnak (a szélesebség elérheti benne a 100 métert másodpercenként!). A futóáramok helyéről és elmozdulásairól a meteorológusok minden nap térképeket készítenek. Így nem jár nehézséggel azoknak a helyeknek a kijelölése, amelyeket a pilótának el kell kerülnie, hogy a felhőmentes turbulencia veszedelmes jelenségétől megszabadulhasson.

A *vasúti meteorológia* területén egészen más időjárási jelenségek előrejelzése válik szükségessé. A kivételesen sűrű *köd* is zavarja ugyan a vasúti forgalmat (kivált Angliában), de Magyarországon csak a mérsékeltbb ködök fordulnak elő nagyobb gyakorisággal. Megfelelő jelzőberendezésekkel és a forgalom lelassításával a köd okozta balesetek elkerülhetők.

A ködnél sokkal súlyosabb forgalmi akadályok származnak a *hófúvásokból*. Ilyenkor a pálya felszabadításán kívül az elakadt vonatokban tartózkodó vagy az elzárt állomásokon rekedt utasok élelmezéséről is a vasútnak kell gondoskodnia. Az 1969/1970. évi tél nagy hófúvásai alkalmával a vasútnak olykor több ezer ember szükségélelmezését kellett megoldania.

A hófúvások keletkezése meglehetősen bonyolult meteorológiai folyamat. A nagy hőtömegek jelenléte (szerencsére) még nem jelent okvetlenül hófúvási veszélyt. Ha a hó nedves állapotban van, akkor a szél nem tudja felkapni és nem építhet belőle hóakadályokat. Ha a hó felszínén összefagyások vannak, vagy a hófelszint jégkéreg borítja akkor hófúvás szintén nem keletkezik. Szélescsendes időben, vagy egyenletes (lamináris) szél esetében szintén nincs hófúvás, hanem csak erősen turbulens jellegű szelek alkalmával. A hófúvások keletkezéséhez tehát a közvetkező szükséges feltételeknek kell egymással összetalálkozniuk: nagy hőmennyiség, megfelelő hóállapot (ún. porhó) és heves, turbulens jellegű szél.

A meteorológiai szolgálatnak az időjárás állandó megfigyelése alapján módjában van nyomon követni, hogy ezek a feltételek hol és milyen mértékben teljesülnek. Ennek alapján készülnek a hófúvási előrejelzések, amelyeknek általában igen jók a bevalási eredményeik. Ez köszönhető többek közt annak is, hogy az erős és turbulens szelek kitörését, mint fentebb már említettük, a meteorológiai szolgálatok nagy biztonsággal tudják előre jelezni.

Egyik fontos feladat a hófúvási prognosztika szempontjából az, hogy a *szélirány megváltozásait* előrejelezze. Tegyük fel ugyanis, hogy az ország-egy részében, mondjuk a Dunántúlon, északnyugati szélben nagy hóakadályok keletkeztek és ezeket a vasútnak már sikerült eltávolítania. Ha most egy új irány felől, pl. délnyugatfelől ismét turbulens szél érkezik, és a meglévő hó felszínén időközben nem képződtek összefagyások, akkor új hófúvások fognak fellépni, és pedig ezúttal a pályának más szakaszain, azokon a szakaszokon, amelyek a délnyugati szélnek vannak erősebb kitéve.

Az *országúti közlekedés* sokkal érzékenyebb az időjárás alakulásával szemben, mint a vasút. A ködből és a hófúvásokból származó nehézségek mellett rendkívüli fontosságú az utak *síkosságából* származó súlyos baleseti kockázat. A síkosság ún. *mikrometeorológiai jelenség*, vagyis egy és ugyanazon útvonal mentén *kis távolságon belül is* nagy eltérések léphetnek fel. A szélnek kitett útszakaszok pl. gyorsan felszáradnak, a szélvédett helyeken a síkosság hosszú időn át megmarad; a napsütésnek kitett útszakaszokon a hó gyorsabban olvad és esetleg eltűnik, de sajnos az is gyakran előfordul, hogy az olvadék az éjszaka folyamán tükörsima jégbevonattá fagy össze. A síkossági előrejelzéseknek az a feladatuk, hogy már előre figyelmeztessék az útra készülő járműveket a várható nehézségekre és veszedelmekre. Az *útügyi előrejelzések* azonban nemcsak az utazóközönségnek szólnak, hanem az utak járhatóságán örökös hatósági szerveknek, valamint a mentőszolgálatnak is, mert mindezeknek a tényezőknek *előre kell felkészülniük* a fél nap vagy egy nap múlva rájuk törő rendkívül nehéz feladatokra.

A síkossági előrejelzések fő alapja a hőmérséklet alakulására vonatkozó előrejelzés, valamint az utak jelenlegi állapotának (vízzel vagy hóval borítottság) az ismerete. A bevalási eredmények általában jók; téli országúti közlekedésünk helyzete sokkal súlyosabb lenne, ha ilyen előrejelzések nem állnának az érdekeltek rendelkezésére.

Különösen súlyos közlekedési probléma a *nagyvárosok* téli forgalmának fenntartása havazások és síkosság idején. Ez a probléma egészen megoldhatatlan volna, ha a köztisztasági szolgálatot meglepetésként érnék az időjárás hirtelen fordulatai. A havazásra és síkosságra vonatkozó előrejelzések lehetővé teszik ezen szervek számára az idejekorán való felkészülést és a késedelem nélküli, gyors akcióba lépést.

A nagy *havazások előrejelzésének* tudományos alapjai a következő meteorológiai tényekben rejlenek. Magyarországon kiadós téli csapadék olyankor lép fel, amikor az ország felett egy *melegfront* vagy egy *veszteglő front* alakul ki. A melegfront mentén a magasban enyhe nyugati vagy déli légtömegek nyomulnak elő. A veszteglő front egy helyben nyugvó légköri képződmény, amelynek mentén egy hidegebb és egy melegebb légtömeg ütközik össze egymással. Mindkét fajta fronton erőteljes emelkedő légmozgások jönnek létre és ennek hatására a felhőkben havazás keletkezik.

A lehulló hó azonban csak akkor érheti el megolvadás nélkül a föld felszínét, ha felettünk minden egyes levegőrétegben zérus foknál hidegebb levegő található. Ha alul zérus foknál melegebb a levegő, vagy közepes magasságban közbeékelten van egy enyhébb légréteg, akkor a hópelyhek elolvadnak és eső keletkezik belőlük. Következik ebből, hogy a havazási előrejelzések készítéséhez a tulajdonképpeni csapadékprognózison kívül hőmérsékleti előrejelzések is szükségesek, vagyis a havazási előrejelzés komplex prognosztikai feladat.

A hajózás bonyolult előrejelzési problémáival ezúttal nem kívánunk bővebben foglalkozni, mert erről a *Közlekedéstudományi Szemle* egy korábbi számában már beszámoltunk (1969. évi 9. sz. 425—428. old.). Csupán arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a hajózás számára szükséges meteorológiai előrejelzések annyiban térnek el lényegesen a közlekedés többi ágazatai részére adott előrejelzésektől, hogy itt nemcsak az ország területére vonatkozó, hanem távoli külföldi területekre vonatkozó előrejelzéseket is fel kell használni.

A hajózásban ugyanis elsősorban a Duna és Tisza vízjárására vonatkozó előrejelzések szükségesek (árvizek és a forgalmat zavaró kis vízállások tekintetében), ezeknek a folyóknak a vízjárása azonban nem a hazai időjárás alakulásán múlik, hanem a folyók vízgyűjtő területének magashegyi részein fennálló időjárási körülményeken, a magashegység nyári havazásain, a völgyekben fellépő nagy esőzéseken, a hőmérséklet alakulásához igazodó olvadási jelenségeken stb. Kiemelendő azonban, hogy ugyanazok a tudományos módszerek, amelyek a hazai területen bekövetkező időjárás előrejelzését lehetővé teszik, egyúttal alkalmasak az említett távolabbi területek időjárásának előrejelzésére is.

Befejezésül röviden ismertetnünk kell azokat az eljárásokat, amelyek a mai időjárási előrejelzések kidolgozását lehetővé teszik. Az időjárás tudományos alapon való előrejelzésének alapvető eszköze az *időjárási hírszolgálat*, amely Földünk északi félgömbjének egész területét felöleli. Sok ezer meteorológiai megfigyelő állomás sűrű időközökben (Európában általában éjjel-nappal óránként) részletes számszerű jelentést küld a nemzetközi hírszolgálat számára. Az adatok országból-országba való közlésének fő eszköze a géptáviró. A beérkező

adatokból *meteorológiai térképek* (másnéven *szinoptikai térképek*) készülnek. A térképek egy része a talajmenti időjárási állapotot tünteti fel, más részük a troposzféra és a sztratoszféra különféle szintjeire vonatkozik.

A szinoptikai térképekben foglalt adattömeg még csak az *időjárás jelenét* tünteti fel. Hátra van még az előrejelzéskészítés leglényegesebb lépése, a jelenből a jövőre való következtetés. Ez lényegében kétféle módon történhetik.

Az egyik az évtizedek folyamán kialakult hagyományos módszer, az ún. *manuális elemzés*, amely röviden elmondva abból áll, hogy a meteorológus kézzel berajzolja a térképre a légköri frontokat (azokat a vonalakat, amelyek mentén hideg vagy meleg légtömegek nyomulnak elő és ennek kapcsán hatalmas felhőtömegek és csapadékjelenségek lépnek fel) és azután a térképen foglalt adatok alapján nagy gondnal kinyomozza ezeknek az időváltozási vonalaknak a mozgási irányát, előnyomulási sebességét, valamint fejlődési tendenciáját (várható elgyengülésüket vagy megerősödésüket).

A másik eljárás újabb keletű, ma sok országban még nem alkalmazzák, de kétségkívül a jövő útját jelenti. Az új eljárás szerint az észlelési adatokat *elektronikus számítógépekbe* táplálják és a gép a fizikai törvények alapján kiszámítja a legközelebbi 12 vagy 24 óra múlva várható időjárási helyzetet. A nagyobb országok meteorológiai központjai a számítás útján kapott prognosztikai térképeket képtáviró útján rendelkezésükre bocsátják a többi ország meteorológiai szolgálatainak. A térképek értelmezése alapján azután lehetségessé válik a részletes időjárási előrejelzések elkészítése az illető ország számára is.

Az ily módon kidolgozott részletes előrejelzések 24—36 órára érvényesek. Ennél hosszabb időre szóló előrejelzések már csak hozzávetőleges alakban, a részletekre való kiterjeszkedés nélkül készíthetők. Ez a hiányosság azonban mégsem jelenti azt, hogy a *hosszú időre szóló előrejelzéseknek* ne volna bizonyos gazdasági jelentőségük. A közlekedésben és a gazdasági élet minden ágában ugyanis annyira szükséges az időjárás hosszabb időre (egy-két hétre, esetleg egy egész hónapra) szóló előrejelzése is, hogy még az ilyen hiányosabb tartalmú előrejelzési tájékoztatásoknak is van gyakorlati értékük.

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## A Csehszlovák Államvasutak járműjavító iparának távlati fejlesztése

E. HABERFELD (Zsolna)

### Bevezetés

A járműjavítás alapvető feladata a járműállomány üzembiztonságának és teljesítményének elérése optimális szervezési, műszaki és gazdasági módszerekkel.

A vasúti járműjavító ipar korszerűsítését a vontatás egyidejű forradalmi változásával számolva kell végrehajtani. A múltban hosszú élettartamra megépített, jelenleg műszakilag és gazdaságilag elavult fenntartási telephelyeket — a távlati célkitűzésnek megfelelően — felújítással, esetleg újak építésével korszerűsíteni kell.

A körvonalazott távlati problémák megoldása képezi a Csehszlovák Államvasutak Járműfenntartási Főosztályának központi feladatát. A Főosztály helyzetfelmérő tanulmányt dolgozott ki „A vasúti járműfenntartás technikai bázisának átépítése” címmel. A tanulmányt vasúti, ipari gazdasági és főiskolai szakértőkből álló bizottság bírálja felül és ezt követően a Közlekedésügyi Minisztérium a kormány elé terjeszti.

### VISSZATEKINTÉS A JÁRMŰFENNTARTÁS FEJLŐDÉSI FOLYAMATÁRA

A XIX. század második felében beállott rohamos ipari előretöréssel párhuzamosan, illetve annak függvényeként fejlődtek a vasutak.

A vasútépítés kezdeti fázisában Csehország iparilag fejlett északi részében és Morvaország északkeleti bányavidékén központosult és kivétel nélkül magántársaságok kezében volt. Minden társaság önállóan akarta biztosítani járműállományának fenntartását, ami univerzális jellegű vasúti javító-műhelyek kiépítéséhez vezetett.

A vasúti hálózat további kiépítése és ezzel párhuzamosan a fenntartási bázisok létesítése is egészen az évszázadfordulóig minden központi irányítás nélkül ment végbe. A vasútépítés majdnem kivétel nélkül a tőkeerős ipari, bányászati és földművelési érdekeknek volt alávetve. A fenntartási bázisok ezen fejlődési adottságán a vasútnak a XX. században bekövetkezett fokozatos államosítása és a vasúti hálózatnak stratégiai és geopolitikai szempontból történő kiegészítésén már nem sokat tudtak változtatni.

E fejlődési folyamatnak még maig is meglévő *negatív hatásai* a következőkben foglalhatók össze:

1. A ČSD 17 vasúti járműjavító üzemének földrajzi fekvése nem felel meg a járműállomány vasúti hálózaton történő áramlásának. A 17 üzem közül 11 Csehországban, 3 Morvaországban, 3 pedig Szlovákia területén fekszik. A javításra esedékes járművek hosszú üresfutására tekintettel az excentrikus elhelyezés gátlólag hat a javító-műhe-

lyek tervbevett specializálásánál és a javítások koncentrálásánál.

2. A járműjavító műhelyek túlnyomó részét még a múlt században építették. Az eddigi rekonstrukciók és bővítések ellenére az üzemek nagy része nem alkalmas progresszív munkafolyamatok bevezetésére. Az 1. táblázatban látható a műhelyek építési éve és régi tulajdonjoga.

1. táblázat

Építés idő, év	Épített műhelyek száma	Ebből	
		magán	állami
1850—1875	9	7	2
1876—1900	4	3	1
1900—1918	1	—	1
1919—1938	1	—	1
1939—1945	1	—	1
1945 után	1	—	1

3. A jelenleg üzemeltetett vontató és vontatott járművek méreti és súlybeli paraméterei messze túlhaladják a javító-műhelyek technikai berendezésének kvalitatív kapacitását.

Nevezetesen:

— Az üzemek szerszámgépeinek műszaki szintje általában nem elégíti ki az új igényeket.

— A csarnokok szerelővágányainak vágánytavolsága, egy üzem kivételével, nem haladja meg a 6 métert. Ezen tény megnehezíti a munkafolyamatok és a szerelőberendezések technológiai elhelyezését, lehetetlenné teszi a munkahelyek kiszolgálását villamos targoncákkal.

— A tolópadok hossza, amely a teherkoci javító-műhelyekben a legtöbb esetben 14 méter, nem teszi lehetővé a négytengelyű teherkocsik szalagrendszerű javítását. Pedig a négytengelyű teherkocsik javítása már jelenleg is 44%-a az évi javítási igénynek, amely arány a távlati koncepció szerint 1980. évben 55%-ra növekszik. A tolópadok kis teherbíróképessége egy további korlátozó tényező a nagyobb súlyú, korszerű járművek javításánál.

— A munkahelyek közötti belközlekedési utak szélessége nem haladja meg az 1,5—2 métert, amely szélesség nem elegendő az üzemeken belüli korszerű szállítási rendszer megvalósításához.

— A régebbi műhelyépületek 12—14 méter hosszú javító álláshelyei nem képesek befogadni a lényegesen hosszabb, korszerű járműveket.

Úgy vélem, hogy a múltban épített járműjavító üzemeknek a jelen és a jövő igényei szempontjából

nem megfelelő volta eléggé kidomborítja azon súlyos problémákat, amelyek a Csehszlovák Államvasutak járműfenntartási bázisainak korszerűsítésével fűggenek össze.

### A JÁRMŰFENNTARTÁS AKUT PROBLÉMÁI

A Csehszlovák Államvasutaknál a vontatás és a járműállomány korszerűsítése már több mint 10 évvel ezelőtt kezdődött. Nagyforgalmú fővonalainkat nagyteljesítményű villamos mozdonyokkal villamosítottuk, a kisebb forgalmú vonalakat és a tolatást fokozatosan dieselesítjük. Az állandóan növekvő áruforgalom megkívánta nagy térfogatú, raksúlyú és speciális négytengelyű teherkocsik beszerzését. A személyforgalom igényeit pedig új, műszakilag már bonyolult, modern személykocsik elégítik ki.

A járműjavító ipar — sajnos — elmaradt ebben a korszerűsítési folyamatban, csak a legnagyobb erőfeszítések árán tudja a rendszeres járműjavítási igényeket kielégíteni. Az el nem kerülhető futó járműjavításra gyakran már nem marad szabad kapacitás, ami hosszantartó műhelyek előtti ácsorgást von maga után.

A vasút üzeme azonban megköveteli a járműjavítás mennyiségi és minőségi teljesítését, ami a Járműfenntartási Főosztályt nehéz feladatok elé állítja. A problémákat átmenetileg a telephelyi épületek kisebb bővítésével, az energiaellátó berendezések kapacitásának növelésével és a megmunkáló géppark korszerűsítésével oldják meg.

Ezen átmeneti intézkedések nem mindig vannak összhangban a járműjavító műhelyek koncepciók elrendezésével. A súlypont a gépi berendezés felújítása; a gépek beszerzésénél már teljes mértékben figyelembe veszik a távlati fejlesztés alapelveit.

— Egynehány műhelyben pl. toldaléképületekkel növelték ideiglenesen a szerelési területeket. A külső szerelési területek teljesítményének növelését röptetők építésével segítették.

— Ahol a szerelővágányok kis tengelytávolsága lehetetlenné tette a szalagrendszerű javítás bevezetését, egy-egy vágány felszedésével biztosították a szerelővágányok között a szükséges munka- és szállítási területeket.

— A munkahelyek mechanizált kiszolgálása megkövetelte a beton burkolatú szállítási utak építését.

Sokkal intenzívebben hajtható végre a *gépi berendezéseknek* a fokozott igények szerinti korszerűsítése:

— A legkritikusabb helyzetet jelentette az energetikai berendezések kis kapacitása. A műhelyekben — kevés kivétellel — mindenekelőtt a kazánházat, a transzformátorállomást, az acetilénfejlesztőt, a légsűrítőt berendezést, az oxigénszolgáltatás központosítását és a vízszolgáltatást kellett a fokozott igényeknek megfelelően rekonstruálni, illetve átépíteni.

— A korszerű vontatójárművek fődarabjai — nevezetesen a Diesel-motorok és villamos-berendezések — próbatermi ellenőrzése céljából próbaálló-

másokat létesítettek. A roncsolásmentes vizsgálatok is elmaradhatatlan részei azon alkatrészek megvizsgálásának, amelyek a forgalom biztonsága szempontjából döntő jelentőségűek.

— A járműkerékpárok korszerű megmunkálása nagyteljesítményű, célirányos és automatikus kerékmegmunkáló esztergagépek beszerzését követelte meg. E berendezések egy kerékpár megmunkáló esztergagép napi teljesítményét 10—15 kerékpárról 40 kerékpárra emelték. Más nagyméretű alkatrészek megmunkálása — pl. forgattyútengely, forgattyúház, villamosmotorok rotorja stb. — további nagyteljesítményű szerszámgépek beállítását kívánta meg.

— A hegesztés és acéledzés gyors technikai fejlődése és automatizálása lehetővé tette az elhasznált alkatrészek gazdaságos felújítását. Nagymennyiségű alkatrészek felújítása a javítóműhelyekben nagy teljesítőképességű, félautomatikus hegesztővonalakat létesítettek.

— Igyekeztek a bér- és időigényes segédmunkákat csökkenteni, főleg az alkatrészek és gépegységek tisztítását gépesítették. Valamennyi javító-műhelyben az alkatrészek tisztítására univerzális hidromatikus mosógépeket helyeztek üzembe. Egynehány műhelyben megoldották a forgóalvázak és járműkerékpárok gépi tisztítását.

A kapitalista időkben épített járműjavító műhelyeket minimális *szociális és kulturális berendezésekkel* látták el, amelyek elavultak és így nem teszik lehetővé a dolgozók korszerű elhelyezését és ellátását.

A problémát még súlyosbította a második műszak bevezetése nyomán beállt munkáslétszám növekedés. A probléma sürgős megoldása ideiglenes, egyes esetekben azonban már végleges beruházási tevékenységet váltott ki.

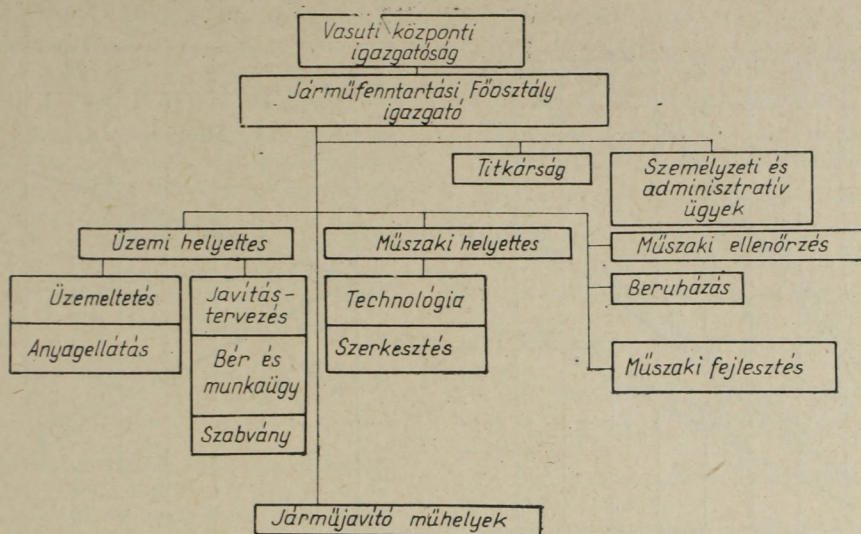
A fent említett és messze nem kimerítően felsorolt technikai feladatokhoz még *szervezési és irányítási problémák* is járultak. Államunk új gazdasági irányítási rendszere nem maradhatott hatás nélkül a járműfenntartásnak a vasúti szervezetbe való bekapcsolására sem.

Az *irányítás belső szervezetét* (lásd az 1. ábrát) lényegileg stabilizálni lehet tekinteni. A járműjavító műhelyek belső szervezése elvileg hasonló stabilizált struktúrán alapszik. Látható, hogy a Járműfenntartási Főosztály nincs sem alá, sem mellérendelve a Vontatási, illetve Forgalmi Főosztálynak. Ez idő szerint — a vasút átszervezésével kapcsolatban — keresik a járműfenntartás legjobb beilleszkedését a vasút üzemébe és optimális helyzetét a járműgazdálkodásban.

### A TÁVLATI FEJLESZTÉS ALAPELVEI

Felmerülhet az a kérdés, miért maradt el a Csehszlovák Államvasutaknál a járműfenntartás a vontatási rendszer strukturális változásának és a járműállomány korszerűsítésének gyors üteme mögött. A választ a következőképpen lehet megfogalmazni:

I. A fenntartás általában mindig elhanyagolt ág volt a termelőeszközökkel való gazdálkodásban. Az elkopást és elhasználódást, mint elemi tüneteket



I. ábra. A járműfenntartás irányításának belső szervezési sémája

regisztráltak, amelyek minden törvényszerűség nélkül, váratlanul jelentkeznek. A javítás ezek szerint mint szükséges rossz szerepelt a termelőszközök gazdálkodásában. Ez a felfogás határozta meg a fenntartás helyzetét, beállítottságát.

Csak a legújabb időben — sajnos, még ma sem teljes mértékben — megy át a köztudatba azon törvényszerűség, hogy a termelőszközök kopása a munkafolyamat elkerülhetetlen mellékjelensége, a termelőszközök tervszerű fenntartása hatékony és szerves tartozéka a velük való gazdálkodásnak. E törvényszerűség alól a járművek sem képezhetnek kivételt és üzembeállításuk pillanatától folyamatos fizikai elhasználódásnak vannak kitéve.

E törvényszerűség késői felismerése az egyik oka a járműfenntartási fejlesztés elmaradásának a Csehszlovák Államvasutaknál. Ez azonban nem specifikus csehszlovák tünet. Még az iparilag legfejlettebb országok vasutai is csak most fejlesztik fel korszerű műszaki és gazdasági színvonalra járműfenntartási rendszereiket és technikai bázisait.

2. A másik ok már inkább specifikus jellegű. A vasúti fejlesztés távlati koncepciója nem tudott stabil formákat felvenni, a népgazdaság kiforratlan fejlődési irányzata következményeként. 1961 óta, amikor először merült fel az a gondolat, hogy a vasúti fejlesztés keretén belül egy alapvető dokumentumban le kell fektetni a járműfenntartás távlati fejlesztésének koncepcióját, már harmadszor változtak meg a járműállomány számbeli, belső tagoltsági és teljesítőképességi alapadatai.

Egyrészt csak az utolsó években dőlt el véglegesen a villamosítás és a dieselesítés távlati aránybeli részesezése a vontatási teljesítményekben, és ezen problémán belül a villamosításnál még az egyenáramú vagy váltóáramú rendszer érvényesítésének kérdése. Másrészt csak a népgazdaság súlyponti feladatai irányelveinek végleges lefektetése tette lehetővé a szükséges teherkocsik számának és specifikációjának megállapítását. E két

feltétel pedig döntő jelentőségű a járműfenntartási bázisok átépítésének távlati meghatározásánál.

A bevezetésben említett tanulmányt már ezen feltételek kikristályosodása alapján készítették. A fenntartási bázisok rekonstrukcióját, fejlesztését mindenekelőtt a járműjavítás igényei, a tervszerű periódikus járműjavítások elvégzése határozzák meg.

A 2., 3., 4., 5. és 6. ábrák grafikusán ábrázolják a járműjavítási igények viszonylagos növekedését az 1980-ig, az 1970. évet véve 100%-nak. A gőzmozdonyjavítást a ČSD 1975-ben megszünteti.

A javítási igény fejlődésének elemzése a *javító-műhelyek rekonstrukciója* szempontjából a következő megállapításokhoz vezet:

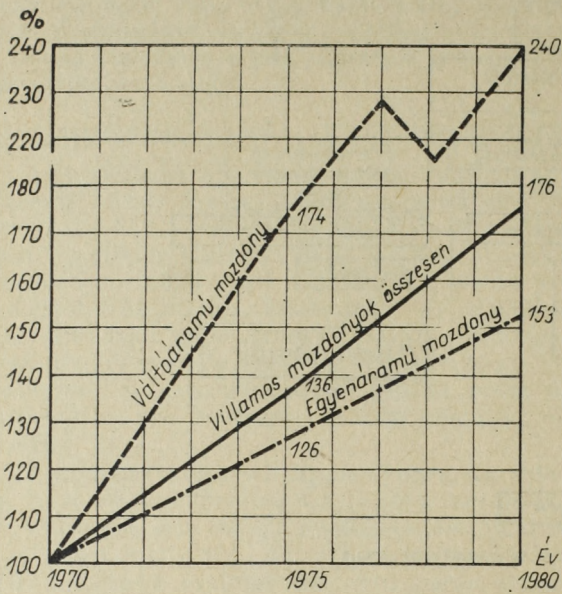
1. A villamosítás nagyütemű növekedése komoly feladatokat hárít a járműjavító szolgálatra. Az egyenáramú mozdonyok javítása az előző rekonstrukciókkal úgy ahogy biztosított. Ezzel szemben a váltóáramú mozdonyok javítása 1975-ig csak szükségmegoldásokkal biztosíthatók.

2. A dieselesítés üteme — a villamosítás előretörésével — érthetően lelassul és 1975-től mérsékelten csökkenő tendenciájú. Az állomány javítása biztosított volna már jelenleg is. Nehézségeket a mozdonytípusok változásai jelentenek; 1975-ig kb. 20%-os eltolódással kell számolni a 750—1000 LE teljesítményű csoportból, a 2000 LE teljesítményű csoport felé.

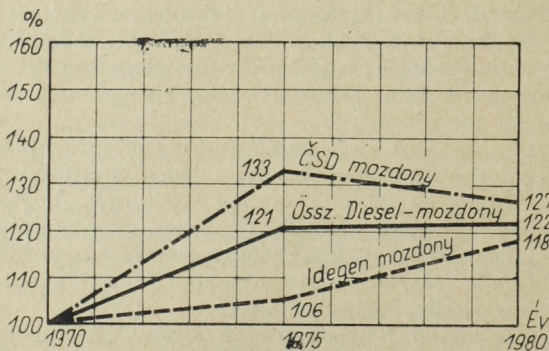
A javítási igény a vasúton kívüli üzembentartott Diesel-mozdonyokat is magában foglalja, amelyeknek száma 1975 után növekedő tendenciát mutat.

3. A Diesel-motorkocsik és motorvonatok javítását a jelenleg legmodernebb vasúti műhelyünk biztosítja. A javítási darabszám némileg csökkenő tendenciát mutat, mivel az elővárosi forgalom egy részét a villamos motorvonatok veszik át.

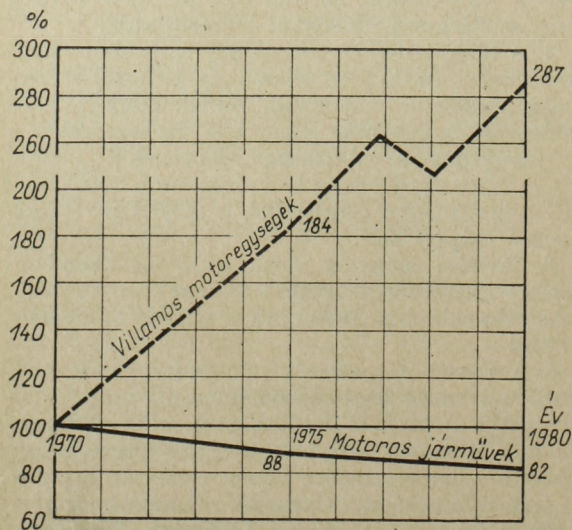
4. A villamos motorvonatok számának növekedése logikus vasútfejlődési folyamat. Ezen egységek javítása — tekintettel a viszonylag alacsony



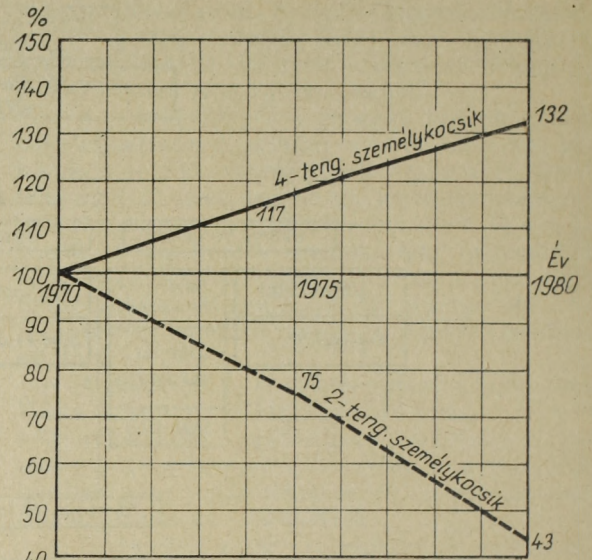
2. ábra. A villamos mozdonyok javítási igénye 1980-ig



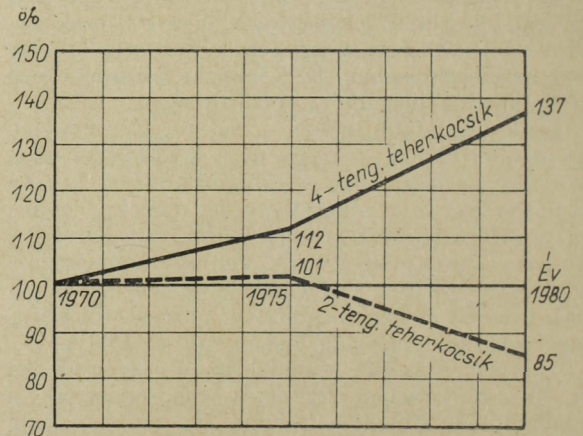
3. ábra. A Diesel-mozdonyok javítási igénye 1980-ig



4. ábra. Villamos motorkocsik és motorvonatok javítása 1980-ig



5. ábra. A személykocsik javítási igénye 1980-ig



6. ábra. A teherkocsik javítási igénye 1980-ig

darabszámra — a négytengelyű személykocsikkal egyetemben vár megoldásra, de csakis egy négytengelyű személykocsi javítóműhellyel kapcsolatban.

5. Komoly problémát jelent, legalább 1976. évig, a négytengelyű személykocsik javításainak biztosítása. A távlati fejlesztés egy új, évi 4000 db-os javítási kapacitású javítóműhely építését irányozza elő a négytengelyű személykocsik javítására. E műhely csak 1976. év után készül el. Addig is néhány nagyon is költséges szükségmegoldással kell a hiányzó kapacitásokat pótolni.

A kéttengelyű személykocsikat gyors ütemben selejtezik. Javításukat 1980-ban már csak egy kiskapacitású műhely mellékprofilként biztosítja.

6. A teherkocsiknál hasonló helyzet alakul ki, azzal a különbséggel, hogy az átmeneti kritikus időszak sokkal rövidebb. A négytengelyű teherkocsik új javítóműhelyét már építik, üzembehelyezését 1972-ben tervezik. Az üzembehelyezés

után e műhelyben a négytengelyű teherkocsik 60%-ának javítását végzik.

A kéttengelyű teherkocsik száma — a jelenlegihez képest — 1980-ig csak 15%-kal csökken.

A járműjavító üzemek rekonstrukciós programja — a végrehajtandó technikai, technológiai és szervezési korszerűsítéssel — a munka termelékenységének mintegy 30%-os növekedésével számol. A járműjavító műhelyek teljesítményének növekedését a legjobban az a tény világítja meg, hogy a munkatermelékenység 30%-os növekedése ellenére a dolgozók létszáma az 1970. évhez viszonyítva

1975-ben .....	17%-kal
1980-ban .....	25%-kal

emelkedik.

A járműfenntartás bázisainak távlati rekonstrukciója abból a feltevéstől indult ki, hogy az átépített és az újonnan épített járműjavító műhelyeknek 50—60 évig kell lényegileg kielégíteni a járműfenntartás igényeit. A járműjavítási igények műhelyekre való profilizozását — a technikai felkészültség mellett — elsősorban a gazdaságosság irányította. A döntés céljára számos változatot készítettek, amelyek közül a *gazdaságilag optimális változatot* az alábbi, meglehetősen összetett eljárás alapján állapították meg.

— Két, egymáshoz látszólag közelálló változat elbírálását a következő képlettel végezték:

$$k = \frac{P_1 - P_2}{I_1 - I_2}$$

ahol  $k$  = a rekonstrukció gazdaságossági mutatója,

$P_1$  és  $P_2$  = a két variánsnál a járművek évi teljes fenntartási költségei,

$I_1$  és  $I_2$  = a két variáns kivitelezésének beruházási költségei.

A változat hatékonyságát a gazdaságossági mutató magasabb értéke határozza meg.

— Az így csökkentett variánsok optimális gazdaságosságát egy további egyszerű képlet adja meg, amelyben:

$$P_x + e_x \cdot I_x = \text{minimum.}$$

Ebben a vonatkozásban:

$e$  = az állami tervhivatal irányelvei által meghatározott gazdaságossági tényező, az egyes termelési ágak beruházásainak megítéléséhez,

$x$  = a vizsgált variáns sorszáma.

Amint a képletek mutatják, szükséges volt minden változatnál bonyolult számítással megállapítani:

1. A műhelyek üzemeltetési költségeit ( $P$ ), figyelembe véve az évi járműjavítás mennyiségét és a járműjavításnemeket. Az üzemeltetési költségek magukba foglalják a járműjavítás önköltségét, a járművek be- és kiszállításával felmerült költségeket, valamint a járművek javítási átfutási ideje alatti kiesett teljesítmények értékét.

2. A beruházások összköltségét ( $I$ ), amelyet azon műhelyek átépítésére vagy újjáépítésére fordítá-

nak, amelyek hivatva vannak a járműjavítási igényeket kielégíteni. A beruházási költségek magukba foglalják a fejlesztés során lebontásra kerülő épületek nettó állóeszköz-értékét is.

A meghatározott gazdaságossági tényezőt ( $e$ ), tekintettel a hosszabb visszatérülési időre,

$$e = 0,12$$

értékkel kell számításba venni.

A fejlesztési tervek készítésénél a következő *korszerű követelményekből* indultak ki:

— az összes járműjavítási munkákat fedett, az időjárás befolyásaitól mentes területeken végezzék;

— a nehéz és fárasztó fizikai munkák legmesszebbmenő kiküszöbölése gépi eszközök és berendezések beállításával;

— a munkavédelem messzemenő biztosítása és hatásos tűzvédelem;

— a járműjavítási munkaütem folytonosságának biztosítása a járművek üzemben belüli mozgásával, az anyag- és alkatrész-szállítás korszerű kialakításával, a segédüzemek célszerű belső elhelyezésével, az idővesztések messzemenő csökkentése érdekében.

A változatok értékelése az alábbi *következtetésekhez* vezetett:

1. Az egytípusú járművek maximális szakosítása, a járművek konstrukciós jellegei szerint specializált javítóműhelyekben adja a leg gazdaságosabb megoldást.

2. A szakosítás előnyei — még új javítóműhelyek építésénél is — szembetűnően ellensúlyozni képesek a viszonylagosan magasabb beruházási költségeket.

3. A járműveknek a javítóműhelyekbe való be- és kiszállításával összefüggő költségek, valamint a járművek javítási ideje alatt kiesett teljesítmények döntő jelentőségűek a járművek, valamint javítóműhelyek területi elosztásánál.

A fentiekben felsoroltak figyelembe vételével már megszerkeszthetők — a járműjavítási darabszám függvényeként — a költségalakulás diagramjai. Az előző fejezetben felsorolt költségek összege, a járműjavítási igények nagysága, az egy járműjavító műhelybe összevonható javítási darabszám meghatározza a szükséges járműjavító műhelyek számát, valamint az optimális javítási költségeket.

A *villamos mozdonyoknál* a minimális évi javítási darabszámot — figyelembe véve valamennyi javításműhely — 700 egységben célszerű megállapítani. Ezen túl csak kis mértékben csökkennek az egy egységre eső javítási költségek és 1200 egységen felül már ismét emelkedő tendenciát mutatnak.

A *Diesel-mozdonyoknál* valamivel magasabb az egy műhelyre eső javítási darabszám — 850 javítás — évente; a felső határ itt is kb. 1200 egységnél van.

A *négytengelyű személykocsik* optimális évi javítási darabszáma — csak fővizsgálattal és középjavitásokkal számolva — 5000 egység. A főjavításoknak egy műhelybe való koncentrálása nem mutat

lényeges költségsökkentést. Ezen belül azonban komoly műszaki és szervezési feladatot jelent a folyamatos, egyenletes, szalagszerű javítási rendszer kialakítása, az egyes munkáütemekben foglalkoztatott dolgozók teljes terhelése. Egyéb ütemekben néha engedményekre van szükség.

A *négytengelyű teherkocsiknál*, a kocsi típusok célszerű kiválasztása esetében, az optimális javítási darabszám 15 000 körül van.

A járműjavító bázisok végleges rekonstrukciós tervjavaslatába nem minden esetben lehetett beidőzni az elvégzett elemzés pozitív eredményeit. Az azt *gátló körülmények* lényegileg így foglalhatók össze:

— tudomásul kell venni a már elfogadott beruházási programmal rendelkező és építés alatt álló műhelyek adott helyzetét, amely helyzet nem minden esetben tartalmazta az optimális variáns paramétereit;

— tudomásul kellett venni az adott stratégiai vonatkozásokat;

— tekintettel kellett lenni egyes esetekben a határmenti zónákra, ahol biztosítani kellett a lakosság foglalkoztatását;

— figyelemmel kellett lenni a vasúti pálya teherbíróképességére, elsősorban a nagy tengelynyomású járművek műhelybe szállítási lehetőségére;

— el kellett kerülni a jóminőségű termőföldek elfoglalását az építkezések számára.

Azt talán említenem sem kell, hogy a járműjavító műhelyek rekonstrukciós terve magában foglalja a technika berendezések és a technológiai folyamatok jelenleg ismert és a távlatban megvalósítható korszerű elemeit is. A terv számításba vette a járműjavítási átfutási idő csökkentését, az alkatrészek és gépcsoportok javításánál a zárt ciklusú rendszerek kialakítását. Számolt a gépcsoportok javításánál a cserefődarabos javítási rendszer megvalósulásával, a technológiai eljárások automatizálásával, progresszív diagnosztikai módszerek és vizsgálo állomások kiépítésével és még egyéb korszerű technológiai és szervezési módszerekkel.

## A TÁVLATI FEJLŐDÉS KÜLÖNLEGES FELADATAI

A vasúti járműjavítás fejlesztésével egyidejűleg két fontos feladat megoldását is számításba kellett venni a járműjavító szakszolgálatnak. Mindkét feladatot súlyponti kérdésként kell kezelni és az elkövetkező 10 évben kell megoldani.

Az első feladatként elő kell készíteni a vasúti járműveket az *automatikus járműkapcsoló készülék* későbbi időben történő beszerelésére. Úgy vélem, felesleges e feladat nagyságáról részletesebben beszélni, hiszen eléggé ismeretes. A jelenlegi tervek szerint az automatikus járműkapcsoló beszerelésére az 1975—1977. években kerül sor, addig a kijelölt kocsikat át kell alakítani, alkalmassá kell tenni az automatikus járműkapcsoló készülék felszerelésére. A feladat nagyságára jellemzőként említem, hogy a járművek átalakítási munkái teherkocsijavító

műhelyeink ez évi kapacitásának kb. 40%-át köti le. E nagyarányú többlet feladat szakszerű és gazdaságos elvégzésére az előkészítő munkák folyamatban vannak. A személykocsik és vontatójárművek átalakítása nem jelent különösebb nehézségeket.

A másik feladat: biztosítani kell a *járműsebesség növekedésével* felmerülő többlet fenntartási munkákat és a járművek korszerűsítését, átalakítását. A ČSD fejlesztési programjában a vonatsebesség növelését két ütemben kívánják megvalósítani.

Az első ütemben a távolsági személyforgalomban 140 km/ó, míg a távolsági teherforgalomban 80 km/ó sebességet terveznek.

A járműállomány jelentős része jelenleg szerkezetileg nem alkalmas a tervezett sebességi szintekre. Főleg az alváz fontosabb részei, nevezetesen az ágyvezetés, a rugófüggesztés, a rugózás és rezgés-csillapítás, a fékezés hatékonyságának emelése és még sok más műszaki rész kérdés vár megoldásra.

A ČSD-nál teljes ütemben folyik az abroncs nélküli, ún. monoblokk kerékpárok szerelése, mint a sebességnövelés egyik követelménye. Ezzel kapcsolatban már megoldottuk a BV2 jelű acélból készült monoblokk kerekek kopott profiljainak felhegesztését.

A sebességnövelés második üteme a 160—200 km/ó sebességtartományt irányozza elő. A bevezetés időszaka ez idő szerint bizonytalan, de már ma jelentkezik egynéhány alapvető fenntartási feladat:

— lehetőséget kell teremteni a kerékpárok dinamikus kiegyensúlyozására a járműjavító műhelyekben,

— az utazás kulturáltságát emelni kell, főleg a kocsiszekrény önfrekvenciájának szabályozása által,

— a személykocsik légcseréjét biztosítani kell, tekintettel arra, hogy az ablakokat menetközben zárva kell tartani,

— a járművek automatikus vezérlő berendezéseinek fenntartására és javítására műszakilag fel kell készülni.

Az említett különleges követelmények biztosítása rendkívül nehéz, mert egybeesik a járműjavító bázisok általános korszerűsítésével és az ebből fakadó műszaki, technikai és technológiai feladatok megoldásával.

## A TÁVLATI FEJLESZTÉS SZELLEMI BÁZISA

A vasút távlati fejlesztését ügyrendileg a *Közlekedési Minisztérium Műszaki Fejlesztési Főosztálya* koordinálja és irányítja. Ebben a minőségben érvényre juttatja az *Állami Tervehivatal* és az *Állami Műszaki Fejlesztési Bizottság* irányelveit, a vasút arányos fejlesztése érdekében.

A vasúti járműfenntartás fejlesztésével három fontos szervezet foglalkozik:

1. A ČSD *Vontatási és Kocsigazdálkodási Főosztályának* fejlesztési osztályai, melyek a vontatás

és járműgazdálkodás főfeladatainak megoldása mellett helyi, vagy nem általános jellegű műszaki fenntartási kérdésekkel is foglalkoznak.

2. A *ČSD Járműfenntartási Főosztály* fejlesztési osztálya a járműjavítói műhelyek szervezési kérdéseivel, konkrét javítási tervek szerkesztésével, javítási technológiák kidolgozásával, a javítóműhelyek energetikai fejlesztésével, a járműkorszerűsítési és más hasonló feladatok megoldásával van megbízva.

3. A járműjavítási tudományos kutató munkával a *prágai és zsolnai Közlekedési Kutató Intézet* foglalkozik. A vasúti járműfenntartás alapvető kérdéseit a zsolnai kutatóintézet egy csoportja műveli. Jelenleg a következő lényeges feladatok megoldásával foglalkoznak:

- a monoblokk kerékpárok javítása;
- a kerékbroncsok minimális vastagságának meghatározása;
- a kerékpárok elektromos ellenállásának mérése, a mérés módszere és a mérőberendezés megszerkesztése;
- a vonatsebesség növekedésének hatása a járműfenntartásra;

— a klasszikus kerékprofil helyettesítése egy ún. „takarékosági” profillal;

— az ultrahang felhasználása a gépegységek vizsgálására;

— a villamos mozdonyok túlfeszültség-levezetőinek fenntartása;

— matematikai módszerek kidolgozása az alkalmazás törvényszerűségeinek megállapítására a teherkocsik alkatrészeinél.

Távlatilag a javítási ciklusidők növelésének lehetőségeivel is fogunk foglalkozni. A teherkocsiknál már konkrét formában mutatkozik a megoldás lehetősége: az eddigi 3 évről 4 évre emeljük fel a két fővizsga-javítás közötti üzemi időt.

\*

Fentiekben a Csehszlovák Államvasutak járműjavító iparának jelenlegi helyzetét, a folyamatban levő és a távlatra kidolgozott fejlesztés irányelveit foglaltam össze. A kidolgozott fejlesztési irányelvek gyakorlati megoldása sürgető feladat, mert a járműállagban megvalósult és megvalósuló változások szükségszerűen megkívánják a technikailag jól felszerelt, technológiailag helyesen szervezett és a gazdaságossági követelményeket kielégítő járműjavító bázisokat.

## Könyvszemle

### Rendszerelmélet. Válogatott tanulmányok

Bp. 1969. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 409 old. ára kötve: 49,— Ft.)

E kötetnek az a célja, hogy — magyar nyelven első ízben — ismertesse az olvasóval az általános rendszerelmélet megalapítóinak és legismertebb művelőinek legfontosabb írásait. A könyv a vonatkozó kutatási eredmények közül elsősorban azokat öleli fel, amelyek a gazdasági rendszerek működési modelljének elveit fogalmazzák meg.

A kiadvány a tanulmányokat két részre csoportosította.

Az I. részben szerepelnek azok, amelyek a *rendszerelmélettel általában*, illetőleg a *rendszerelméleti ellenvetésekkel* foglalkoznak. Ez a rész 11 tanulmányt közöl, az alábbiak szerint:

1. Az általános rendszerelmélet problémái (Ludwig von Bertalanffy).
2. Az általános rendszerelmélet és a tudomány egysége (Carl G. Hempel).
3. Szempontok az általános rendszerelmülethez (Hans Jonas).
4. Következtetések az általános rendszerelméleti vita alapján (Ludwig von Bertalanffy).
5. A szerves teleológia fizikai elmélete felé. Visszacsatolás és dinamika (Ludwig von Bertalanffy).
6. Az általános rendszerelmélet a tudomány csontváza (Kenneth E. Boulding).
7. A rendszerelmélet mint szemléletmód (Kenneth E. Boulding).
8. Az általános rendszerelmélet mint új tudományág (W. Ross Ashby).
9. Az általános rendszerelmélet egyik közelítése (C. West Churchmann)

10. Az általános rendszerelmélet és a rendszerkutatás mint a rendszertudomány két szembenálló koncepciója (Russel L. Ackoff).

11. Megjegyzések az általános rendszerelmületről (Anatol Rapoport).

A II. rész a *rendszerkutatásról*, illetőleg a *rendszerelmélet alkalmazásáról* szól és 3 munkát tartalmaz:

1. Rendszerek, szervezetek és a tudományközi kutatás (Russel L. Ackoff).

2. A rendszertechnika ipari szemzőgből (H. Chestnut).

3. A rendszerelmélet és a vállalatvezetés (A. R. Johnson—F. E. Kast—J. E. Rosenzweig). Ez utóbbi teszi ki a kötet terjedelmének jelentős részét (221—392. old.).

### Dr. Bernátné Pór Ibolya (szerk.): Autó—Motor—Közlekedés

Bp. 1969. Műszaki Könyvkiadó, 239. old. 321 ábra (ára fűzve: 19,— Ft.)

Ezt a könyvet az „Autó—Motor” c. szaklap szerkesztőségének munkatársai állították össze a legszélesebb olvasóközönség számára, olyan érdekes anyagokból, amelyekre a lap szűkös keretei közt nem jutott hely.

A mintegy 30, rövidebb-hosszabb írás a gépkocsiról, a motorkerékpárról, az autó- és motorsportról, valamint a közúti közlekedésről szól. Érdekes cikkek számolnak be — többek közt — néhány új gépkocsitípusról, de több régi, történelmi nevezetességű autóról is. A motorkerékpárokról szóló részben ugyancsak találhat tájékoztatást az olvasó a legújabb típusokról, valamint a jórészt már elfelejtett „veteránokról”. A közlekedési részben számos hasznos tanács olvasható a balesetek megelőzéséről, a helyes közúti magatartásról és — sok más egyéb közt — a budapesti közlekedési hálózat fejlesztéséről.

## Szénszállító vonatok önműködő kirakása Belgiumban\*

Az önköltség csökkentése olyan cél, amelyet a vállalatok legnagyobb része egyik legfontosabb feladatának tekint.

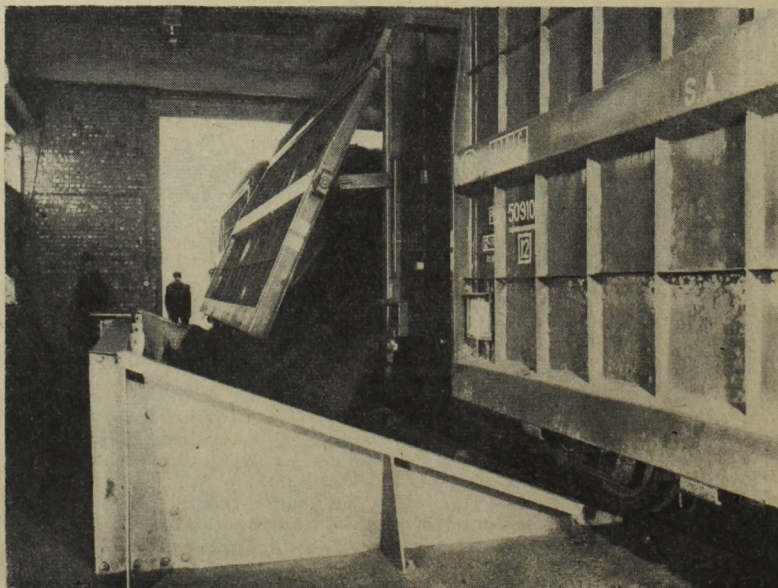
A *Belga Városi Villamossági Társaság* (INTERCOM), amely önműködően különleges *önürítő* kocsikat használ, bizonyítja azt, hogy a vasút e cél megvalósításában fontos szerepet játszhat. Ezek

\* A Belga Államvasutak információs anyagai alapján (fordította: *Dr. Borsi György*) készült tájékoztató.

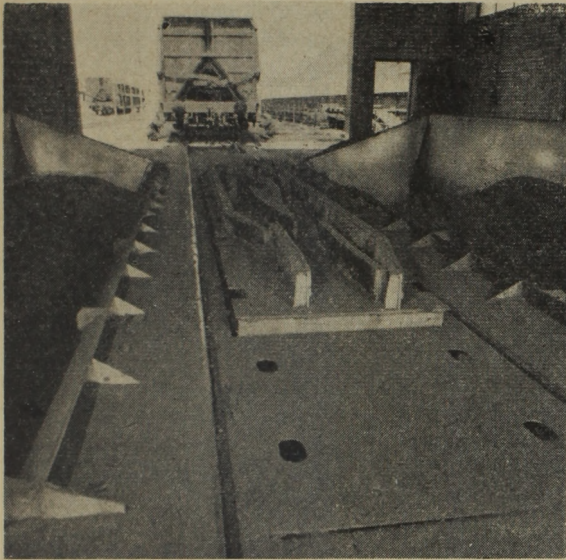
a kocsik lehetővé teszik, hogy néhány óra alatt fizikai munka nélkül, *teljes szénszállító vonatokat* ürítsenek ki. A gyengébb minőségű tüzelőanyagok, mint pl. a tapadó iszap és a meddő hányókról származó szénhulladék, amelynek felhasználása csak akkor lehet rentábilis, ha a kezelési és szállítási költségek igen alacsony szinten maradnak, ily módon a termikus villamos erőművek részére olcsó energiaforrást biztosíthat.



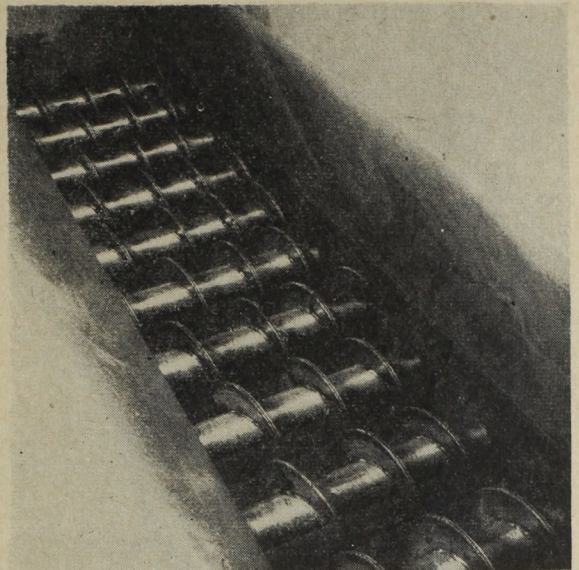
1. ábra. INTERCOM kocsikból álló szénszállító vonat a Ruleni villamos erőmű fogadó vágányain. A vonatok ingajáratban közlekednek a bánya és a villamos erőmű között



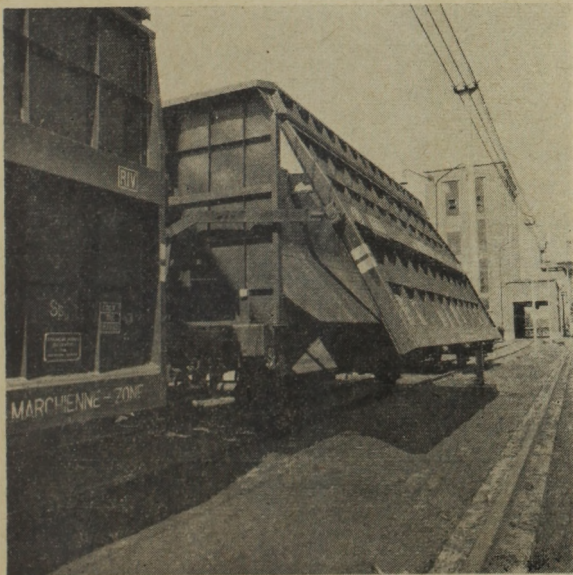
2. ábra. Önműködő kirakás. A „krokodilnak” nevezett szerkezet működésbe hozza azt az emeltyűs szerkezetet, amely a kocsi oldalfalait nyitja és a rakomány két oldalt a réstárolóba hullik



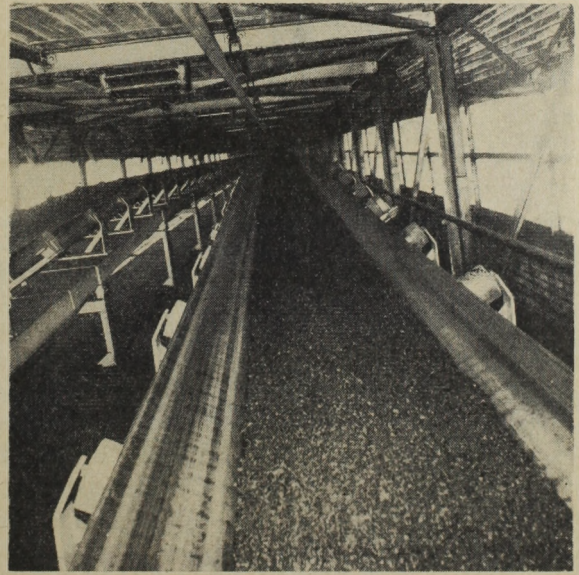
3. ábra. E képen külön látható a „krokodil” szerkezet, amely az oldalfalak emeltyűs nyitószervezetét működteti. Az utolsó kocsi rakományát még a réstárolókban látható.



5. ábra. A réstároló alján elhelyezett szállítócsigák, amelyek a szenet a szállítószalagra továbbítják



4. ábra. A képen látható a nyeregpádó alja, valamint a függőleges osztó-lemez, amely a kocsit két hosszanti rekeszre osztja



6. ábra. A szenet a szállítószalagok a kazánház tárolójába viszik

Az INTERCOM által épített kocsik (1. ábra) nyeregpádlóval ellátott, két oldalt üríthető szerkezettel rendelkeznek. Önsúlyuk kb. 12, raksúlyuk 28 tonna. A kocsik oldalfalai — mint két nagy billenőajtó — teljesen kinyithatók.

Az ajtók záró emeltyűit mindkét oldalon egyidejűleg oldja ki egy speciális berendezés, aminek következtében az ürítés helyén áthaladó kocsisor ajtajai kinyílnak (lásd a 2. és 3. ábrát).

Annak biztosítása végett, hogy az összetapadásra hajlamos áruk, pl. széniszap stb. a nyeregpádló felső síkján ne tapadhassanak össze, a kocsi

hossztengelyével párhuzamosan egy függőleges válaszlemezt helyeztek el, amely a nyeregpádló felső éléhez csatlakozik (4. ábra).

Az oldalfalak idő előtti kinyílását egy reteszelő rendszer akadályozza meg. A reteszelő szerkezet oldása csak néhány másodpercet vesz igénybe, egyébként az egyetlen olyan művelet, amelynek a végzése nem önműködően történik.

A különleges kocsik önműködő ürítése az INTERCOM részére nem az elérni kívánt végecél jelentette, hanem csak egy láncszemet villamos erőművei táplálásának racionalizálásában.

Az önürítő kocsikból a réstárolókba hulló anyagot szállítócsigák továbbítják azokra a szállító-

szalagokra, melyek a szükségletnek megfelelően a kazánházba, vagy a tárolóba juttatják a szenet (5. és 6. ábra).

A tüzelőanyagot ennél fogva kézi erővel történő beavatkozás nélkül, közvetlenül a felhasználási helyre lehet szállítani.

A tüzelőanyagot szállító szerelvények összeállítását és gyakoriságát az INTERCOM a *Belga Államvasutakkal* karöltve oly módon szabályozza, hogy az érkező tüzelőanyag és a fogyasztás között biztosítsa az egyensúlyt. Ez gyakorlatilag elkerülhetővé teszi, hogy a kirakás és a felhasználás között közbenső fázisként a szenet a széntelepen raktározzák. A készletet a feltétlenül szükséges minimumra csökkentették.

Jelenleg az INTERCOM ily módon táplálja több villamos erőművét, de elkészültek a tervek további villamos erőművek hasonló berendezései részére is.

Az INTERCOM kezdeményezése világosan mutatja, hogy a vasút milyen jelentős tényező lehet egy oly iparban, amely racionálisabb termelésre törekszik.

Végezetül rá kell mutatni arra, hogy az INTERCOM példája számos oly iparágra vonatkoztatható, amelyeknek nagy tömegű áruk fuvarozásával kell megbirkózniuk.

Már számos termék részére szerkesztettek ön-működő üritésű különleges kocsikat. A lehetőségek azonban ebből a szempontból még távolról sincsenek kihasználva.

A *Belga Államvasutak* igen élénken érdeklődik a problémák iránt; egy külön szakosított műszaki osztálya az *áru-rakodás és árukezelés* problémájának tanulmányozásával foglalkozik.

**VIZSGÁLATOK!****SZAKVÉLEMÉNYEK!****KONZULTÁCIÓK!**

Szilárdságvizsgálatok  
Alakváltozásmérések  
Repedésvizsgálatok  
Nyomás- és terheléspróbák  
Süllyedésmérések  
Modellkísérletek  
Kőzet- és talajmechanikai vizsgálatok

a **BÁNYÁSZATI KUTATÓ INTÉZET** Kőzetmechanikai osztályán

BUDAPEST III., Mikovinyi Sámuel u. 2-4.

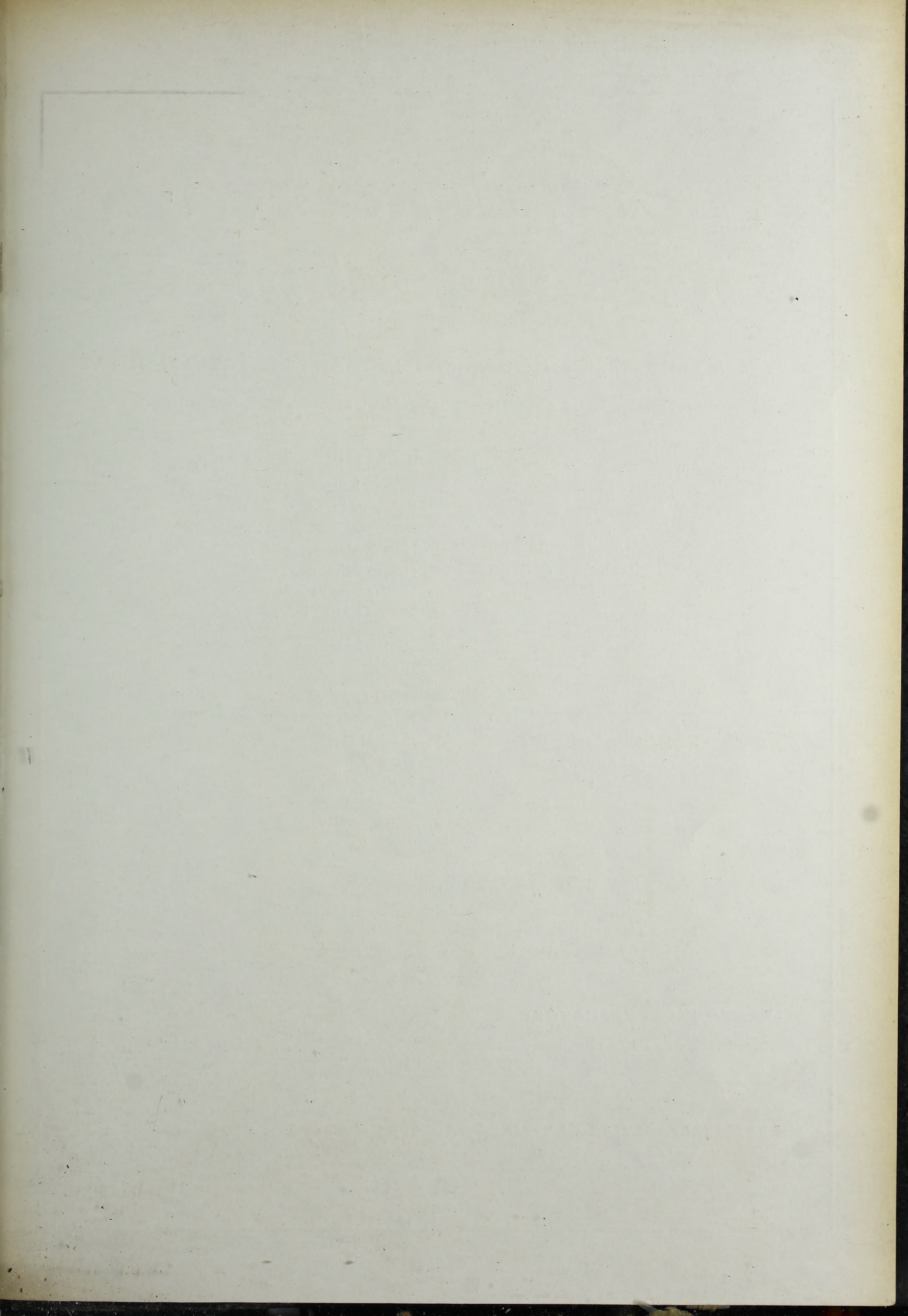
Telefon: 687-260/185

- Артур Бэрг—Д-р Бэла Каян: Экономический исследовательский метод для проектировки пересечений дорог общего пользования с железными дорогами** ..... 297
- Данный труд Исследовательского Института Шоссейных Дорог был составлен на основании полевых исследований. В первой части труда авторы знакомят читателей с результатами вышеуказанных исследований. Далее они занимаются удовлетворительностью и возможностью дальнейшего развития ранее применяемого исследовательского метода. В третьей части труда авторы покажут усовершенствованный метод с помощью, которого можно осуществить более правильно практические проектирования. С помощью данного усовершенствованного метода можно решить все типичные случаи модернизации поездов.
- Д-р Ласло Юхас: Всеобщее совещание в городе Шопрон, созванное для обсуждения проблемы экономики труда на транспорте** ..... 311
- В заглавии названное совещание было организовано местной организацией и Транспортно-экономической Секцией Общества Транспортной Науки в апреле 1970-го года. Автор статьи знакомит читателей со содержанием прочитанных докладов и выступлений и наконец он оценивает результаты совещания.
- Ференц Вандор: Исследование сетевой модели, необходимые к машинной симуляции железнодорожных грузовых потоков** ..... 316
- Условием оптимализации железнодорожных перевозок является составление всевозможных количеств вариаций. Если имеются много станций или более сложная конфигурация сети железнодорожных линий, тогда к решению вышеуказанных проблем нужна электронная вычислительная машина, а это потребует алгоритмизации расчётного метода. Автор статьи покажет читателям такой способ, с применением которого возможно математически написать структуру железнодорожной сети путём составления структуры поточных матриц.
- Янош Паммер: Снабжение телефонными аппаратами загородных территорий** ..... 325
- Автор статьи знакомит читателей с системой „телефон для вызова помощи“. В рамках этой системы снабжали сельские местности и хуторы телефонными аппаратами. Осуществлением вышеуказанной системы дало возможность около одному миллиону человек пользоваться телефоном.
- Д-р Иштван Турани: Деятельность Трудового Общества Венгерской Академии Наук при кафедре Транспортной Науки Будапештского Политехнического Университета в 1969-ом году** ..... 326
- Автор статьи кратко напишет прошлогодние исследовательские достижения пяти кафедр Будапештского Политехнического Университета.
- Отто Пэтрик: Выставка новаторов транспорта** ..... 328
- В данной статье автор информирует читателей о выставке, организованной в апреле 1970-го года в Будапештском Транспортном Музее в честь 25-ой годовщины освобождения Венгрии. На выставке было показано 111 экспонатов, изобретений, с помощью которых были достигнуты значительные экономические достижения в области транспорта и почты.
- Д-р Ласло Ауевски: Возможности прогнозов транспортной метеорологии** ..... 332
- Автор статьи даёт обзор о прогностических задачах и возможностях авиационной, железнодорожной, автодорожной, и судоходной метеорологии, далее о прогностических способах.
- Международный обзор:**
- Э. Хаберфельд: Развитие ремонтной базы подвижного состава Чехословацких Государственных Железных Дорог** ..... 335
- Данный труд целиком охватывает процесс развития содержания подвижного состава ЧД, его состояние, главные проблемы современного развития на ЧД. Вслед за этим автор подробно занимается разработанной программой реконструкции, её методическими обоснованиями и важнейшими целевыми установками.
- Автоматическая Выгрузка угольных железнодорожных составов в Белгии** ..... 342
- В статье описывается процесс автоматической выгрузки угольных железнодорожных составов, состоящих из самовыгружающихся вагонов. Эти вагоны принадлежат Белгийскому Городскому Обществу Электроснабжения.
- Библиография** ..... 341
- Деятельность Общества** ..... 310

<i>Artur Berg—Dr. Béla Kaján: Ökonomisches Untersuchungsverfahren zur Projektierung der Kreuzungen von Strasse und Eisenbahn</i> .....	297
Diese Studie des Budapester Forschungsinstituts für Strassenwesen wurde auf Grund von Untersuchungen an Ort und Stelle verfasst, ihr erster Teil gibt deren Ergebnisse bekannt. Anschliessend werden die Geeignetheit der früher verwendeten Untersuchungsmethoden und die Möglichkeiten ihrer Weiterentwicklung behandelt. Der dritte Teil der Abhandlung beschreibt die weiterentwickelte und zur praktischen Projektierung verwendbare Methode, die für alle typische Fälle der Modernisierung von schienengleichen Strassenübergängen eine Lösung gibt.	
<i>Dr. László Juhász: Landesenquête in Sopron über die Probleme des Arbeiterhaushalts im Verkehrswesen</i> .....	311
Die Verkehrsökonomische Sektion und die Regionale Organisation Sopron des Vereins für Verkehrswissenschaften haben im April 1970 über das im Titel angeführte Thema eine Enquete veranstaltet. Der Bericht gibt den Inhalt der Vorträge und Beiträge bekannt und würdigt die Ergebnisse der Enquete.	
<i>Ferenc Vándor: Untersuchung des zur Simulation der Wagenströmungen der Eisenbahn in Rechengeralten erforderlichen Streckennetzmodells</i> .....	316
Eine Bedingung der Optimierung der Beförderung auf der Eisenbahn ist die Erzeugung der möglichen Varianten, hierzu ist die Berücksichtigung vieler Bahnhöfe, bzw. im Falle eines komplizierten Streckennetzes die Verwendung einer Rechenanlage erforderlich, diese benötigt wiederum die Algorithmisierung des Rechenverfahrens. Der Verfasser gibt ein Verfahren bekannt, mit dem die Netzstruktur beschrieben werden kann, u. zw. durch die Herstellung der Minorstruktur der Strömungsmatrix.	
<i>János Pammer: Versorgung der Peripherie mit Fernsprecher</i> .....	325
Der Artikel beschreibt das System der in Dörfern und Gemeinden aufgestellten „Notruf-Fernsprecher“, sowie die Versorgung der Gehöftzentren mit Fernsprechgeräten; die letzteren ermöglichen für 1 Million Menschen von Ungarn die Teilnahme am Fernsprechverkehr.	
<i>Dr. István Turányi: Die Tätigkeit der Verkehrswissenschaftlichen Lehrstuhl-Arbeitsgemeinschaft der Ungarischen Akademie der Wissenschaften</i> .....	326
Der Verfasser gibt die vorjährigen Forschungsthemen, den Stand der Forschungsarbeiten und die erreichten Ergebnisse der zur Arbeitsgemeinschaft gehörenden fünf Lehrstühle der Budapester Technischen Universität in Kürze bekannt.	
<i>Ottó Petrik: Neuerungsausstellung im Verkehrswesen</i> .....	328
Der Artikel macht die Ausstellung bekannt, die im Budapester Verkehrsmuseum im April 1970, anlässlich der 25. Jahresfeier der Befreiung Ungarns veranstaltet wurde. 111 Neuerungen, bzw. Erfindungen, die auf dem Gebiete des Verkehrswesens und Postwesens beachtungswerte wirtschaftliche Ergebnisse brachten, wurden auf der Ausstellung zur Schau gestellt.	
<i>Dr. László Aujeszký: Möglichkeiten der verkehrsmeteorologischen Prognosen</i> .....	332
Der Verfasser gibt eine Übersicht der Aufgaben und Möglichkeiten der meteorologischen Prognostik im Luft-, Eisenbahn-, Strassen- und Schiffsverkehr, der Sicherheit der Bewährung der Prognosen, sowie der prognostischen Verfahren.	
<i>Auslandschau:</i>	
<i>E. Haberfeld: Entwicklung der Fahrzeugausbesserungs-Industrie der Tschechoslowakischen Staatseisenbahnen</i> .....	335
Die Abhandlung erstreckt sich auf den ganzen Kreis der Fahrzeug-Instandhaltung der ČSD, auf die heutige Lage, auf die wichtigsten Probleme der im Gang befindlichen Entwicklung und befasst sich dann mit dem vorgesehenen Programm der Rekonstruktion, mit seinen methodologischen Grundlagen und mit den wichtigsten Zielsetzungen.	
<i>Automatische Entladung der Kohlenzüge in Belgien</i> .....	342
Der Artikel beschreibt die aus selbsttätigen Selbstentladewagen bestehenden Kohlenzug-Garnituren der Belgischen Städtischen Elektrizitäts-Gesellschaft (INTERCOM) und den vollständig mechanisierten Entladevorgang.	
<i>Bücherschau</i> .....	341
<i>Vereinsnachrichten</i> .....	310

- Artur Berg—Dr. Béla Kaján: Méthode d'examen économique pour les projets des croisements des routes avec le chemin de fer* ..... 297
- Cette étude de l'Institut des Recherches de la Route de Budapest a été conçue sur la base des examens effectués sur les lieux; la première partie expose les résultats de ceux-ci. Dans la deuxième partie les auteurs s'occupent de l'aptitude de la méthode d'examen employée antérieurement et des possibilités du développement ultérieur. La troisième partie de l'article décrit la méthode mise au point et utilisable aux projets pratiques présentant des solutions pour chaque cas typique de la modernisation des croisements des routes avec le chemin de fer.
- Dr. László Juhász: Enquête générale à Sopron sur les problèmes de l'emploi de la main d'oeuvre dans les communications* ..... 311
- La Section de l'économie des communications de l'Union des Sciences des Communications ainsi que l'Organisation territoriale de Sopron ont tenu une enquête au mois d'avril 1970 sur le thème susmentionné. Ce compte-rendu expose la matière des conférences et des interventions et évalue les résultats de l'enquête.
- Ferenc Vándor: Examen du modèle de réseau nécessaire à la simulation mécanique des courants de wagons ferroviaires* ..... 316
- Une condition préalable de l'optimisation des transports ferroviaires est la production des variantes possibles ce qui exige beaucoup de gares et en cas d'un réseau plus compliqué une calculatrice, celle-ci rend nécessaire l'algorithmisation du procédé de calcul. L'auteur expose un procédé par lequel la structure de réseau peut être décrite d'une façon mathématique par la réalisation de la structure mineure de la matrice du courant.
- János Pammer: Approvisionnement en téléphone des écarts* ..... 325
- L'article expose le système des "téléphones de demande de secours" réalisé dans les villages et bourgades ainsi que l'approvisionnement des centres d'agglomérations disséminées en téléphone; cette dernière solution a assuré la possibilité de téléphoner à 1 million d'habitants en Hongrie.
- Dr. István Turányi: L'activité de la communauté de travail des chaires universitaires des sciences des communications organisée dans le sein de l'Académie Hongroise des Sciences en 1969* ..... 326
- L'auteur décrit brièvement les thèmes de recherches, l'état des travaux de recherches et les résultats obtenus dans l'année passée par 5 chaires de l'Université Technique de Budapest appartenant à la communauté de travail.
- Ottó Petrik: Exposition des innovations des communications* ..... 328
- L'auteur relate l'exposition organisée pour le 25ème anniversaire de la Libération de la Hongrie au mois d'avril 1970 dans le Musée des Communications à Budapest. A l'exposition on a présenté 111 innovations et inventions qui ont apporté des résultats économiques importants sur le domaine des communications et des postes.
- Dr. László Aujezsky: Possibilité des pronostics de la météorologie des communications* ..... 332
- L'auteur donne un aperçu sur les tâches et possibilités pronostiques de la météorologie de l'aviation, des chemins de fer, de la route et de la navigation ainsi que sur la probabilité de la réalisation des pronostics et sur les procédés des prévisions météorologiques.
- Revue Internationale:*
- E. Habermeld: Développement de l'industrie de la réparation du matériel des chemins de fer de l'État Tchécoslovaque* 335
- L'étude embrasse complètement le procédé de développement, l'état actuel de l'entretien du matériel des CSD, les problèmes principaux du développement en cours, puis il s'occupe d'une façon détaillée du programme de reconstruction élaboré, de sa fondation méthodologique et de ses objectifs principaux.
- Déchargement automatique des trains transportant du charbon en Belgique* ..... 342
- L'article décrit les garnitures composées de wagons à déchargement automatique de la Société d'Électricité Urbaine Belge (INTERCOM) servant au transport du charbon ainsi que le procédé de déchargement mécanisé complètement.
- Revue des livres* ..... 341
- Nouvelles d'association* ..... 310

	Page
<i>Arthur Berg—Dr. Béla Kaján: Economical Investigation Method for the Designing of Road-Rail Crossings</i> .....	297
<p>This study of the Budapest Road Research Institute has been established on the base of investigations carried out on the spot, its first part writes on the results in question. Further it deals with the suitability of the investigation method that has been utilized earlier and with the possibilities of further improvement. The third part of the item describes the elaborated method that is suitable for practical designing, giving a solution for all typical cases of modernization of level-crossings.</p>	
<i>Dr. László Juhász: National Conference in Sopron on Transport Labour Management Problems</i> .....	311
<p>The Transport Economy Department and the Sopron Regional Organisation of the Association of Transport Sciences organized in April 1970 a Conference dealing with the abovementioned theme. The report makes known the matter of the papers read and of the contributions to the discussion, it also valuates the results of the Conference.</p>	
<i>Ferenc Vándor: Investigation of a Model System Required to the Simulation of Railway Traffic Flows by Computer</i> ..	316
<p>The condition of an optimalization of railway transport consists of the generation of the possible variations what necessitates the involvement of a lot of stations and the use of a computer in the case of a more complicated system, respectively. In the latter case the algorithmization of the process of reckoning is inevitable. The author shows a way by that the structure of the system can be described mathematically through the generation of the minor structure of the stream-matrix.</p>	
<i>János Pammer: Provision of Peripheries with Telephone</i> .....	325
<p>The article treats the system of "calling-for-help-telephones" established in villages and rural communities and the provision of farm centres with telephones, the latter providing the telephone service for 1 million men in Hungary.</p>	
<i>Dr. István Turányi: Activity of the Transport Science Professorate Team of the Hungarian Academy of Sciences in 1969</i> .....	326
<p>The author summarizes the research themes, the state of research work and the results achieved in the last year by five professorships of the Budapest University of Technical Sciences belonging to the working team.</p>	
<i>Ottó Petrik: Transport Innovation Exposition</i> .....	328
<p>The item reports on the exhibition that was organized in the Budapest Transport Museum in April 1970 in connection with the 25th anniversary of Hungary's Liberation. 111 innovations or inventions are shown that brought remarkable economic results on the field of transport and post.</p>	
<i>Dr. László Aujezsky: Possibilities of Transport Meteorological Prognostics</i> .....	332
<p>The author gives an overall picture of the prognostic tasks and possibilities of aeronautical, railway, road and nautical meteorology, of the realization of weather forecast and the security reached in that matter and, finally, of the prognostic methods.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>E. Haberfeld: Development of the Vehicle Repair Industry of the Czechoslovak State Railways</i> .....	335
<p>The study summarizes the development and proceeding of the maintenance of rolling stock at the CSD, its actual stand, the main problems of improvement that is in course, then it treats with full details the established development program, its methodological foundation and most important aims.</p>	
<i>Automatic Unloading of Coal Trains in Belgium</i> .....	342
<p>The article describes the coal train sets of the Belgian City Electricity Supply Company (INTERCOM) composed of automatically unloading hopper wagons as well as the totally mechanized unloading process.</p>	
<i>Book review</i> .....	341
<i>Association news</i> .....	310



# ***A ma tudománya — a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás

Bányászati Lapok

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Kohászati Lapok

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Öntöde

Papíripar

Városépítés

Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

minden postahivatalban,

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

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:**

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

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