

300.706

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



XI. ÉVFOLYAM 8. SZÁM

1961. AUGUSZTUS HÓ



**A hézag nélküli felépítmény gazdaságosságának vizsgálata\***

KERKÁPOLY ENDRE—Dr. UNYI BÉLA

## I. ELŐZMÉNYEK

A hézag nélküli vasúti pályák létesítése és az így kialakított vasútvonalak hosszának világszerte tapasztalható gyors növekedése sürgetően veti fel a kérdés gazdaságossági, gazdasági hatékonysági oldalának tisztázását. Új hézag nélküli pályák építésével, a meglévő vágányok, kitérőcsoportok összehesztésével ugyanis csak akkor szabad a vasútnak foglalkoznia, s e célra a népgazdaság beruházási és felújítási hiteleiből jelentős összegeket áldoznia, ha e felépítményi kiképzés — vitathatatlan és bebizonyított műszaki előnyei emellett — gazdaságosnak, hatékonynak is bizonyul.

Ezzel összefüggésben elsősorban is utalni kell arra, hogy a *külföldi vasutak* mind nagyobb mértékben áttérnek a korszerű vasúti pályák legújabb formájára: a *hézag nélküli vágányok létesítésére*.

A *Zseleznodorozsnij Transzport c. szovjet folyóiratból* [1] arról értesültünk, hogy a *Szovjetunió az 1960. évben 500, a most folyó hétéves tervben pedig 12—15 000 vágánykilométer hézag nélküli pályát létesít*. Ugyancsak ez a folyóirat más helyen [2] a hézag nélküli vágányokat, mint a vasút fejlődésének egyik legfontosabb és leggazdaságosabb eszközét tárgyalja.

A népi demokratikus országok vasútjai közül a *Csehszlovák Államvasutak* foglalkoztak először hézag nélküli vágányok létesítésével. Az 1954. év óta tartó következetes törekvésük eredménye, hogy az elmúlt évben több mint 2000 km épült, az 1965-ben végződő ötéves tervidőszak végén pedig 7000 km ilyen vágányuk lesz. A *Német Demokratikus Köztársaságban* is 1000 vágánykilométernél jóval több hézag nélküli vágány van már és erőteljes ütemben folytatják a növelését. A *Lengyel Államvasutak* évente ugyancsak több száz km ilyen vágányt létesítenek. A *román vasutak* hosszú és alapos tanulmányok után az 1960. évben tértek át a hézag nélküli vágányok létesítésére. A  *kínai vasutak* is elkezdtek a hézag nélküli vágányok kialakítását.

A nyugati államok közül a *Német Szövetségi Köztársaságban* a hézag nélküli vasúti pályák kialakítását a vasút racionalizása és rentabilitása

\* E tanulmány a *Közlekedéstudományi Egyesület* keretében a fenti téma vizsgálatával kapcsolatban alakított munkabizottság zárójelentését ismerteti.

A munkabizottság vezetője *Kerkápoly Endre*, tagjai *Annus István, Bárány László, Góra Béla, Kulíjfy Kálmán, Dr. Unyi Béla* és *Virágh Béla* voltak.

egyik fontos eszközének tekintették, és ma már több mint 20 000 km összehesztett vágányuk van. *Franciaország* és az *Amerikai Egyesült Államok* vasútjain külön-külön mintegy 4—5000 km a hézag nélküli vágányok hossza és a szomszéd *osztrák* vasutaknál is többszáz kilométer hézag nélküli pályarész van már.

Megállapítható azonban, hogy ugyanakkor, amikor a hézag nélküli hegesztett pályakiképzés műszaki vonatkozásai elméleti és gyakorlati síkon egyaránt tisztáztak, a *gazdaságosság kérdéseiről* kevesebb tapasztalat, értékelt eredmény áll rendelkezésünkre. Részletes hatékonysági elemzéssel a külföldi szakirodalomban sem találkoztunk.

A hézag nélküli vasúti pályákkal foglalkozó nemrég megjelent összefoglaló  *hazai szakkönyv* [3], valamint az 1960 júniusában tartott *budapesti nemzetközi hézag nélküli felépítményi konferencia* [4] elvileg tisztázták a gazdaságossági elemzés metodikáját, s bizonyos számszerű adatokat is megállapítottak a hézag nélküli felépítmény építésének hatékonyságára vonatkozóan.

A különböző gazdasági hatások konkrét, számszerű meghatározásához azonban igen nagyszámú, több éves időszakot felölelő hazai felmérés és adat szükséges, amelyek az említett könyv összeállításakor — éppen a hézag nélküli pályaeépítés akkori, mindössze néhány éves múltjára és kísérleti jellegére tekintettel — nem álltak rendelkezésre, s így kevesebb tényszámból kiindulva, gyakran csak külföldi adatok átültetésével, nagyobb szórási valószínűséggel lehetett a számításokat elvégezni.

Tekintettel arra, hogy a *Magyar Államvasutak* is jelentős és növekvő mértékben kívánja hézag nélküli pályáinak hosszát növelni, e *gazdaságossági vizsgálatnak, illetve az elvileg tisztázott elemzési módszer megbízható hazai adatokkal való számszerű végrehajtásának igen nagy a jelentősége*.

E megfontolások alapján a *Közlekedéstudományi Egyesület* elnöksége egy *munkabizottságot* hozott létre, amely céljával tűzte ki a vázolt elemzés számszerű végrehajtását. Ezúton is *köszönettel tartozunk a munkabizottság minden tagjának, akik értékes társadalmi munkájukkal lehetővé tették a legalaposabb adatok beszerzését, s azok minden részletre kiterjedő feldolgozását*.

A munkabizottság vizsgálatát *vágányeserével kapcsolatos új hézag nélküli pályák építésére* terjesztette ki; a meglévő pályák és kitérőcsoportok összehesztésével ez alkalommal nem foglalkoztunk.

## II. A HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYAÉPÍTÉS ELŐNYEI (KEDVEZŐ, AKTÍV GAZDASÁGI HATÁSOK)

### 1. Acélananyag-megtakarítás

A hevederes illesztések (hevederek, hevedercsavarak, Grover-gyűrűk, kettős Geo-alátétlemezek) elmaradásával kilométerenkint 2,6 t acélananyagot lehet megtakarítani. Ez évi 400 km hézagnélküli vágányépítést feltételezve, 1040 t acélananyag-megtakarítást (azaz kereken 10,4 km 48,3 kg-os rendszerű vágányhossznak megfelelő új sínanyagot) jelent. E számításnál nem vettük figyelembe a hevederes illesztések aljsűrítéseinél elmaradásából származó aljmegtakarításokat. E hatás forintértékét az alábbi III/1. pontnál, a pálya építési többletköltségeinek elemzésénél vesszük számításba.

### 2. A pályafenntartási költségek csökkenése

A hagyományos kiképzésű hevederes illesztésű vasúti pályák fenntartási költségeinek jelentős részét a sínillesztések fenntartása teszi ki. Ezzel szemben a hézagnélküli vágányokban jelentősen csökken az illesztéseknél a magassági és irányhibák száma, megszűnik a sínvéglehajlás és sínvéglverődés, teljesen elmarad a hevederek és hevedercsavarak anyag- és fenntartási költsége stb. Minthogy a sínillesztések megszűnnek, azok nem jelentenek többletmunkát és költséget. Ennek következtében kevesebb munkaórát és költséget kell évente a felépítmény rendszeres fenntartására fordítani.

A pályafenntartási munkaórák, illetve költségek számszerű csökkenését természetesen csak sok éven át végzett alapos megfigyelések, ezek adatainak értékelése után lehet pontosan kimutatni. Munkabizottságunk igyekezett minél több külföldi és hazai adat [5, 6, 7] alapján meghatározni az itt várható megtakarítás mértékét. Így a Német Szövetségi Köztársaságban több vonalszakasz rendszeres megfigyelése alapján az elér-

hető munkamegtakarítást 64,3—73,3%-ra teszi, a csehszlovákok 65%-os, a franciák pedig 60%-os megtakarítással számolnak. Vagyis a hézagnélküli pályán felmerülő pályafenntartási költség a hevederes illesztésű pálya fenntartási költségének alig egyharmada. Számolni kell természetesen azzal, hogy a pályafenntartási költségek a vágányok elöregedése során valamivel növekedni fognak.

Összehasonlítottuk a MÁV néhány azonos korú és közel azonos terhelésű hevederes illesztésű és hézagnélküli pályaszakaszának ténylegesen felmerült pályafenntartási költségeit; az összegyűjtött adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

E táblázatból látható, hogy a pályafenntartási megtakarítás nálunk is jelentős; mind a pályafenntartási munkaórában, mind a költségben általában 30% fölött van. A rendelkezésre álló adatok alapos és óvatos mérlegelésével, hazai pályáink állapotát, a vonatkozó pályafenntartási norma-előírásokat figyelembevéve, a tényleges munkaráfordítások alapján a várható átlagos megtakarításokat ( $k_1$ ) a 2. táblázatba foglaltuk.

### 3. A vasúti felépítmény élettartamának növekedése

A sok évtizedes tapasztalatok szerint a vasúti sín elsősorban az illesztéseknél bekövetkező sínvéglverődések és sínvéglehajlások következtében megy tönkre. Ezek elmaradása folytán a hézagnélküli felépítmény élettartama a hevederes illesztésűhöz képest természetesen megnövekszik.

Tekintettel arra, hogy nemcsak a magyar, hanem a külföldi hézagnélküli pályák is lényegesen fiatalabbak a vasúti felépítmény élettartamánál, ellenőrzött adatok helyett itt csak kellő műszaki megalapozottságú feltevésekre támaszkodhatunk.

A szakirodalomban található szovjet adatok a sínék élettartam-növekedését 7 évben határozzák meg; ugyanennyit tételeznek fel az amerikaiak is. Német adatok [5] szerint a talpfaanyag élettartamának növekedését átlagosan 5 évre, a sínanyagét — túl óvatosan — mindössze 3%-ra, a leerősítő acélananyagét 2%-ra becsülik; más for-

1. táblázat

Pályafenntartási költségek összehasonlítása

Sorszám	Hevederes illesztés						Hézagnélküli pálya						Megtakarítás	
	Vonal	Elegyt átfutás mill. t/év	Pft. hiba-pont	Év	Pft. munka-óra ó/km	Pft. költség Ft/km	Vonal	Elegyt átfutás mill. t/év	Pft. hiba-pont	Év	Pft. munka-óra ó/km	Pft. költség Ft/km	m.óra. %	költség. %
1.	Veszprém külső—Herend	4,0	34	1959	1474	10 110	Ajka—Devecser	4,0	8	1959	978	5 222	30	45
				1960	1400	9 750				1960	1032	5 719		
				Átlag	1437	9 930				Átlag	1005	5 470		
2.	Érd alsó—Martonvásár	14,1	4	1959	2336	20 805	Bp. Déli pu.—Bp. Kelenföld, jobb vágány	10,9	11	1959	2727	14 978	28	44
				1960	3770	24 600				1960	1705	10 325		
				Átlag	3053	22 702				Átlag	2216	12 651		
3.	Maglód—Mende	7,1	59	1959	1785	9 539	Hatvan—Hort-Csány, jobb vágány	11,0	2	1959	711	3 849	46	41
				1960	2116	11 249				1960	1382	8 345		
				Átlag	1950	10 394				Átlag	1046	6 097		
4.	Debrecen—Nyíregyháza	13,5	10	1957	863	4 639	Hajdúszoboszló—Ebes, jobb vágány	6,5	10	1957	1171	9 811	31	45
				1958	1039	5 690				1958	805	5 356		
				1959	836	7 972				1959	496	2 743		
				1960	1428	17 588				1960	391	1 987		
				Átlag	1041	8 972				Átlag	716	4 974		

2. táblázat

A pályafenntartási költségeknél várható megtakarítások

Vonalfajta .....	1.	2.	3.
Évi elegytonna terhelés .....	2 000 000 t/km	4 000 000 t/km	10 000 000 t/km
Munkaóránorma (1870. H <sub>v</sub> ) .....	1 765 ó/km	1 952 ó/km	2 606 ó/km
Munkaóra megtakarítás (30%) ....	529 ó/km	586 ó/km	782 ó/km
Pft. költség megtakarítás (30%) (k <sub>1</sub> )	7 400 Ft/km	8 198 Ft/km	10 940 Ft/km

rás [6] a vágány (sínanyag + talpfaanyag) együttes élettartamnövekedését 6–10 évben határozza meg. Azoknál a vasutaknál, amelyeknél a hézag nélküli pálya létesítése egyben a sínleerősítés rendszere, az ágyazat vastagsága és minősége, az aljtávolság stb. terén lényeges változást, korszerűsítést jelent a hevederes illesztésű évszázados vágányrendszerrel szemben (pl. a szovjet és az amerikai vasutak), a várható élettartamnövekedés lényegesen nagyobb mértékű, mint ott, ahol a sínleerősítés módja, az ágyazat kialakítása, az aljtávolság lényegében nem változott meg a hézag nélküli rendszerre való áttéréssel (pl. a német vasutak).

Nem követhetünk el nagyobb hibát, ha a magyar vasutaknál az egész vágány élettartamának megnövekedését — figyelemmel a hazai fővonal pályaviszonyokra és a sínanyag minőségi jellemzőire — átlagértékként 5 évre vesszük fel, azaz 30 év helyett 35 évvel számolunk. Ennek megfelelően, az alábbi III/1. pontban tárgyalandó építési költségek alapulvételével, a vasúti vágány élettartamnövekedéséből származó megtakarítás vágánykilométerenkint :

$$k_2 = \frac{2\,553\,880}{30} - \frac{2\,616\,060}{35} = 10\,385 \text{ Ft/év/vkm}$$

4. A vontatási költségek esőkenése

A hézag nélküli pályában elmaradnak a hézaggal kiképzett sínillesztések, s így megszűnik a hevederes sínillesztések okozta ütközési ellenállás is, azaz a menetellenállás értéke az ütközési ellen-

állás értékével csökken. Kiszámítva az ütközési munka elmaradásából származó üzemanyagmegtakarítás számszerű értékeit, a hézag nélküli pályák gazdaságosságának igen fontos tényezőjét állapíthatjuk meg.

Munkabizottságunk e hatással kapcsolatban elfogadta azt a részletes elemzést, amely a „Hézag nélküli vasúti pályák” c. könyv [3] 450–457. oldalain található, s amelynek végeredményét az 1. ábra szemlélteti.

Ez az ábra a hazai pályaviszonyoknak, a vonatnemek arányainak, a diesel- és villamos vontatás várható fejlesztésének figyelembevételével mutatja a vontatási költségekben várható megtakarítás forintértékét (k<sub>3</sub>), a vonalak tonnaterhelésének függvényében.

5. Egyéb vasútüzemi előnyök

A hézag nélküli pályakialakítással a fentiekben részletezett kedvező hatásokon felül számos olyan előny is jelentkezik, amelyek közvetlenül forintértékben csak nehezen lennének értékelhetők, de jelentőségük mégsem hanyagolható el.

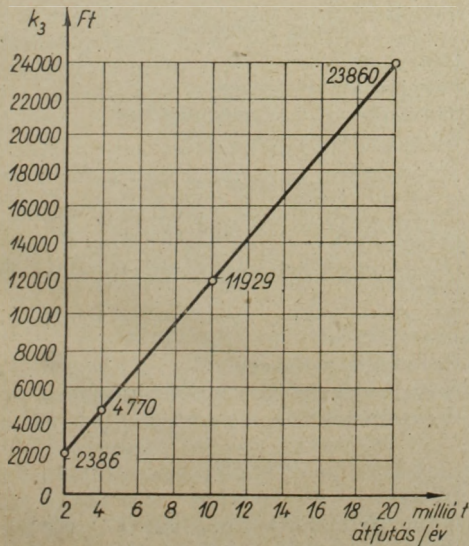
Ilyen előny az utazás kényelmének növekedése. Az illesztéseknél keletkező zökkenők, billenések nyugtalanná teszik a jármű mozgását, a keletkező zaj, „zakatolás” kellemetlen az utazóközönség számára. Hézag nélküli vasúti pályán a legnagyobb sebességű vonat is teljesen simán, zökkenésmentesen, zajtalanul gördül tovább, a vonaton való tartózkodás, az étkező- és hálókocsok használata kedvezőbb körülmények között történhetik, s ez az utazás kényelmét jelentősen növeli.

A vonatok okozta dinamikus ütődések és zaj elmaradása kedvező hatású a vasútvonal közelében levő épületekre, illetve azok lakóira nézve is. Ez a szempont különösen a belterületeken vezetett vonalnál jelentős, amit számos, a lakosság és az illetékes tanácsok részéről érkező, s a pályák összehegesztését sürgető kérelem is bizonyít.

A sántörések zöme a hevederes illesztésű pályán az illesztéseknél következik be. Gondosan, előírás szerint fektetett hézag nélküli pályán a sántörések számának csökkenésével kell számolnunk. Ezt nemcsak a külföldi adatok, hanem a néhány évre visszanyúló hazai sántörési statisztikai adataink is igazolják.

Megemlíthető, hogy hidakon a rácsrúderők — mérések szerint — 10–20%-kal csökkennek az illesztések kiküszöbölésével.

De csökken a sánvándorlás is a hézag nélküli pályában, továbbá lényegesen csökken a járművek hordrugótöréseinek száma.



1. ábra

Az illesztési hézagnál a kerék és a sínvég közötti ütés nemcsak a sínvéget kalapálja el, nemcsak a vontatási munkát növeli, hanem károsan igénybeveszi a *járművet* is. A hézagnélküli pályán közlekedő *jármű javítási költségeinél* tehát szintén megtakarítás érhető el. Ez a megtakarítás a legtipikusabban csak akkor jelentkezik, amikor egy vasút már olyan hosszban rendelkezik hézagnélküli pályákkal, hogy egyes járműveket — pl. motorvonategységeket — kizárólag, vagy túlnyomó részben hézagnélküli pályán tud közlekedtetni. Ilyen esetben sor kerülhet e járművek főjavítások közötti idejének meghosszabbítására, ami jelentős megtakarításként jelentkezik, s növeli e járművek forgalombantartási idejét.

### III. A HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYAÉPÍTÉS HÁTRÁNYAI (KEDVEZŐTLEN, PASSZÍV GAZDASÁGI HATÁSOK)

#### 1. Építési többletköltségek

A hézagnélküli pályák létesítésének kedvezőtlen gazdasági hatásai közül a legszembetűnőbb az építési költségekben mutatkozó többletráfordítás.

Az építési többletráfordítások mértékét tekintve, a külföldi tapasztalatok nem egyértelműek: a *Szovjetunió* vasútjai által végzett gazdaságossági számítások szerint 7—8%, az *észak-amerikai* tapasztalatok szerint pedig 7—14%-kal több a hézagnélküli pályák építési költsége a hevederes illesztésű pályák építési költségeinél. Ugyanakkor a *Német Szövetségi Vasutak* a kétféle felépítménykialakítás építési költségei között nem tesznek lényeges különbséget, sőt egyes szerzők a hézagnélküli pályát olcsóbban megépíthetőnek tartják.

A MÁV vonalain az első hézagnélküli pályák építések a korábbi 77 cm-es szabványos aljtávolságról 1956-ban 60 cm-es, majd 1958-ban 65 cm-es aljtávolságra tértünk át. Meg kell állapítanunk, hogy a 77 cm, mint *fővonali aljtávolság ma Európában a legnagyobb*, amely a pálya állékonysága, teherbírása és fenntartási költségei szempontjából kedvezőtlen. (Pl. a csehszlovákoknál és a németeknél 66 cm, a Szovjetunióban 50 cm az aljtávolság.)

A hézagnélküli pályakialakítás műszaki szempontból — elméletileg — nem követeli meg a kisebb aljtávolságot; *hézagnélküli pályát 77 cm aljtávolsággal is lehet létesíteni*, amint azt a MÁV jelenleg mintegy 400 km hosszú ilyen vágánya a gyakorlatban is bizonyítja. A fenti okokból azonban helyesebb rátérnünk a kisebb aljtávolságra, s erre egyes vonalainkon a hézagnélküli kialakítással kapcsolatos felújításkor került sor. Az ebből származó többletráfordításokat azonban — mint kedvezőtlen gazdasági hatást — *helytelen lenne a hézagnélküli pályakiképzés „rovására”* írni. Hangsúlyoznunk kell, hogy a *vasúti vontatás fejlesztése, a nagyobb tengelynyomású villamos és dízelmozdonyok üzembehelyezése, a sebesség emelésére irányuló törekvéseink folytán az aljtávolság csökkentésére akkor is halaszthatatlanul sor került volna, ha nem tértünk volna rá a hézagnélküli*

*pályakialakításra*. Indokolta a felújított pályák aljsűrítését a járműtengelynyomások későbbi emelési lehetősége, ami a nemzetközi és tranzit szállításoknál is — minthogy valamennyi szomszédos államban kisebb az aljtávolság és nagyobb az engedélyezett tengelynyomás és a sebesség — kedvezően fog jelentkezni. Az OSZSZSD is kisebb aljtávolság bevezetését ajánlja. Hazánk *acélhelyezetére* tekintettel a tengelynyomás emelését — *új, nehezebb sínrendszer bevezetése helyett* — elsősorban aljsűrítéssel kell megoldanunk.

Ugyanez vonatkozik a *pálya alépítményének és ágyzatának* műszakilag jobb kialakítására (szabályszerű tömörítés, előírt méretek betartása, megfelelő minőségű zúzottkő stb.), amely szintén a pálya felújításával, korszerűsítésével, s nem annak hézagnélküli, vagy hevederes illesztésű voltaival függ össze.

E kérdés tárgyalásakor tehát *külön kell választani a hézagnélküli pályaeépítéskor felmerülő költségek közül azokat, amelyek ténylegesen annak hézagnélküli voltából származnak* azoktól, amelyek ettől függetlenül, a jobb minőségű felújításból, azaz a vonal jobb műszaki színvonalra emeléséből következnek.

A kérdés legalaposabb kimunkálását célzó vizsgálatunk alapjául:

a) egyvágányú pályán, vágánycserélés esetén épített 48,3 kg/fm rendszerű, Geós, előfeszített vasbetonaljakra kötött, 50 cm vastag, 2 rétegben hengerelt ágyzatban, forgalomkész állapotra kiszabályozott, hevederes illesztésű — és

b) ugyanolyan, de 48,3 kg/fm rendszerű vendégsínek alkalmazásával készített hézagnélküli felépítményt választunk.

Ez esetben, mivel a kétféle pálya építése a *vendégsínek „legombolása” előtt teljesen azonos technológiával történik, az építési költségekben mutatókozó eltérés kimunkálásához elegendő a hosszúsínesítéssel és hegesztéssel járó költségek megvizsgálása.*

Részletes árelemzést végeztünk az alább felsorolt munkaelemekre vonatkozóan:

#### Anyagkülönbözetek:

1. Többlet sínfelhasználás.
2. Sínanyag árkülönbözete.
3. Hevederkötés, mint megtakarítás.
4. 120 mh sínek fuvar költsége.

#### 360 mh sínek gyártása telepen:

5. 120 mh sínek lerakása tárolóhelyre, állódaruval.
6. 120 mh sínek berakása vágány közé, állódaruval.
7. 120 mh sínek kiosztása törpe sínszállító darukkal (diplori).
8. 120 mh sínek összehegesztése 360 mh-ra, anyagfelhasználás és fuvar.
9. Varratok letisztítása.
10. Profil megmunkálása sínköszörűgéppel.
11. Hegesztőfelszerelés mozgatása.

#### Gombolás:

12. Felszedés 30 db diplorira.
13. Kivonulás munkahelyre (diplorik, vontató).
14. Sínek átombolása (csavarozógép, diplomik, vontató).

- 15. Gombolás mellék munkái.
- 16. Grover-gyűrű törés és kallódás, Csizér-féle heveder értékesítkése.
- 17. Vendégsínek beszállítása (diplorik, vontató, állódarú).

*Zárhoheglesztés:*

- 18. Ki- és bevonulás vágányzárhoz (diplorik, vontató).
- 19. Fesztelenítés 360 + 72 m hosszban (csavarozógép, diplomik, vontató).
- 20. Törött Grover-gyűrűk pótlása.
- 21. Hegesztés pályában (sínfűrés, sinköszörűgép, hegesztési anyagok).

A fentiek szerint tehát részletesen elemeztük mindazoknak a munkaelemeknek költségkihatásait, amelyek a hézag nélküli pályaépítéskor a hevederes illesztésével szemben többletként jelentkeznek. Elemzésük végeredményét foglaltuk össze a 3. táblázatban, amely szerint tehát 1 km hézag nélküli pálya építési költsége 2 616 060 Ft, ami a hevederes illesztésével szemben 62 180 Ft többletkiadást jelent; ez az utóbbi építési költségének 2,44%-a.

E szám tehát lényegesen kisebb, mint a korábbi vizsgálatoknál szerepelt értékek, ami a hézag nélküli kialakítással össze nem függő többletkiadások leválasztásából származik.

A munkaelemekre bontott részletes elemzésnek helyességét igazolják az alábbi adatok, amelyek különböző feltételek és technológia mellett ténylegesen elvégzett felépítményfektetési munkák utókalkulált árait mutatják:

Hegyeshalom—Országhatár	2 720 000 Ft/vágánykm
Nagykátá—Tápiószele . . . . .	2 650 000 Ft/vágánykm
Kál-Kápolna—Füzesabony . . . . .	2 570 350 Ft/vágánykm
Tápiószele—Tápiógyörgye . . . . .	2 480 000 Ft/vágánykm
4 szakasz átlaga . . . . .	2 605 000 Ft/vágánykm

ami alig tér el az elemzés 2 616 060 Ft/km-es végeredményétől.

**2. Külföldi anyagok beszerzési problémái**

A hézag nélküli vágányépítés kezdeti időszakában bizonyos nehézséget jelentett a pályában végzendő thermit gyorsheglesztéshez szükséges külföldi hegesztőanyag és öntőhomok beszerzése. Megállapítható, hogy ilyen nehézségek ma már nincsenek, a *Ferrunion Műszaki Külkereskedelmi Vállalat* a mindenkor szükséges mennyiséget importálni tudja. A hazai thermitgyártás kilátásba helyezett megindulásával még ez a csekély mennyiségű behozatali igény is el fog maradni. A hegesztések forintértékét az előző, III/1. tételnél figyelembe vettük, míg a gyorsheglesztési eljárás kedvező üzemi hatása a zárhoheglesztéseknél szükséges vágányzárak megrövidülésénél jelentkezik.

**3. Szakmunkaerők biztosítása**

A hézag nélküli pályaépítés hegesztő szakmunkások rendszeres kiképzését igényli. Évenként egy hathetes hegesztő tanfolyam fenntartása résztvevőkint kereken 4000 Ft költséggel jár; 20 végzett hegesztő szakmunkást véve a pályahegesztéseknél figyelembe, ez 80 000 Ft többletköltséget jelent. Évi 400 km hézag nélküli folyópályaépítést véve alapul, megnövelve ezt a kiterők összeheglesztésének megfelelő 160 km hosszal — amely utób-

3. táblázat

Építési költségek összehasonlítása

Sor-szám	Munkaelem	Óra	Anyag-költség, Ft/km	Bér-költség, Ft/km	Szóc. teher, Ft/km	Gép-költség, Ft/km	Ált. költség, Ft/km	Fuvar-költség, Ft/km	Haszon, Ft/km	Összesen, Ft/km
<i>A hézag nélküli pálya építési költségétől az azonos feltételekkel épített hevederes illesztésű pályákhoz viszonyítva, egy vágánykilométerre</i>										
1.	360 mh sínek gyártása, 120 mh sínekből telepen . . . . .	140	2 460	1 070	570	4 440	850	12 440	710	18 540
2.	Gombolás . . . . .	990	9 220	6 340	3 360	4 040	3 980	—	1 080	28 020
3.	Zárhoheglesztés . . . . .	520	1 370	3 470	1 840	4 310	3 940	90	600	15 620
4.	Összesen . . . . .	1 650	13 050	10 880	5 770	8 790	8 770	12 530	2 390	62 180
<i>Összehasonlítás az azonos feltételekkel épített hézag nélküli és hevederes illesztésű pályák építési költségei között, bankszerzőn számlítva, egy vágánykilométerre</i>										
5.	24 mh sínekkal épített egyvágányú pálya költsége 2 útemben, hengerelt ágyazattal . . . . .	23 410	1 815 700	139 040	73 720	90 700	124 880	204 690	105 650	2 553 880
6.	Az átalunk kimunkált hézag nélküli kialakítással kapcsolatos költség többlet (fenti 4.) (1) . . . . .	1 650	13 050	10 880	5 770	8 790	8 770	12 530	2 390	62 180
7.	A hézag nélküli pálya építési költsége . . . . .	25 060	1 828 750	149 920	79 490	99 490	133 150	217 220	108 040	2 616 060
8.	%-os eltérés a hevederes illesztésű pálya költségeihez (fenti 5.) viszonyítva . . . . .	7,04	0,72	7,82	—	9,70	—	6,12	—	2,44

## A gazdaságossági elemzés összegezése

4. táblázat

Vonalfajta .....	1.	2.	3.
Vonal évi elegytonna terhelése.....	2 000 000 t/km	4 000 000 t/km	10 000 000 t/km
Építési többletköltségek $i_1 =$ .....	62 180 Ft/km	62 180 Ft/km	62 180 Ft/km
Szaktunikaerők biztosításának költségei $i_2 =$ .....	143 Ft/km	143 Ft/km	143 Ft/km
<b>KEDVEZŐTLEN HATÁSOK <math>i =</math></b>	<b>62 323 Ft/km</b>	<b>62 323 Ft/km</b>	<b>62 323 Ft/km</b>
Pályafenntartási költségmegtakarítás $k_1 =$ .....	7 400 Ft/km	8 198 Ft/km	10 940 Ft/km
A felépítmény élettartamnövekedéséből származó megtakarítás, $k_3$ ..	10 385 Ft/km	10 385 Ft/km	10 385 Ft/km
Vontatási költségmegtakarítás, $k_2$ ..	2 386 Ft/km	4 770 Ft/km	11 929 Ft/km
<b>KEDVEZŐ HATÁSOK <math>k =</math> .....</b>	<b>20 171 Ft/km</b>	<b>23 353 Ft/km</b>	<b>33 254 Ft/km</b>
Megtérülési idő, $t =$ .....	3,1 év	2,7 év	1,9 év
Relatív hatékonysági együttható, $\delta =$	0,324	0,375	0,533

bit szintén ugyanazok a munkások végzik — az egységnyi hosszra számítható forintráfordítás:

$$i_2 = \frac{80\,000}{560} = 143 \text{ Ft/vágánykm.}$$

## 4. A baleseti veszély növekedése

A hézag nélküli pályákkal kapcsolatban aggályként, üzemi hátrányként emlegették annak állítólagos balesetveszélyességét, ami a belső feszültségek okozta vágánykivetődésekben, illetve hidegtörésekben jelentkezhet. A MÁV több mint 700 km-es hézag nélküli vágányhosszán vágánykivetődés az elmúlt években nem történt — ugyanakkor a hevederes illesztésű, elhanyagolt szakaszon fordultak elő ilyenek — míg a sintörések száma jelentősen csökkent a hevederes illesztésű pályához képest, amint azt az 5. pontban már említettük.

A forgalmi balesetek, kisiklások okozta hézag nélküli pályarongálódások helyreállítására ma már a megfelelő utasítások rendelkezésre állnak, így ezekkel kapcsolatban semmiféle nehézség nem mutatkozik.

## IV. ÖSSZEFOGLALÁS

A különböző hatások ismeretében meghatározható a hézag nélküli vágányépítés gazdaságossága, hatékonysága, s ennek jellemzésére kiszámítható a *megtérülési idő* ( $t$ ) és a *relatív hatékonysági együttható* ( $\delta$ ). E fogalmak a hevederes illesztésű és a hézag nélküli pályák egymáshoz mért üzemeltetési fenntartási stb. megtakarításainak és az e megtakarításokat lehetővé tevő többletberuházások költségeinek viszonyát jelentik:

$$t = \frac{i}{k}$$

$$\delta = \frac{1}{t} = \frac{k}{i}$$

ahol:  $t$  = a megtérülési idő,

$i$  = a hézag nélküli vágányépítés pénzértékben kifejezett kedvezőtlen gazdasági hatásainak összege,

$k$  = a hézag nélküli vágányépítés pénzértékben kifejezett kedvező gazdasági hatásainak összege,

$\delta$  = a relatív hatékonysági együttható.

Az előzőekben részletezett, forintértékben is kifejezhető hatásokat, s az azokból meghatározható végeredményt a 4. táblázat tartalmazza.

*Összefoglalva: a felsorolt adatokból megállapítható, hogy a hézag nélküli vágány — kedvező műszaki tulajdonságai mellett — gazdaságosnak is bizonyul, minthogy az építésnél jelentkező aránylag csekély többletráfordítások 1,9—3,1 év alatt megtérülnek. Az előzőekben, az egyes gazdasági hatások tárgyalásánál csak az azonnal jelentkező aktív hatásokat vettük számszerűen figyelembe. Ezeknél is azonban — a helyenként még bizonytalan adatok miatt — a legnagyobb óvatossággal jártunk el, s így a „ $k$ ” értékei minimumnak tekintendők. A kedvező gazdasági hatások a hézag nélküli pályák nagyobb mértékű elterjedésével bizonyára nagyobb értékeket vesznek fel, és a már említett, de figyelembe nem vett további kedvező hatások is jelentkezni fognak.*

A táblázat is szemlélteti, hogy a *megtérülési idő a vonal terhelésének növekedésével csökken, ami igazolja azt a követelményt, hogy elsősorban a nagyobb forgalmú vonalainkon kell — a gazdaságosság helyes szempontjait is szem előtt tartva — hézag nélküli felépítményt kialakítani.*

## IRODALOM

- [1] Sulga, V. I.: Mechanizacija rabot pri szooruzsenii besztyikovogo puti, Zseleznodoroznij Transzport, 1960. évi 5. sz. 43—47. old.
- [2] Leninszkije idei elektrifikacii pretvorjajutszja v zszizn, Zseleznodoroznij Transzport, 1960. évi 12. sz. 3—7. old.
- [3] Kerkápoly E.: Hézag nélküli pályák gazdaságossága, a Hézag nélküli vasúti pályák (szerk.: Dr. Vásárhelyi Boldizsár) c. kötetben, 442—468. old., Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1960.
- [4] Unyi B.: Nemzetközi konferencia Budapesten a hézag nélküli vágányokról, Közlekedéstudományi Szemle, 1960. évi 8. sz. 352—355. old.
- [5] Bingmann, W.: Acht Jahre Verschweissung der Gleise im Bezirk der Bundesbahndirection Münster, Die Bundesbahn, 1957. évi 11. sz.
- [6] Birmann, F.: Erfahrungen der Deutschen Bundesbahn mit dem durchgehend geschweissten Gleis, a Wattmann, J.: Längskräfte im Eisenbahngleis c. kötetben, 171—208. old. O. Elsner-Verlag, Darmstadt, 1957.
- [7] Kadlec, Č.: Zkusenosti s bezstykovou koleji v provozu ČSD. Előadás az 1958 novemberi tátraalmnői vasútépítési konferencián. Kézirat.

## A körutazási problémáról

Dr. SZÁNTÓ EMIL

A matematikai programozás egyik, külön érdeklődésre számottartó modellje az „utazó ügynök” (*traveling salesman*) problémája. Ez a különösen hangzó megnevezés a probléma keletkezésével kapcsolatos; a számos várost egymás után felkereső kereskedelmi ügynök legrövidebb utazási útvonalának meghatározását jelenti. Innen származik a magyar elnevezés: a körutazási probléma, mely — felhasználását közelebből megjelölendő — esetenként *körszállítási problémára* (a közlekedésben), gépterhelési problémára (az iparban) stb. változhat.

Első ízben *Hassler Whitney* említette a problémát 1934-ben, a princetoni egyetem egyik szemináriumi ülésén [1]. Körutazási jellegének megfelelően a probléma szorosan kapcsolódott az ún. „Hamilton-féle játék”-hoz. Hamilton ugyanis geometriai alakzatok csúcsain áthaladó vonalak meghatározásával foglalkozott, közülük az egyiket, a szabályos dodekaéder elein egyszer — és csakis egyszer — áthaladónak a meghatározását *Ball* [2] hamiltoni játéknak nevezte el.

Érintkezik a probléma *König Dénes* gráf-elméletével is. *König* a „Gráfok elmélete” című tanulmányának egyik külön fejezetében foglalkozik a „hamiltoni vonalakkal” [3]. Ezekre vezethető vissza a hozzárendelési probléma megoldásának az a következménye, amely szerint: ha a megoldást a költség-matrix „slant”-je<sup>1</sup> nyújtja, ez egyben a körutazási probléma optimális megoldásával is azonos [4].

Érdekességként meg lehet említeni *Georg Feeney*-nek 1954-ben, a Columbia-egyetem egyik szemináriumi vitáján ismertetett problémáját [1]. Szerzőtulajdonosa ragaszkodott ahhoz a termelési folyamathoz, amelyben a szerszámgépen folyamatos sorrendben mindig a legrövidebb átállási időt igénylő műveletet programozzák be. Így vélte az átfutási időt legkisebbre szoríthatni. Az eljárás egyben a munkatermelékenységet is növeli.

Ez a probléma hasonló a körutazási problémához; ahhoz, amelyben az induló kör meghatározásakor mindig a legközelebb fekvő várost vonjuk programba. Az üzem tulajdonosa nem tudta, hogy az így összeállított körút általában még nem optimális. Példaként idézni lehet ugyanis *Dantzig* 49 városra kiterjedő körútját [5]. Mindig a legközelebb fekvő várost vonva programba, a körút hossza 904 távolság-egység lett volna. Ezzel szemben az optimális megoldás csupán 699 egységet igényelt. A különbözet csaknem 30%; a megtakarítás tehát jelentős.

<sup>1</sup> A „slant” a kvadratikus matrixban az a megoldás, amelynek elemei rendre közvetlenül a fődiagonális felett helyezkednek el, kiegészítve az első oszlop és utolsó sor metszésében elhelyezkedő elemmel [4].

A kiragadott néhány példa mindössze a fejlődés egy-egy fokát jelöli meg. Az mindenesetre kitűnik, hogy az optimális körút meghatározása nem éppen fiatal probléma. S a jelek szerint még jóideig probléma is marad. Az irodalomból ugyanis, világosan kitűnik, hogy számos megoldási módszert dolgoztak már ki, azonban *mindmáig hiányzik a probléma általános, minden szempontot kielégítő megoldása* [1, 4, 5, 6].

Elméletileg fennáll ugyan annak lehetősége, hogy az optimális megoldás megtalálása érdekében minden lehetséges körutat végigpróbáljunk [7]. Tudni kell azonban, hogy  $m$  város esetén a per-

mutációk száma  $\frac{(m-1)!}{2}$ . Másként: 5 város

esetén 12 útvonalat kell végigjátszani az optimum keresésekor, 10 város esetén már 1 814 000 az útvonalak száma. Nagy  $m$  esetén még elektronikus számítógépen is problematikus a permutációk mindegyikét megállapítani.

Mindazonáltal a haladást a kielégítő megoldás irányában nem lehet kétségbevonni [8]. *Dantzig*, *Fulkerston* és *Johnson* törekedtek a problémát lineáris programozási feladattá átalakítani. Ennek keretében nem is egy módszert ajánlottak, amelyek esetenként szimmetrikus feladatok megoldására alkalmasak [4]. *Flood* is javasol megoldási technikát szimmetrikus feladatra, s kifejlesztette a közelítő (kísérleti) megoldások próbájának technikáját is [1, 9].

Lényegében újkeletű a holland származású *G. A. Croes* gyors és egyszerű megoldási technikája [6]. Módszere alapjában véve két részből áll. Az első rész aránylag könnyen érzékelhető, egyszerű megoldási technika, mely viszonylag rövid idő alatt közelítő eredményt nyújt; felhasználhatósága széleskörű, jól megközelíti a valóságos megoldást. A második rész a közelítő megoldás finomítását célozza az optimális megoldás elérésére, azonban jóval nehezebb. A magyar viszonyok között, indulásként a közelítő megoldás meghonosodása is jelentős gazdasági eredményhez vezethet mind az iparban, mind a közlekedésben.

A módszer ismertetése ennek a célnak a szolgálatában áll.

A körutazási probléma — közlekedési vonatkozásban — matematikailag így fogalmazható meg [10]:

Adott a síkban  $n$  pont:  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . A  $P_1$ -ből kiindulva olyan körutat kell meghatározni, amely mindegyik pontot csak egyszer érinti, visszatér a kiindulási pontba, és a lehetséges körutak közül a legrövidebb.

Az egyes pontokat összekötő és  $c$  szimbólumokkal jelölt távolságokból egy  $n$ -edrendű, szimmetrikus költség-matrixot lehet alakítani, melyben mindegyik sornak és oszlopnak egy-egy pont felel

	$P_1$	$P_2$	.....	$P_i$	.....	$P_j$	.....	$P_n$
$P_1$	$x$	$c_{12}$	.....	$c_{1i}$	.....	$c_{1j}$	.....	$c_{1n}$
$P_2$	$c_{21}$	$x$	.....	$c_{2i}$	.....	$c_{2j}$	.....	$c_{2n}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$P_i$	$c_{i1}$	$c_{i2}$	.....	$x$	.....	$c_{ij}$	.....	$c_{in}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$P_j$	$c_{j1}$	$c_{j2}$	.....	$c_{ji}$	.....	$x$	.....	$c_{jn}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$P_n$	$c_{n1}$	$c_{n2}$	.....	$c_{ni}$	.....	$c_{nj}$	.....	$x$

1. ábra

meg. A pontok (a beutazandó városok) sorrendje pedig mind a sorokban, mind az oszlopokban azonos, következésképpen a matrix fődiagonálása felett és alatt az elemek szimmetrikusan helyezkednek el (1. ábra).

A szimmetricitás alapja, hogy

$$c_{ij} = c_{ji},$$

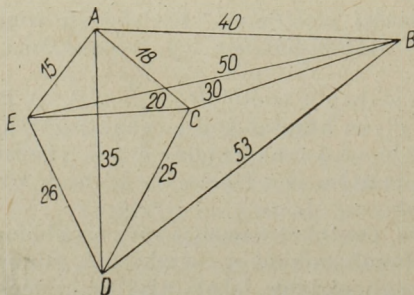
mert  $i$ -ből  $j$ -be a távolság ugyanaz, mint  $j$ -ből  $i$ -be. A matrix szokásos jelölése :

$$C = [c_{ij}]$$

A megoldás érdekében mindegyik  $c_{ij}$  elemhez (távolsághoz) hozzárendelünk egy-egy  $x_{ij}$  értéket.  $x_{ij}$  értéke 0 vagy 1 lehet; ha a költség-matrix szóbanforgó elemét bevonjuk a megoldásba:  $x_{ij} = 1$ , ha kihagyjuk:  $x_{ij} = 0$ . Egyébként  $x_{ij} = 1$  annyit jelent, hogy a körút  $i$  pontból  $j$ -be halad.

Ezt a hozzárendelést úgy kell végrehajtani, hogy soronként és oszloponként csak egyetlen pozitív egyes legyen. Matematikailag :

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$$



2. ábra

Mint hogy soronként és oszloponként csak egy pozitív  $x_{ij}$  van, ezeket előbb soronként, majd oszloponként összegezve, természetesen a sorok, illetve az oszlopok számát nyerjük, s mint hogy mindkettő azonos számú, az összegezés eredménye  $n$ -nel egyenlő. Matematikailag kifejezve :

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = n$$

Ha a pozitív  $x_{ij}$ -ket vízszintes és függőleges vonalakkal összekötjük, összefüggő „körút” kapunk, s ez a megoldás egy lehetséges körutat határoz meg.

A körút hossza ( $K$ ) az előbb előadottak szerint :

$$K = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Az így kialakítható körutak közül kell a legrövidebbet kikeresni.

Egy egyszerű gyakorlati példa szemléletesen mutatja be a Croes-féle módszer technikáját.

Legyen adott  $n = 5$  helység diszpozíciós rajza (2. ábra). A  $c_{ij}$  távolságokat, a költség-matrixot a 3. ábra tünteti fel.

Első lépésként szerkesszünk induló körút (3. ábra). Elvként szolgáljon a korábban már említett eljárás: mindig a legközelebbi helységet (elemet) vonjunk be a programba.

Egyszerűbb a processzus, ha a főátló felett választunk elemet.  $A$ -ból indulva, a legközelebbi helység  $E$ , mert ez csupán 15 km-re fekszik  $A$ -tól, a többi 18, 35, sőt 40 km-re. Kössük össze vízszintes és függőleges egyenessel a matrix  $A$   $E$  elemét a fődiagonálissal. A vonalak mentén eljutottunk az  $E$  sorba.

Keressük most meg ebben a sorban a legközelebb fekvő helységet. Az  $A$  helységet persze figyelmen kívül kell hagyni, mert nem kívánunk  $E$ -ből  $A$ -ba visszatérni, hiszen így a körút már zárulna, következésképpen  $C$  helység jön számításba (20 km), mint a legközelebb fekvő. Kössük össze ezt is a diagonálissal.

Most  $C$  helységben vagyunk. Csak  $B$  és  $D$  között lehet választani, a többi már „foglalt”. A kettő közül  $D$  van közelebb (25 km). Ezt is összekötjük a fődiagonálissal.

	$A$	$B$	$C$	$D$	$E$
$A$	$x$	40	18	35	15
$B$	40	$x$	30	53	50
$C$	18	30	$x$	25	20
$D$	35	53	25	$x$	26
$E$	15	50	20	26	$x$

3. ábra

Végül *B* helységet is be kell vonni a programba, az előzők szerint, majd pedig *B*-ből *A*-ba kell visszatérni (40 km). Ezzel a körút zárult. Az induló program szerint tehát a helységek sorrendje :

$$A E C D B$$

és a körút hossza :

$$15 + 20 + 25 + 53 + 40 = 153 \text{ km.}$$

Az induló program „javításakor” tulajdonképpen a helységek sorrendjét kell megváltoztatni úgy, hogy a körút hossza rövidüljön. A sorrend cseréletésével természetesen együttjár az, hogy a körút hossza bizonyos esetekben az eredetinel hosszabb, máskor rövidebb lesz. A „javítás”-nál csak az utóbbiakat lehet számításba venni. Kiválasztásukra az *inverzió* szolgál eszközzül. Az inverziót megelőzően azonban a matrixot rendezni kell.

*Rendezés* alkalmával a sorok és oszlopok sorrendjét a kapott körút sorrendjébe kell beállítani, ami által a megoldás „slant”-jéhez jutunk. A rendezéssel ugyanis a inverzió könnyebben elvégezhető lesz. A rendezésnél az sorokat, majd az oszlopokat változatlan egységnek tekintve, a körút sorrendjébe kell beállítani.

Rendezzük előbb az oszlopokat (4. ábra), majd a sorokat. Utóbbiak átrendezésével már a „slant”-hez lehet eljutni (5. ábra).

Következhet az *inverzió*. Az inverziót a fődiagonális pontjainak felhasználásával kell végrehajtani. Az eljárás lényegét a 6. ábra mutatja be.

Vegyük figyelembe pl. a *C* és a *D* városnak a fődiagonálison fekvő pontjait, s a hozzá tartozó „slant”-elemet (25 km). E három pontból képezett háromszög felett és alatt elhelyezkedő elemeket húzzuk alá. Mégpedig a felső diagonális pont felettit és az alsó diagonális pont mellettit kétszer, a „slant”-elem felettit és a mellettit pedig egyszer.

Adjuk össze a kétszer aláhúzottakat, és vonjuk ki belőle az egyszer aláhúzottak összegét :

$$(20 + 53) - (26 + 30) = + 17$$

Másként, szimbólumokkal kifejezve :

$$\Delta M [C, D] = + 17$$

A diagonális valamennyi pontpárjára elvégezve a műveletet, még két nem negatív eredmény keletkezik :

$$\Delta M [A, C] = 0$$

$$\Delta M [A, D] = 0$$

Valamennyi többi inverzió negatív eredménnyel zárul.

Be lehet bizonyítani, hogy pozitív inverziós eredmény esetében, a két helységnek a sorrendjét megcserélve, a körút hossza az inverzió számszerű értékének megfelelő hosszal rövidül. A két megcserélt helység között fekvőket is cserélni kell. Ha történetesen *A*-t és *D*-t kellene megcserélni, akkor *A* és *D* között az új sorrend *DCBA* lenne.

A nulla-értékű inverziók jelentése : a két helység sorrendjének megcserélése a körút hosszában változást nem idéz elő. Ez a helyzet előnyös lehet akkor, ha az optimális körvonallal kapcsolatban

	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
<i>A</i>	$x$	15	18	35	40
<i>B</i>	40	50	30	53	$x$
<i>C</i>	18	20	$x$	25	30
<i>D</i>	35	26	25	$x$	53
<i>E</i>	15	$x$	20	26	50

4. ábra

	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
<i>A</i>	$x$	15	18	35	40
<i>E</i>	15	$x$	20	26	50
<i>C</i>	18	20	$x$	25	30
<i>D</i>	35	26	25	$x$	53
<i>B</i>	40	50	30	53	$x$

5. ábra

	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
<i>A</i>	$x$	15	18	35	40
<i>E</i>	15	$x$	<u>20</u>	<u>26</u>	50
<i>C</i>	18	20	$x$	25	30
<i>D</i>	35	26	25	$x$	<u>53</u>
<i>B</i>	40	50	30	53	$x$

6. ábra

alakul ki, és a körút sorrendjének meghatározásakor a körút hosszán kívül más szempontokat is számításba kell venni.

Példánk esetében az inverziók eredményeként *C* és *D* helység sorrendjét kell megcserélni. Ennél a közbeeső megoldásnál tehát a sorrend :

$$A E D C B$$

Szerkesszük meg az ehhez tartozó költségmatrixot az útvonallal (7. ábra).

A körút hossza most :

$$15 + 26 + 30 + 25 + 40 = 136 \text{ km}$$

	A	E	C	D	B
A	x	15	18	35	40
E	15	x	20	26	50
C	18	20	x	25	30
D	35	26	25	x	53
B	40	50	30	53	x

7. ábra

	A	E	D	C	B
A	x	15	35	18	40
E	15	x	26	20	50
C	18	20	25	x	30
D	35	26	x	25	53
B	40	50	53	30	x

8. ábra

	A	E	D	C	B
A	x	15	35	18	40
E	15	x	26	20	50
D	35	26	x	25	53
C	18	20	25	x	30
B	40	50	53	30	x

9. ábra

Valóban, az új körút a pozitív inverziót szolgáltatva 17 egységgel lett rövidebb ( $153 - 17 = 136$ ).

A továbbiakban ugyanezt az inverziós eljárást kell ismételn. Mindenekelőtt újból rendezzük a sorokat és oszlopokat az új sorrend szerint (8. és 9. ábra).

Majd végezzük el újból az inverziókat. Ha ismét soravesszük a diagonális pontpárjait, azt találjuk, hogy valamennyi inverzió negatív eredménnyel jár, elértünk a — közelítő értékű — optimális megoldáshoz. Másként fogalmazva: az opti-

mális útvonalat annak a költség-matrixnak a „slant”-je szolgáltatja, amelyben negatív inverzió már nem fordul elő.

Példánk esetében az optimális útvonalat egyetlen inverziós lépéssel meg lehetett találni. Az optimális körút tehát:

A E D C B

és hossza 136 km. A megtakarítás az induló megoldáshoz viszonyítva 11,5%.

Figyelemmel arra, hogy mindössze egy  $5 \times 5$ -ös matrixra volt szükség, a hamar kapott eredmény nem meglepetés. Magasabbrendű feladatoknál az eljárási technika persze több inverziót tesz szükségessé.

Nincs akadálya annak, hogy a költség-matrixban a távolságok helyett az út megtételére szükséges tényleges költségeket, esetleg a befutás időtartamának adatait helyezzük, s ekkor a körutat a költségek, illetve az időtartam szemszögéből lehet optimalizálni.

#### Hol lehet a modellt a gépkocsiközlekedésben hasznosítani?

A körutazási, most: körszállítási modellnek fenti formáját minden olyan járatnál, amelynél a gépkocsi egy pontról indul ki, több pontot egyszer — és csakis egyszer — érint, majd visszatér kiindulási helyére. Ebbe a csoportba sorolhatók a tehergépkocsiközlekedésen belül a gyűjtő- és terítőjáratok, pl. a tejgyűjtés, az élelmiszer elosztás (Közért üzletek ellátása) stb.

Főként az egyazon útvonalat gyakran használó járatokra célszerű az optimális körút rendjét meghatározni, mert ekkor egy ízben kell programozni, s a gazdasági eredmény ismétlődve, sokszorosán lép fel. Különösképpen vonatkozik a megállapítás a belkereskedelmi szállításokra, a postai levelegyűjtésre, a pályaudvari fel- és elfuvarozás némely vállfajára. Ebbe a kategóriába kell sorolni a darabárus-járatokat is.

Olykor sor kerülhet ellenőrző közegek vidéki — esetleg városkörnyéki — körútjainak programozására is.

Távolsági autóbusszközlekedésünkben inkább a bányász- és munkásjáratok útvonalának meghatározásakor célszerű eszköz a körszállítási modell, de szétszórta településeknek a menetrendszerű hálózatba kapcsolásakor ugyancsak szóhoz juthat.

Előnye a modellnek, hogy egyszerű a technikája és a magasabbrendű feladatok elektronikus számítógépre vihetők. Erre azonban csak sokadrendű matrixok esetében van szükség, mert kisebb matrixok manuálisan is rövid idő alatt megoldhatók. A modell gépi algoritmusra azonban Magyarországon még kidolgozásra vár.

Hátránya a modellnek, hogy fenti alakja csak arra az esetre használható, ha egy gépkocsi keresi fel az összes pontot. A gépkocsiközlekedés igénye viszont ezen túlterjed; olyan modell is szükséges, amely megoldást nyújt arra az esetre, ha a pontokat több gépkocsinak egymástól függetlenül, sőt egyes pontokat többször is, érintenie kell. Ilyen modellek még jórészt kidolgozásra várnak.

*Croes* modelljének ipari célokra történő felhasználására célzások már korábban voltak. Minden további nélkül felhasználható a modell olyan termelési feladat programozására, melynél a terméket futószalagon gyártják, a gyártás fázisainak — legalábbis egyrészeknek — sorrendje nem kötött, egyes fázisok között az átállási művelet változó ideig tart, illetőleg eltérő költséget okoz. Az induló matrixban ekkor az egyes műveletek közötti átállási idők (költségek) lesznek az elemek. Építkezéseknél a modell mindenképpen hasznos eszköz lehet.

Ipari példát említ meg *Piehle* is [7]. Feltételezi, hogy  $m$  számú terméket  $n$  számú gépen kell átfuttatni a termelési folyamatban. A termékek sorozatnagysága adott. A termelési fázisok sorrendje mindegyik gépen azonos. A teljes termék-sorozat csak akkor megy át a következő gépre, ha az előző gépen a műveletet befejezte. Meg kell határozni a termékek optimális átfutási sorrendjét úgy, hogy a teljes átfutási idő minimum legyen. Az egyes fázisok közötti átállási időt az átfutási időbe beleszámította.

Idézett ipari példáink szerint a modell a közlekedési iparnak is előnyös programozási eszköze lehet (pl. az alkatrészgyártásban).

A gazdasági előnyök nyilvánvalóak. Minden olyan törekvés, amely a gyártási folyamatot rövidíti, növeli a termelés ütemét (sebességét), a munkatermelékenységet. A termelékenyebb munka általában csökkent gyártási költséget is jelent. Változatlan termékárak mellett viszont a folyamat növekedést idéz elő a nemzeti jövedelemben (a hozzájárulásban a nemzeti jövedelemhez), s végső fokon a gazdálkodásnak ez egyik döntő célja.

Közlekedési vonatkozásban a modell különösen az üresfutás csökkentésének hatékony eszköze, és — az elkerülhetetlen felfutási idő eltelével — a lineáris programozásnak méltó társa lehet. A közlekedés-gazdászok előtt ugyanis nem újdonság az a tapasztalati tény, hogy a futáskihasználási tényező (a rakott és összes kilométer viszonya) mintegy 4—5%-os emelése a szállítási önköltséget akkora mértékben csökkenti, amely a gördülési (gurulási) költségekben kereken 20%-os megtakarításnak felel meg.

Ez a néhány adat meggyőző bizonyosság lehet a „traveling salesman” modell gazdasági hatékonyságára.

#### IRODALOM

- [1] *Merrill M. Flood*: The Traveling-Salesman Problem, Operations Research, Vol. 4. No. 1. February, 1956.
- [2] *W. W. R. Ball*: Mathematical Recreations and Essays, as revised by H. S. M. Coxeter. Mac Millan, New York, 1939.
- [3] *Dénes König*: Theorie der Graphen, Chelsea, New York, 1950.
- [4] *C. West Churchman — Russell L. Ackoff — E. Leonard Arnoff*: Introduction to Operations Research, John Wiley, New York, 1957.
- [5] *G. Dantzig, R. Fulkerson, and S. Johnson*: Solution of a Large-Scale Traveling-Salesman Problem, Operations Research, Vol. 2. 1954.
- [6] *G. A. Croes*: A Method for Solving Traveling-Salesman Problems. Operations Research, Vol. 6., Nov.—Dec. 1958.
- [7] *Dr. J. Piehler*: Ein Beitrag zum Reihenfolgeproblem, Unternehmensforschung, 1960. Heft 3.
- [8] *G. B. Dantzig, D. R. Fulkerson, and S. M. Johnson*: On a Linear-Programming, Combinatorial Approach to the Traveling-Salesman Problem, Operations Research, Vol. 7., January—February, 1959.
- [9] *M. M. Flood*: Operations Research and Logistics, Proceedings: First Ordnance Conference on OR. Durham, 1955.
- [10] *Dr. Krekó Béla*: A körutazási probléma, kézirat, Bp. 1960.

## ÉPÍTÉS- ÉS KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának keretében működő Építéstudományi, Építéztörténeti és Elméleti, Hidrológiai és Vízgazdálkodási, Közlekedéstudományi, valamint Településtudományi Bizottság folyóirata.

Megjelenik negyedévenként.

Évi előfizetési díja: 100,— Ft.

Megrendelhető a Posta Központi Hírlapirodánál, Budapest, V., József nádor tér 1.

## Vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések\*

K LAUS FISCHER (Halle)

### 1. Bevezetés

A vasút és a közút kereszteződésének helyei különleges közlekedéstechnikai problémát jelentenek, amely a gépjárműközlekedés fejlődésével mindinkább előtérbe lép.

A vasút és a közút közötti keresztezésnek kétségtelenül legelőnyösebb formája a szintbeni keresztezés híd vagy aluljáró építésével történő kiküszöbölése, úgyhogy az egyik közlekedési út a másik fölött, vagy alatt vezet el. A pályaszintű keresztezések megszüntetése azonban — a nagy költségek miatt — a legtöbb esetben nem valósítható meg. Ezért kénytelenek vagyunk a pályaszintű keresztezések problémájával foglalkozni.

Németországban eddig lényegében két típusú útátjáró volt: az egyik csak forgalmi jelzésekkel volt ellátva, s így *műszakilag nem biztosított*; a másiknak a forgalmi jelzések kívül teljes sorompója is volt, tehát *műszakilag biztosított* (ha a meglévő figyelmeztető-fényjelzőberendezésektől eltekintünk). A felszerelt teljes sorompók kéziállításúak és a helyi körülmények szerint vagy a biztosítóberendezés kezelője, vagy külön sorompóór kezeli őket.

Már régen felmerült az a vélemény, hogy a teljes sorompó a mai körülmények között elégtelen eszköz a forgalomnak az útátjáróknál való biztosítására. A sorompó a gyalogjárók, kerékpárosok és lófogatú járművek részére valóban elzárószervezet, — ha egyesek könnyelműségétől eltekintünk, akik itt is találnak utat és módot arra, hogy az elzáró berendezésen áttörjenek. A mai közúti járművek (személy-, tehergépkocsik és más hasonló) számára ellenben a sorompót ma már nem tekinthetjük kielégítő elzárószervezetnek, s így az már csak jelzésre szolgál. Mindazonáltal a sorompó, mint jelzési eszköz, a mai közlekedési feltételek mellett többé már nem tartható elegendőnek. Egy lezárt sorompó kései felismerése, vagy egy közúti jármű fékberendezésének üzemképtelensége önmagában jelentékeny számú balesetet idéz elő azáltal, hogy a járművek a sorompót áttörnek [3].

A kéziállítású sorompók további hátrányai:

a) A közúti forgalom erős akadályozása, mint-hogy a sorompókat jóval a vasúti jármű várható megérkezése előtt le kell zárni. Vonatkésés esetén pl. a zárási idő még lényegesen nagyobb lesz.

b) Az útátjáró forgalombiztonsága a szolgáltató személyzet megbízhatóságától függ.

c) A sorompók kezeléséhez nagyon sok esetben külön sorompóór szükséges; ez állandó szolgálat esetén négy munkaerő lekötését jelenti, amely az útátjáró jelentőségével gyakran nem áll arányban.

\* Az eredeti német szöveget Borbély Tibor fordította.

A közúti forgalom, különösen a gépjárműforgalom jelentős növekedése és a fokozottabb automatizálás iránt a vasútnál is megnyilvánuló kívánság arra ösztönöztek, hogy az útátjáró-biztosítás problémájával ismét jelentős mértékben foglalkozzanak. Ez végső kifejlődését mind belföldön, mind külföldön a vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések (útátjáró-fényjelzőberendezések és félsorompóberendezések) kialakításában találta meg.

A következőkben azon útátjáró-fényjelző- és félsorompó-berendezések elvi felépítését és működési módját ismertetjük, amelyeket a *Német Demokratikus Köztársaság* biztosítóberendezési ipara fejlesztett ki.

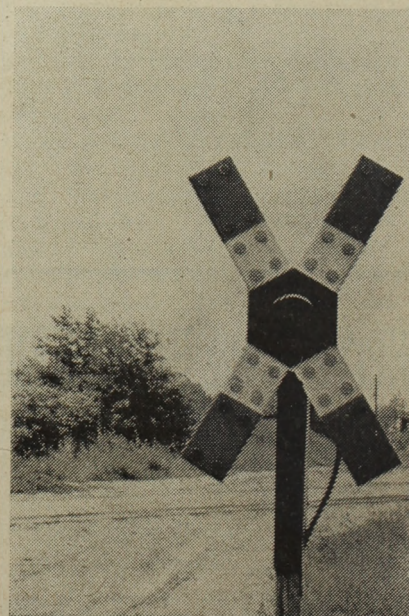
### 2. A berendezés felépítése és működése

#### 2.1. Útátjáró-fényjelzőberendezés

Egy szabványos útátjáró-fényjelzőberendezés lényegében a következő részekből áll: két fényjelző (közúti jelző), jelfogóház (tartalmazza az áramellátó berendezést és a jelfogóállványt), két ellenőrzőjelző, két figyelmeztetőtábla és hat be-, illetve kikapcsoló sínérintő.

A közúton közlekedők a bejárandó útátjáró állapotáról az útátjáró-fényjelzők útján tájékozódnak. Fontos, hogy a közúti jelző két követelménynek [3] feleljen meg:

a) A jelző éjjel-nappal, még kialudt jelzőfény mellett is észrevehető kell hogy legyen.



1. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés egyvágányú pályán

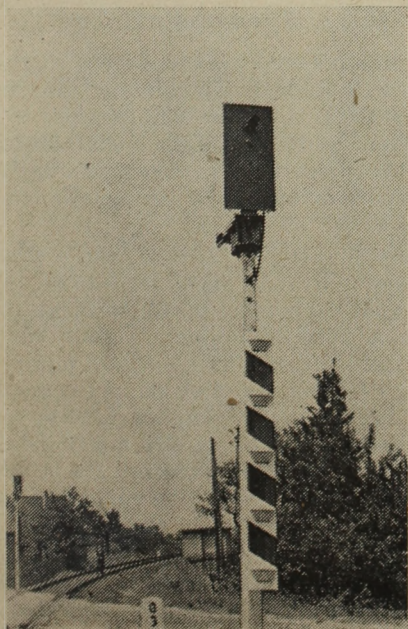
b) A jelzőfény mind fényes nappal, mind sötétben a keresztezéstől megfelelő távolságból az úton haladva állandóan felismerhető kell hogy legyen.

Az 1. ábra a közúti fényjelzőnek a Német Demokratikus Köztársaságban az egyvágányú pályáknál használt kivitelét ábrázolja. A figyelmeztetőkereszt méretei az egyvágányú, sorompó nélküli útátjárók figyelmeztetőkereszt-méreteivel azonosak. A vörös-fehér festésű figyelmeztetőkeresztet vörös és fehér fényvisszaverőkkel szerelték fel. A vörös jelzőfényt a figyelmeztetőkereszt közepébe helyezték el. A fénypont magassága kb. 2 m. A villogó vörös fény villogási frekvenciája 60/perc. Az útátjáró-fényjelző jelzőoptikájával szemben ugyancsak különleges követelményeket támasztottak. Kedvezőtlen időjárás viszonyok mellett (köd kivételével) 100 m távolságtól 3 m távolságig kell hogy látható legyen. Az útátjáró-fényjelzőt vörös színes lencsével, egyoldalas 30°-os szórólencsével, mélyszóró tükörrel és 10/10 W kétszálás izzóval ellátott jelzőlámpával szerelik fel.

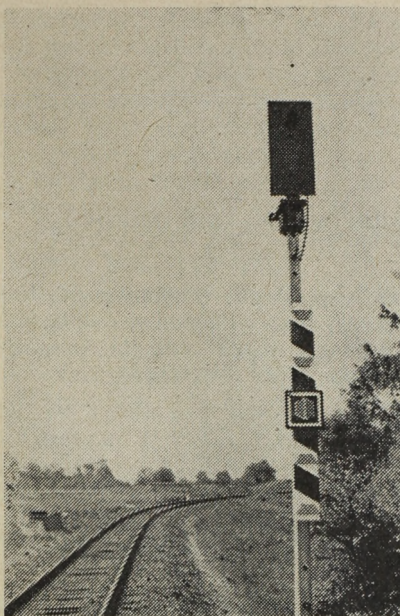
Az ellenőrzőjelzőt (SO 16)<sup>1</sup> a vágány mellett, rendszerint az útátjáró előtt 10 m-rel állítják fel, és fekete-fehér ferdesávós árboclemezzel látják el (2. ábra). A fehér mezőkben fehér fényvisszaverőket helyeznek el. Az ellenőrzőjelzőt mellékjelző- vagy főjelzőlámpával (10/10 W kétszálás izzólámpával) látják el.

Biztosítani kell, hogy a mozdonyvezető a figyelmeztetőtáblát (SO 15) meghaladva, az ellenőrzőjelzőt (SO 16) állandóan szemmel tudja tartani. A figyelmeztető tábla és az útátjáró előtt álló

<sup>1</sup> A Német Államvasutak jelzési utasítása szerinti megjelölés.



2. ábra. Ellenőrzőjelző

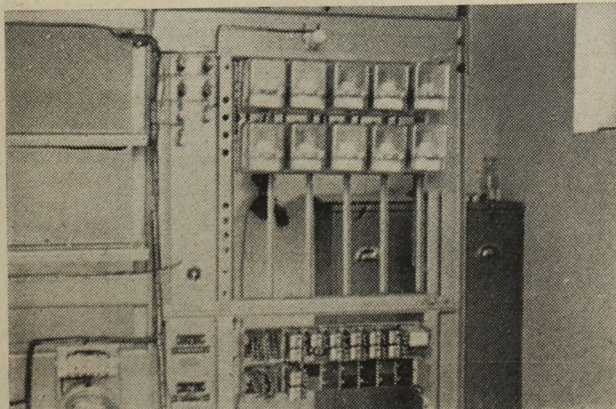


3. ábra. Ellenőrzőjelzőismétlő

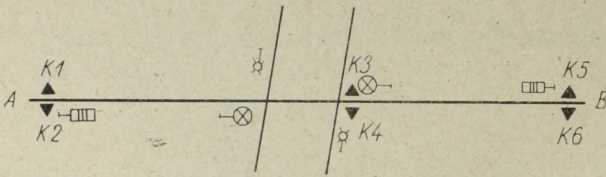
ellenőrzőjelző közötti távolság legalább a  $v_{max}$ -ról 15 km/ó értékre csökkentett sebességhez számított fékútnak felel meg. Ha az állandó megfigyelés kanyar, vagy egyéb látási akadályoztatás miatt nem lehetséges, ellenőrzőjelző-ismétlő szükséges. Az ellenőrzőjelző-ismétlő azonos az ellenőrzőjelzővel, amelynek árboclemezt közepén még egy hatzögletű sárga fényvisszaverővel is ellátják (3. ábra).

Az útátjáró közelében egy kis jelfogóépületbe helyezik el az áramellátó berendezést és a jelfogó-állványt, valamennyi szükséges szerelvénnel. Az épületet oly nagyra méretezik, hogy a fenntartószemélyzet belül kényelmesen dolgozhassék. Ezáltal a kapcsolóberendezések az időjárástól védettek, fenntartásuk az időjárástól függetlenül elvégezhető.

A biztosítástechnikai, vagy visszajelentő és ellenőrző feladatoknak megfelelően II. osztályú



4. ábra. Jelfogóállvány a jelfogóházban (lent II. típusú biztonsági jelfogók, lent telefonjelfogók)



5. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza

jelfogókat, vagy lapos telefonjelfogókat használnak (4. ábra). A 60 villogás/perc villogófrekvencia előállítására egy ingás villogtató szolgál, 1:1 arányú világos-sötét viszonyal.

Az útátjáró-fényjelzőberendezés be- és kikapcsolására biztonsági okokból megkettőzött sínérítőket építenek be. A bekapcsoló sínérítőnek az útátjárótól való  $s_d$  távolsága a legnagyobb vonatsebességtől, a leglassabban haladó közúti jármű sebességétől és a veszélyeztetett szakasz hosszától függ.

Alapállásban az útátjáró-fényjelzők és az ellenőrzőjelzők sötétek. Üzemszerű jelzést tehát, mint a korábbi figyelmeztető-jelzőberendezéseknél, amely a berendezés szabályszerű működésénél és szabad vágánynál egyaránt megjelent, nem használnak.

Az útátjáró-fényjelző villogó vörös fénye akkor gyullad ki, ha az útátjáró felé közeledő vonat a K1 és K2 bekapcsoló sínérítőkön áthaladva (5. ábra), a berendezést működtette. A villogó vörös fény tehát a közúton közlekedők számára azt jelenti, hogy az útátjáró felé vonat közeledik. Ebből következik, hogy az útátjáró-fényjelző sötét volta nem utal egyértelműen arra, hogy vajon vonat nincs-e a veszélyes közelítési szakaszban, vagy a berendezés hibásodott-e meg. Ez tehát a



6. ábra. Felsőrompó nyitva

közúton közlekedők számára azt jelenti, hogy sötét jelző esetén az útátjáró lezárás nélkülinek tekintendő és óvatosan kell azon áthaladni.

Az ellenőrzőjelző fehér fénye akkor gyullad ki, ha a berendezés már működött. A fehér fény a mozdonyvezető számára azt jelenti, hogy az útátjáró biztosított és sebességkorlátozás nélkül tovább haladhat. Az ellenőrzőjelző sötét volta pedig azt jelenti, hogy az útátjáró biztosítatlan. A mozdonyvezető ekkor a vonat sebességét 15 km/óra-ra kell hogy csökkentse és hangjelzéseket kell hogy adjon. (Zpl figyelmeztetőjelzés). Ezért a mozdonyvezetőnek a figyelmeztetőtáblánál figyelnie kell, vajon az ellenőrzőjelző fehér fényt mutat-e?

Ha a vonat az útátjárót elérte, a K3 és K4 sínérítőket működteti, miáltal a közúti fényjelzők és az ellenőrzőjelzők késleltetéssel (kb. 10 mp) kikapcsolódnak. A késleltetés azért szükséges, nehogy a kikapcsolódás már a vonat haladása közben, az impulzusszünetekben bekövetkezők (különösen lassan haladó, nagy tengelytávolságú kocsiknál). Ezenkívül a K3 és K4 sínérítők az egyik menetirányban az útátjáró előtt fekszenek; a kikapcsolás ebben az esetben sem következhet be túl korán.

A berendezés csak akkor kerül alapállásba, ha a vonat a K5 és K6 ellentétes irányú bekapcsoló sínérítőket is meghaladta. Az alapállásba hozatal nem következhetik be korábban, minthogy különben a K5 és K6 sínérítők működtetése által a berendezés újabb bekapcsolása következne be.

A berendezés 24 V egyenáramú üzemszűltetéssel dolgozik. Az áramellátás az országos vagy a vasúti 220 Voltos hálózatról történik. A nyugalmi áram 0,15 A. Az ehhez szükséges energiaszükséglet mintegy napi 85 Wó. Egy vonatmenet energiaszükséglete 5 Wó.

## 2.2. Felsőrompóberendezés

A felsőrompóberendezés lényegében ugyanazokból az alkatrészekből áll, mint az útátjáró-fényjelzőberendezés. A közúti fényjelzőket, a jelfogóházat, ellenőrzőjelzőket, figyelmeztetőtáblákat és a be- és kikapcsoló sínérítőket még a hajtóművek (a sorompórudakkal) és a hangjelzőberendezések egészítik ki (6. ábra).

A közúti fényjelzőn (7. ábra), ha a felsőrompó kétvágányú pályánál kerül felállításra, a fehér-vörös osztás vörös-fehér-vörös osztásra módosul. Továbbá a középső lámpa elmarad, helyette a figyelmeztetőkereszt középpontjától jobbra és balra egy-egy lámpát szereltek fel. Az egyes lámpák áramkörileg egy-egy vágányhoz vannak rendelve. Rendszerint a baloldali az első, a jobboldali pedig a második vágányhoz tartozik. Ha a közelítési szakaszban mindkét vágányon vonat van, mindkét lámpa villogó vörös fényt mutat.

A közúti fényjelzőt és a hajtóművet közös alapra szerelték. A fényjelző helyes irányú beállítását azáltal tették lehetővé, hogy a figyelmeztetőkereszt jobbra-balra 45°-kal elfordítható. Az útátjáró-fényjelzőberendezéseknél ez azért nem szükséges,

mert a felállításkor az árbocokat megfelelően be lehet állítani.

A hangjelzőberendezést a közúti fényjelző hátoldalára szerelték. A sorompócsapórudak lezáródásának megindulása előtt percenként 60 ütéssel hallható figyelmeztető jelzést ad, főleg a gyalogosok és lovaskocsik számára.

A sorompócsapórúd rendszerint 3,50 m hosszú és olyan kialakítású, hogy nagy látófelületet és a széllal szemben kis támadófelületet nyújtson. A csapórúd a csücsztől kezdve vörös-fehér-vörös-fehér-vörös-fehér csíkozású. A közút felőli oldalra három csapórúdlámpát szereltek fel, amelyek a közúti jelzővel azonos ütemű villogó vörös fényt mutatnak. Az éjjeli jobb felismerhetőség érdekében a csapórúdlámpák mellett mindkét oldalon vörös fényvisszaverőket szereltek fel. Lezárt sorompó esetén a csapórúd csücsének a vágány felőli oldalán elhelyezett villogó sárga fény jelzi a csapórúd végét. A csapórúd kis súlyú, sérülés esetén könnyen cserélhető.

A hajtóművet úgy szerkesztették meg, hogy a csapórúd felemelhető, miáltal szükség esetén a berendezés rongálása megakadályozható. Az érintkezők elrendezése ugrókapcsolós rendszerű. Az érintkezők zárása 10°, illetve 80° csapórúdelmozdulás után kell hogy bekövetkezzen.

A félsorompóberendezések távellenőrzését a legközelebbi állandó szolgálatú üzemi helyen szerelték fel és az alábbi működés ellenőrizhető: a telepek szabályszerű pufferüzeme, a sorompó nyitott vagy zárt állása, az útátjáró vonat általi bejárása, a berendezés zavarai.

A félsorompó működési módja gyakorlatilag azonos az útátjáró-fényjelzőberendezés működésével. A K1 és K2 bekapcsoló sínérítők bejárásakor a közúti fényjelzők és a hangjelzőberendezések áramkörei záródnak, úgyhogy azok villogni, illetve jelezni kezdenek. 8 mp előfigyelmeztetési idő letelte után a sorompócsapórudak lecsukása megkezdődik. Ha ezek 10°-ot elmozdultak, a csapórúdlámpák (a közút és a vágány felőli oldalon) bekapcsolódnak. 80°-os csapórúdelmozdulás után a hangjelzőberendezések kikapcsolódnak. A berendezést úgy kell kiépíteni, hogy a sorompó lezárása után még 6 mp teljék el a vonatnak az útátjárón való áthaladása előtt. A vonat az útátjárónál bejárja a K3 és K4 sínérítőket, miáltal a berendezés késleltetéssel kikapcsolódik. Ha a vonat utolsó tengelye is áthalad a K3 és K4 sínérítőkön, a sorompó nyitása bizonyos késleltetési idő után megkezdődik. Ha a csapórudak 80°-ig felemelkedtek, a közúti fényjelzők és az ellenőrzőjelzők, valamint a csapó-

rúdlámpák áramkörei megszakadnak. Ha a vonat a K5 és K6 ellenirányú bekapcsoló sínérítőkön is áthaladt, a berendezés ismét alapállásba kerül.

A félsorompóberendezéseket kétvágányú pályán úgy kapcsolják be, hogy mindegyik vágány mint önálló egyvágányú pálya dolgozzék, azaz hogy a berendezés helytelen menet esetén is szabályszerűen működjen; ennél fogva az útátjáró-biztosítóberendezésre vonatkozóan üzemszerűen semmilyen különleges jelzés nem szükséges.

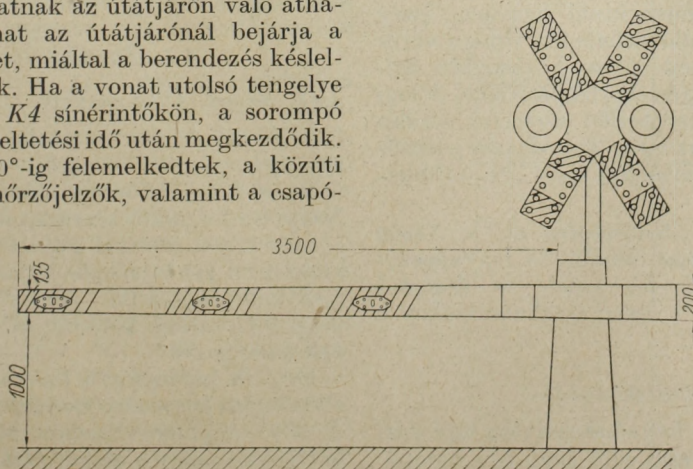
Ha az útátjáróhoz később érkező második vonat akkor halad át a bekapcsoló sínérítőkön, amikor a sorompó éppen felnyílik, a második közúti fényjelzőlámpa bekapcsolódik és a sorompó haladéktalanul ismét lezáródik. Ha a sorompó már alapállásban volt, a zárómozgás csak 8 mp előfigyelmeztetési idő után indul meg. A legkisebb közelítési időt ebben az esetben is biztosítjuk.

### 3. A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések jelentősége

A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések elvileg arra szolgálnak, hogy az útátjáróknál a baleseteket elkerüljük. Ezen túlmenően feladatuk, hogy a keresztezéseknél a vasúti forgalom a közúti forgalmat a lehető legkisebb mértékben akadályozza, a vasúti forgalom lassúmenethelyei megszűnjenek és nem utolsó sorban munkaerőt takarítsunk meg.

#### 3.1. Biztonság

Valamennyi ország baleseti statisztikája a vasúti útátjáróknál történt balesetek jelentős számára utal, amelyek közül ismét igen soknál személyek sérülése fordult elő. Csaknem valamennyi ország vasútigazgatósága a közúti közlekedés szerveivel közösen keresi az utat és a módot, hogy az útátjáróknál előforduló balesetek gyakoriságát csökkentse. A gépkocsivezetők serkentésére, akik már évek óta arra utalnak, hogy a teljes sorompók az új közlekedési követelményeknek többé már nem felelnek meg (lásd I. fejezet), annakidején kifejlesztették és kipróbálták az első figyelmeztető-fényjelzőberendezéseket. Az utóbbi években a



7. ábra. Félsorompó elvi elrendezése kétvágányú pályán

Német Államvasutak a „VEB Werk für Signal- und Sicherungstechnik, Berlin” céggel karöltve kifejlesztette a már leírt útátjáró-fényjelző- és félsorompóberendezéseket. Lezárt útátjáró esetén a villogó vörös fény egyértelmű, feltűnő és jól látható jelzést ad. A teljes sorompó egészen elmarad, a félsorompóberendezés csapórúdjai pedig, mint ezt már a nevük is mutatja, a közútnak csak az egyik felét — az útátjáróra felvezető részt — zárják el. A sorompócsapórúd nem a régi értelmezésben vett elzárásra szolgál, hanem a csapórúdlámpákkal együtt csak kiegészítő jelzési eszköz, amely egy járművel történt összeütközés esetén könnyen felhajtható.

A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezésekkel ezenkívül az eddig szükséges sorompóór, aki a pályafelügyeleti előírások 7. §-a szerint a sorompót idejekorán le kellett hogy zárja, felelősségteljes tevékenységétől mentesül. Az emberi pontatlanság következtében előálló téves kezelést az önműködő berendezések kizárták, és ezáltal a biztonság fokát az útátjáróknál növelték.

Egy pályaszintű keresztezés, amelyet útátjáró-biztosítóberendezéssel szereltek fel, a 2.1 pontban ismertetett okból elvileg sorompónélkülinek számít, és ennek megfelelően a közúton ismert sávós távolságjelzőtáblákat és figyelmeztetőkereszteket is fel kell szerelni. A Német Demokratikus Köztársaság új közlekedésrendészeti szabályai (Strassenverkehrsordnung — StVO) előírják, hogy a közúton közlekedő az útátjárót csak csökkentett sebességgel haladhatja meg, az útátjárón nem előzhet és nem kapcsolhat át. Ezen túlmenően a berendezés a vasúti közlekedés biztonságát is fokozza.

Az új, vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések megadják azt a lehetőséget, hogy az eddig biztosítatlan útátjárókat is nagyobb mértékben biztosíthassuk, amit eddig gazdasági okok és a személyzethiány akadályoztak meg.

Műszakilag mindent elkövettek annak érdekében, hogy a forgalombiztonságot az útátjáróknál emeljék. A legjobb berendezés is elveszti azonban értékét, ha azt nem veszik figyelembe. A közúton közlekedők fegyelmezetlen magatartása (a szükséges óvatosság figyelmen kívül hagyása, vagy éppen az útátjáróba való behaladás villogó vörös fény esetén) sok esetben súlyos közlekedési balesetet okoz. Az ennek következtében fellépő dologi kár és esetleges jóvátehetetlen személyi sérülés vagy haláleset a népgazdaság számára is jelentős értékek elvesztését, termelőkiesést és többletkiadást jelent.

A gépkocsivezetők ellenőrzésére pl. a *Német Szövetségi Köztársaságban* önműködő fényképezőberendezést használnak fel, amely az útátjáró nem megfelelő időben történő meghaladásakor a tényállást lefényképezi.

### 3.2 Közlekedéskésleltetés

A közúti közlekedés folyamatosságára egy kézi állítású sorompó kedvezőtlenül hat. A sorompóórnek a sorompót a közeledő vonat előtt oly időben kell lezárnia, hogy a vonat az útátjárót veszély-

telenül meghaladhassa. A sorompóór azonban nincs abban a helyzetben, hogy az útátjáró zárási idejét egy percre korlátozza, minthogy csak nehezen tudja megbecsülni, hogy a vonat mikor fogja az útátjárót elérni. Ez a helyzet mindenekelőtt akkor, ha a vonalat nem lehet elég messzire belátni, vagy az időjárás kedvezőtlen. Ennek következtében a sorompót korábban lezárja, mint az okvetlen szükséges, és a lezárt sorompó a közúti közlekedést szükségtelenül hosszú ideig feltartóztatja. Vonatkésés esetén a zárási idő gyakran igen hosszú, úgyhogy nagyforgalmú közúton jelentős torlódást okozhat.

A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések bekapcsolása csak akkor következik be, ha a vonat a bekapcsolási pontot elérte. Ezzel biztosították azt, hogy az útátjáró csak a biztonság számára okvetlen szükséges ideig legyen lezárva. Így a közúti közlekedést a vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezésekkel jelentősen folyamatosabbá lehet tenni.

A vasúti forgalomban a biztosítatlan útátjárókra előírt sebességcsökkentések kiküszöbölhetők ezen útátjárók műszaki biztosításával.

### 3.3 Munkaerőmegtakarítás

A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések egyik lényeges előnye, hogy kezelésükhez nem szükséges személyzet.

Egyrészt az eddig biztosítatlan útátjárókat műszakilag biztosíthatják anélkül, hogy munkaerőtöbbletigény jelentkezne, ugyanakkor a vasúti és közúti forgalom kapacitása növekszik.

Másrészt az eddig kéziállítású sorompóval felszerelt útátjárókat a vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezésekkel biztosítva a közúti forgalom kapacitásának növelésével egyidejűleg útátjárónként négy munkaerőt takaríthatnak meg.

## 4. Az útátjáró-biztosítóberendezések bevezetése

Vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések tervezésénél egyrészt az illető országban az útátjáró-biztosítóberendezések beépítésére érvényes irányelveket, másrészt az útátjáró helyi adottságait kell figyelembe venni.

### 4.1. Általános irányelvek

#### 4.1.1. Német Államvasutak

A Német Államvasutaknál a 60 km/ó sebességű egyvágányú mellékvonalakon helyi ellenőrzésű útátjáró-fényjelzőberendezéseket szerelnek fel. Nagyobb forgalmú keresztezéseknél azonban, ahol a menetrend szerinti leglassabb vonat közelítési ideje a 60 mp-et meghaladja, félsorompóberendezést kell felszerelni. A forgalom nagyságának meghatározására konkrét irányelvek még nincsenek kidolgozva.

Egy- és kétvágányú fővonalakon helyi- és távellenőrzésű félsorompóberendezéseket szerelnek fel. A félsorompóberendezések alkalmazhatóságát az korlátozza, hogy a csapórúdak 3,50 m hossza miatt legalább 6 m használható útszélesség szükséges. Ha ez a szélesség nem áll rendelkezésre, a közutat

ki kell szélesíteni, ami jelentékeny költségtöbbletet jelent.

Sokszor felmerülő kívánság, hogy kisebb jelentőségű országutak és gazdasági utak keresztezéseit vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezésekkel szereljék fel. A legtöbb esetben azonban az útszélesítés jelentős járulékos költségei nem állanak arányban az útátjáró forgalmával.

Kettőnél több vágányú vonalakat ez ideig még nem szereltek fel vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezéssel.

#### 4.12. Külföldi vasutak

Hasonlóak a problémák más vasutaknál is. A választott megoldások nagyon sokfélék.

A Német Szövetségi Köztársaságban mind a mellék-, mind a fővonalakat útátjáró-fényjelzőberendezésekkel látták el. A mellékvonalak útátjáró-fényjelzőberendezései abban különböznek a fővonalaktól, hogy azok működését a mozdonyvezető ellenőrzi, míg a fővonalak útátjáró-fényjelzőberendezéseit csak távellenőrzéssel szerelték fel. Utóbbit azzal indokolják, hogy a fővonalakon el akarják kerülni a jelzők nagy tömegét.

Ezzel egészen ellentétes irányban haladnak Franciaországban [5]. A fővonalai és mellékvonalai pályaszintjei keresztezéseket nem az útátjáró biztosítási rendszere alapján különböztetik meg. Csak az útátjáró forgalmi sűrűségével számolva, a 24 óra alatt közlekedett közúti járművek és vonatok számának szorzatából képezik a forgalmi-szorzatot. Előírták, hogy  $p=1000$  forgalmi-szorzatnál, ha az útátjáró jól áttekinthető, annak műszaki biztosításától el lehet tekinteni. Minthogy elvileg sebességeként — sem a közúton, sem a vasúton — nem írnak elő, helyenként igen nagy látási szög szükséges.

Franciaországban e mellett vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezésekként csak felsorompójú útátjáró-fényjelzőberendezések alkalmazhatók. Különbséget tesznek azonban „könnyű” és „nehéz” felsorompók között. A „könnyű” sorompócsapórúd hasznos hossza csak 1,80 m, míg a „nehéz” csapórudak hossza 7,50 m-ig terjed. Felsőorompókat csak  $p=20000$  forgalmi-szorzatig szabad felszerelni; nagyobb forgalmú útátjárókat teljes sorompóval kell felszerelni.

Hollandiában viszont 1922 óta a közlekedési miniszter engedélyezheti, hogy a fővonalai pályaszintjei keresztezéseknél mellőzzék a sorompókat, ha az útátjárót másképpen biztosítják, a forgalom kicsi, vagy a láthatósági viszonyok jók [5]. Ezt a lehetőséget oly nagy mértékben kihasználták, hogy a fővonalakon az útátjárók mintegy 2/3 része nincs biztosítva. A közúton közlekedők minden sorompóhoz csak 20 km/ó sebességgel közeledhetnek. Útátjáró-fényjelző-, valamint felsorompóberendezéseket egyaránt használnak. Hogy mikor kell útátjáró-fényjelző-, illetve felsorompóberendezéseket felszerelni, nincs lerögzítve.

A Szovjetunióban olyan vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezések vannak üzemben, amelyek az egyébként szokásos kivitelől némileg eltérnek. Egyvágányú pályán teljes elzárású vonat

által vezérelt sorompókat építenek. A berendezések a sorompók lezáródása előtt egy ideig látható és hallható jelzéseket adnak. Ezenkívül a csapórudakat oly távol állítják fel a vágánytengelytől, hogy a sorompók közé zárt közúti jármű a pályáürszelvényen kívül félreállhat. Kétvágányú pályán ezzel szemben négy-csapórudas berendezéseket használnak; ezek mindegyike a fél útszélességet zárja le. Ha a vonat a bekapcsolási ponton áthalad, a látható és hallható jelzéseket adó berendezést működteti. Bizonyos idő után mindkét sorompó egyik oldala lecsukódik, amely a közút jobboldalát fedezi, így az útátjáró feljártát elzárja. Az útátjáró lejárata azonban még szabad. Bizonyos idő elteltével a másik két csapórúd is lecsukódik, az útátjárót teljes szélességben lezárva.

#### 4.2. Helyi körülmények

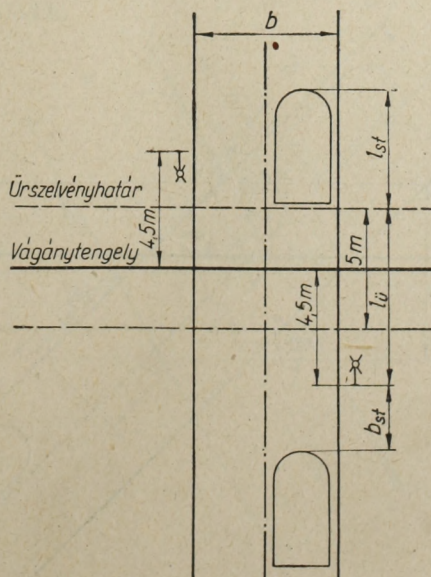
A vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezéseknél fontos a közelítési idő kiszámítása, és ezzel a bekapcsoló-sinérintők távolságának meghatározása, valamint a jelzők helyes felállítása.

#### 4.21. Útátjáró-fényjelzőberendezések

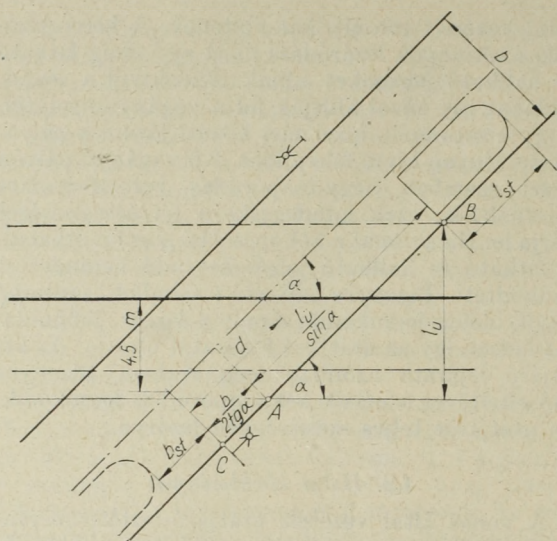
A 8. ábra merőleges közúti keresztezést ábrázol. A közúti fényjelzőket a közút jobb oldalán, a vágánytengelytől 4,5 m távolságban állítják fel. Sűrű forgalom, vagy rossz látási viszonyok esetén a közút mindkét oldala ellátható egy-egy közúti fényjelzővel.

A közúti forgalom szabályozására az útátjáró mindkét oldalán (80 m távolságig) a közutat középvonallal kettéválasztják.

A bekapcsoló-sinérintőknek az útátjárótól való távolsága a vasúti jármű közelítési idejétől függ. Közelítési időn azt az időt értjük, ami a villogó vörös fény bekapcsolásától a vonat elejének az útátjáróhoz érkezéséig eltelik. Ennek az időnek legalább 6 mp-cel kell hosszabbnak lennie a leglassabb közúti járműnek a veszélyeztetett szakasz



8. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés elrendezése merőleges keresztezésnél



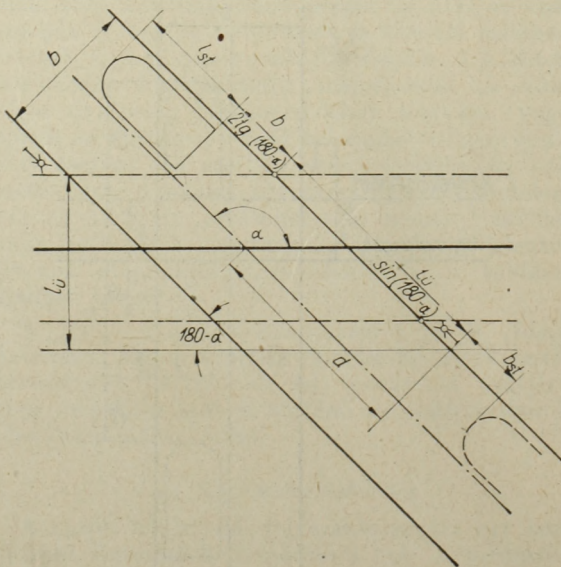
9. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés elrendezése hegyesszögű keresztelésnél

áthaladásához szükséges idejénél. A veszélyeztetett szakasz hossza az útátjáró  $l_u$  hosszából (a közúti fényjelző helyétől a keresztelésen túli vasúti ürszelvény-határvonalig), a közúti jármű  $l_{st}$  maximális hosszából és a közúti jármű  $b_{st}$  fékútjából tevődik össze.

Általában a  $b_{st}$  fékutat 3 m-re, a közúti jármű  $l_{st}$  hosszát 14 m-re és a legkisebb sebességgel haladó jármű  $v_{st}$  sebességét 1,2 m/mp = 4,3 km/ó értékre vesszük fel. Mielőtt az  $l_{st}$  járműhosszat 14 m-re felvinnénk, felül kell vizsgálni, vajon nem közlekednek-e ott gyakrabban 22 m összhosszúságú közúti járművek (pl. szálfá-szállítókeszi). Ebben az esetben a további számításoknál  $l_{st} = 22$  m értéket kell felvenni.

Merőleges keresztelésnél a veszélyeztetett szakasz hosszának egyenlete :

$$l_g = b_{st} + l_{st} + l_u \quad (1)$$



10. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés elrendezése tompaszögű keresztelésnél

Egyvágányú vonalon és 14 m közötti járműhossz esetén az  $l_g$  veszélyeztetett szakasz hossza merőleges keresztelésnél 24 m.

A veszélyeztetett szakasz hegyes- vagy tompaszögű keresztelésnél hosszabb lesz.

A 9. ábra egy hegyesszögű keresztelést mutat, amelynél  $\alpha$  a keresztelési szög. A közúton közle-

kedő most egy hosszabb  $\frac{l_u}{\sin \alpha}$  utat kell hogy bejár-

jon az útátjáró meghaladásakor. Ezenkívül a közúti fényjelzőt már nem lehet az A pontban felállítani, minthogy egy, a közúti jelzőig felzárkózó jármű bal első oldala a vágánytengelyhez a megengedettnél közelebb kerülne. Ezért a köz-

úti fényjelzőt  $\frac{b}{2 \tan \alpha}$  távolsággal ( $b =$  közút-

szélesség) hátrább helyezjük. Így a közúti fényjelző alapvonala a közút tengelyét a vágánytengelytől 4,5 m távolságban keresztezi. Ezáltal biztosítottuk azt, hogy egy szorosan a közúti fényjelzőig előrehaladó jármű legalább 4,5 m távolságban áll a vágánytengelytől. A hegyesszögű keresztelésnél felállítandó útátjáró fényjelzőberendezés esetén a veszélyeztetett szakasz hosszának egyenlete :

$$l_g = b_{st} + l_{st} + \frac{l_u}{\sin \alpha} + \frac{b}{2 \tan \alpha} \quad (2)$$

A közúti fényjelző távolsága a vágánytengelytől :

$$d = \frac{4,5}{\sin \alpha} + \frac{b}{2 \tan \alpha} \quad (3)$$

Hasonlóak a körülmények egy tompaszögű keresztelésnél (10. ábra). Ez esetben figyelembe kell venni, hogy ha a közúti jármű vége a B pontba ér, a jármű bal oldala még beér az ürszelvénybe. A veszélyeztetett szakasz hosszát tehát még

$$\frac{b}{2 \tan (180^\circ - \alpha)}$$

értékkel meg kell növelni.

Tompaszögű keresztelésnél a veszélyeztetett szakasz hosszának egyenlete :

$$l_g = b_{st} + l_{st} + \frac{l_u}{\sin (180^\circ - \alpha)} + \frac{b}{2 \tan (180^\circ - \alpha)} \quad (4)$$

A közúti fényjelzőnek a vágánytengelytől való távolsága :

$$d = \frac{4,5}{\sin (180^\circ - \alpha)} \quad (5)$$

A  $t_a$  közelítési idő kiszámításánál a veszélyeztetett szakasz hosszúságának és a leglassabban haladó közúti jármű sebességének hányadosához 6 mp biztonsági járulékot hozzáadva, az egyenlet :

$$t_a = \frac{l_g}{v_{st}} + 6 = \frac{l_g}{1,2} + 6 \quad (6)$$

Pl. :  $b = 8$  m közútszélesség,  $l_u = 7$  m és  $\alpha = 45^\circ$  esetén a veszélyeztetett szakasz hosszúsága a (2) egyenlet szerint :

$$l_g = b_{st} + l_{st} + \frac{l_u}{\sin \alpha} + \frac{b}{2 \tan \alpha} = 3 + 14 + \frac{7}{0,7071} + \frac{8}{2 \cdot 1} = 30,9 \text{ m.}$$

Ezzel a közelítési idő a (6) egyenlet szerint :

$$t = 30,9 + 6 = 31,7 \text{ mp.}$$

A  $t_a$  közelítési idő és a vonat  $v_{\max}$  megengedett legnagyobb sebességének szorzata adja a bekapcsoló sínérintőknek az útátjárótól való  $s_d$  távolságát, azaz a közelítési szakasz hosszát.

Pl. 60 km/ó megengedett legnagyobb sebesség mellett a bekapcsoló-sínérintők és az útátjáró közötti távolságnak fenti esetben

$$s_d = t_a \cdot v_{\max} = 31,7 \cdot \frac{60}{3,6} \sim 528 \text{ m}$$

távolságnak kell lennie, hogy a veszélyeztetett szakaszt a leglassúbb közúti jármű is még biztonsággal elhagyhassa, ha a közúti fényjelző kigyulladásának pillanatában attól  $b_{st}$  távolságban van.

A vasúti ellenőrzőjelzőt 10 m-rel az útátjáró előtt, a figyelmeztetőablát rendszerint 5 m-rel a bekapcsoló-sínérintők mögött állítják fel. A kettő közötti távolság tehát a mi példánkban 513 m. A legkisebb fékszázalék és a pálya lejtése alapján ellenőrizni kell, vajon ez a távolság elegendő-e arra, hogy egy vonat  $v_{\max}$ -ról  $v = 15$  km/ó sebességre lefékezhető legyen. Ha ez nem lehetséges, az ellenőrzőjelző és a figyelmeztetőábla, valamint a bekapcsoló-sínérintő és az útátjáró közötti távolságot növelni kell. Erősebb forgalmú közutaknál azonban a menetrendszerinti legkisebb sebességű vonat sem lépheti túl a 60 mp-es közelítési időt. Ha ez a követelmény nem teljesíthető, a vonatkozó útátjárónál nem célszerű közúti fényjelzőberendezést felszerelni.

4.22. Felsőrompóberendezések

Felsőrompóberendezéseknél (7. ábra) a figyelmeztetőkereszt a közúti fényjelzővel 0,7 m-rel áll a felsőrompócsapórudak előtt, amelyeket rendszerint a külső vágánytengelytől 3 m-re és a vágánnyal párhuzamosan szerelnek fel, hogy lehetőleg rövid veszélyeztetett szakaszt képezzenek.

Merőleges keresztezés számára a veszélyeztetett szakasz hosszúságát az (1) egyenlet szerint számíthatjuk ki. A különbség csak annyi, hogy az útátjáró szélesség egyvágányú pályánál csak 6,2 m, míg útátjáró-fényjelzőberendezéseknél 7 m-t veszünk figyelembe.

Hegyszögű keresztezésnél (11. ábra) a veszélyeztetett szakasz hosszának egyenlete :

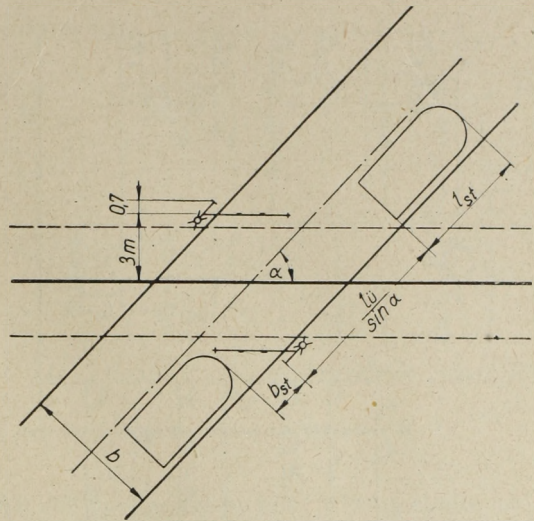
$$l_g = b_{st} + l_{st} + \frac{l_u}{\sin \alpha} \tag{8}$$

A közúti fényjelzőberendezések számára szolgáló (2) egyenlettel szemben a  $\frac{b}{2 \tan \alpha}$  tag elmarad.

Ennek okát abban kell keresnünk, hogy a sorompócsapórúd nem engedi a közúti járművet túl közel jönni a vágánytengelyhez.

A közúti fényjelző és az első vágánytengely közötti  $d$  távolság egyenlete :

$$d = \frac{3,7}{\sin \alpha} \tag{9}$$



11. ábra. Felsőrompóberendezés elrendezése hegyesszögű keresztezésnél

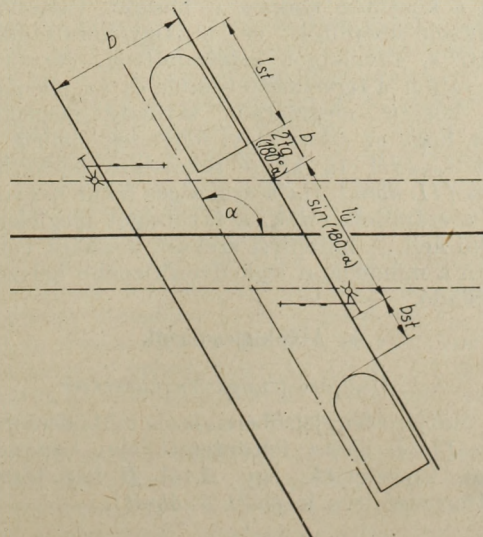
Tompaszögű keresztezés esetén (12. ábra) a veszélyeztetett szakasz hosszúságának kiszámítására a (4) egyenlet érvényes.

A közúti fényjelző és az első vágánytengely közötti távolságot az alábbi egyenlet határozza meg :

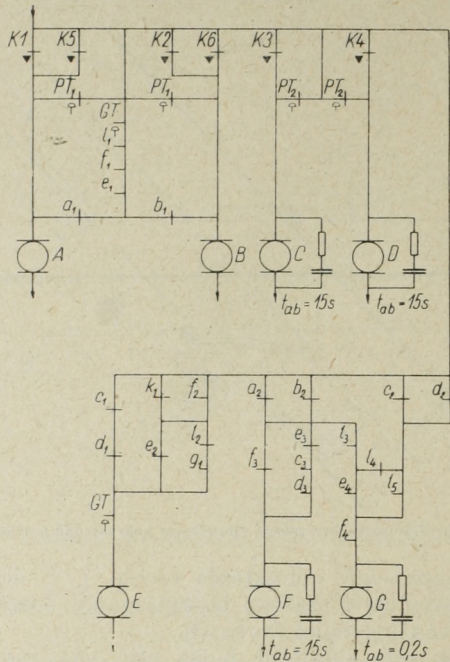
$$d = \frac{3,7}{\sin (180^\circ - \alpha)} \tag{10}$$

A megadott egyenletek mind egyvágányú, mind kétvágányú pályán felszerelt felsőrompóberendezésekre érvényesek. Csak az  $l_u$  behelyettesítendő értékei változnak.

A közelítési idő kiszámításánál felsőrompóberendezéseknél több körülményt kell figyelembe venni, mint az útátjáró-fényjelzőberendezéseknél. A közelítési időnek mindig tartalmaznia kell : 8 mp előfigyelmeztetési időt (a sorompózárás előjelzése), 16 mp sorompózárási időt és időjárulékot az útátjáró elhagyására (legalább 6 mp biztonsági járulék). Ezzel  $t_{a \min} = 30$  mp legkisebb közelítési idő adódik.



12. ábra. Felsőrompóberendezés elrendezése tompaszögű keresztezésnél



13/a ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés kapcsolása I.

A bekapcsolási szakasz hosszát ugyancsak a közlelési időből és a vonat megengedett legnagyobb sebességéből számítjuk ki. A figyelmeztetőtábla és a bekapcsoló-sínérítők közötti távolságot külön ki kell számolni. Az ellenőrzőjelző csak akkor gyulladhat ki, ha a csapórúd  $10^\circ$ -ot lefelé elmozdult. Következésképpen a bekapcsoló-sínérítők és a figyelmeztetőtábla közötti  $s_1$  távolságot az előjelzési időből, a sorompózárásidő (1,8 mp) 1/9 részéből és a menetrendszerinti leggyorsabb vonat megengedett legnagyobb sebességéből számítjuk ki:

$$s_1 = \frac{9,8}{3,6} \cdot v_{\max} \quad (11)$$

Ha a közelítési szakasz  $s_d$  hosszát, valamint a bekapcsoló-sínérítők és a figyelmeztetőtábla közötti  $s_1$  távolságot kiszámítottuk, ellenőrizni kell, vajjon a figyelmeztetőtábla és az ellenőrzőjelző közötti megmaradt távolság elegendő-e ahhoz, hogy az adott helyi feltételek mellett egy vonat  $v_{\max}$ -ról 15 km/ó sebességre lefékezhető legyen (11. ábra). Ha a szükséges fékút nagyobb, mint a számított érték, a távolságot megfelelően növelni kell. A közelítési szakasz hosszára vonatkozóan a mindenkor legkedvezőtlenebb helyzet a mértékadó.

## 5. Alapkapcsolások

### 5.1. Útátjáró-fényjelzőberendezések

Az útátjáró-fényjelzőberendezés működési módját a 13/a-b ábrán feltüntetett elvi kapcsolás<sup>2</sup> alapján ismertetjük, egy A-tól B felé történő vonatmenetet írva le (lásd 5. ábrát).

<sup>2</sup> A 13. ábrán feltüntetett kapcsolást a „Deutsche Eisenbahntechnik” folyóirathól vettük át [4].

### 5.11. Bekapcsolás

Ha a vonat áthalad a K1 és K2 bekapcsoló-sínérítőkön, azok zárása következtében az A és B bekapcsolójelfogók meghúznak, és  $a_1$  illetve  $b_1$  érintkezőiken keresztül tartanak. Az  $a_2$  és  $b_2$  érintkezők zárása folytán a G fényjelzőbekapcsolójelfogó az  $l_3$ ,  $e_4$  és  $f_4$  érintkezőkön keresztül meghúzza. A  $g_2$  érintkező zárja az áramkört a közüti fényjelzők és a csengő felé, úgyhogy ezek az ütemesen szakító B11 villogtatóérintkezőn keresztül villogó vörös fényt mutatnak, illetve szaggatottan csöngenek. Az R, S, T és U jelfogók a közüti fényjelzők ellenőrzésére szolgálnak, s a villogóáram ütemében dolgoznak. A fényellenőrzőjelfogók  $r_2$ ,  $s_2$ ,  $t_2$  és  $u_2$  érintkezőin keresztül a K ellenőrzőjelzőbekapcsolójelfogó meghúzza. Esési késleltetése következtében meghúzott állapotban marad a sötét periódusok alatt is, amikor a villogtató szakít. A K jelfogó  $k_2$  érintkezőjén keresztül bekapcsolódnak az ellenőrzőjelzők; állandó fehér fényt mutatnak (a  $k_2$  érintkezőt biztonsági okokból megkettőztük).

Ezzel a közüti fényjelzőberendezés szabályszerűen bekapcsolódott és az útátjáró biztosítása megtörtént.

Ha a közüti fényjelző egyik izzólampájának mindkét szála kiégett, az R és S, illetve T és U fényellenőrzőjelfogók nem húznak meg. Ezáltal a K ellenőrzőjelzőbekapcsolójelfogó az  $r_2$  és  $s_2$ , illetve  $t_2$  és  $u_2$  érintkezőkön keresztül leesik és  $k_2$  érintkezőjével kikapcsolja az ellenőrzőjelzőt. Ezzel jelezzük a mozdonyvezetőnek, hogy az útátjáró nincs biztosítva.

A H zavarjelzőjelfogó alapállásban meg van húzva, és az  $a_4$ ,  $b_4$  és  $h_1$  érintkezőkön keresztül tart. Ha az A és B bekapcsolójelfogók meghúzása következtében az  $a_4$  és  $b_4$  érintkezők szakítanak, a H zavarjelzőjelfogó esési késleltetése folytán mindaddig tart, míg az  $a_3$ ,  $r_1$ ,  $s_1$ ,  $t_1$ ,  $u_1$ ,  $b_3$  és  $h_1$  áramkör periódikusan nem záródik. Ha a jelző-izzónak csak az egyik izzószála égett ki, a mellékáramkör periódikus zárása nem következik be, a H zavarjelzőjelfogó nem kap többé áramot, leesik és bekapcsol egy ellenőrzőlámpát. Ha a H jelfogó egyszer leesett, csak a GT alapbeállítónyomógombbal lehet ismét meghuzatni.

### 5.12. Kikapcsolás

Ha a vonat az útátjárót elérte, áthalad a K3 és K4 sínérítőkön; azok zárása következtében a C és D kikapcsolójelfogók meghúznak. Esési késleltetésünk folytán az áramszünetek alatt is (a sínérítőkön nincs tengely) meghúzott állásban maradnak. A  $c_1$  és  $d_1$  érintkezők meghuzatják az E jelfogót. Ez  $f_2$  és  $e_2$  érintkezőkön keresztül tartja magát. Az  $e_1$  érintkező a bekapcsolójelfogókat leejti és az  $e_3$  csengőket kikapcsolja. A G fényjelzőbekapcsolójelfogó most a  $c_2$ ,  $d_2$ ,  $l_4$  és  $f_4$  áramkörön keresztül tart.

Amint a vonat utolsó tengelyével elhagyta a K3 és K4 sínérítőket, és a késleltetési idő letelt,

a  $C$  és  $D$  kikapcsolójelfogók leesnek és  $c_2$ , valamint  $d_2$  érintkezőik által a  $G$  jelfogót leejtik. Ezzel a közúti fényjelzők ismét kikapcsolódnak ( $g_2$ ).

Mint hogy az  $r_2, s_2, t_2$  és  $u_2$  érintkezők szakítanak, a  $K$  ellenőrzőjelző-bekapcsolójelfogó leesik és kikapcsolja az ellenőrzőjelzőket. A  $H$  zavarjelző-jelfogó most az  $a_1, b_1$  és  $h_1$  érintkezőkön keresztül tart.

5.13. Alapállás

Ameddig az  $E$  jelfogó, melynek áramköre most az  $f_2$  és  $e_2$  érintkezőkön keresztül zár, meg van húzva, a berendezés záróállásban van. A  $K1$  és  $K2$ , vagy  $K5$  és  $K6$  sínérintők bejárásakor az  $A$  és  $B$  bekapcsolójelfogók meghúznak ugyan, nem tudnak azonban tartani, minthogy az  $e_1$  érintkező a tartóáramkört megszakítja.

Ha a vonat elérte a sorompóközelítési vágányszakaszkak végét, és bejárja a  $K5$  és  $K6$  sínérintőket, az  $A$  és  $B$  jelfogók meghúznak és az  $a_2, b_2, e_3, c_3$  és  $d_3$  érintkezőkön keresztül az  $F$  alapbaállító-jelfogót meghúzzatják. Az árammegszakításokat esési késleltetés hidalja át. Az  $f_3$  érintkezőn keresztül egy tartóáramkör készül elő. Az  $f_2$  érintkező az  $E$  jelfogó tartóáramkörét megszakítja, úgyhogy az leesik. Az  $A$  és  $B$  bekapcsolójelfogók öntartásának megakadályozását most az  $f_1$  érintkező veszi át. (Az  $a_4$  és  $b_4$  érintkezők általi árammegszakítás alatt a  $H$  zavarjelző-jelfogó, esési késleltetése folytán, meghúzva marad.)

Amint a vonat utolsó tengelye is meghaladta a  $K5$  és  $K6$  vonatbehatási helyeket, az  $A$  és  $B$  jelfogók leesnek és az  $F$  alapbaállító-jelfogót leejtik. Ezzel a teljes berendezés ismét alapállásba kerül.

A berendezés működésének ellenőrzését beépített vizsgáló-nyomógombokkal végzik, amelyek segítségével a vonatmenetet utánozhatják. A  $PT_1$  vizsgálónyomógomb a  $K1$  és  $K2$ , illetve  $K5$  és  $K6$  sínérintők és a  $PT_2$  vizsgálónyomógomb a  $K3$  és  $K4$  sínérintők működését helyettesíti.

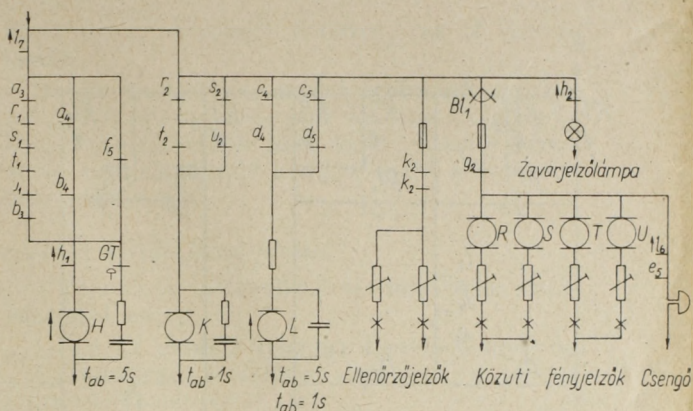
5.2. Felsősorompóberendezések

A 14. ábrán feltüntetett kapcsolás lényegében megegyezik a közúti fényjelzőberendezések kapcsolásával; az alábbiak szerint működik:

5.21. Bekapcsolás

Ha a vonat áthalad a  $K1$  és  $K2$  bekapcsolósínérintőkön, az  $A$  és  $B$  bekapcsolójelfogók meghúznak és  $a_1$ , valamint  $b_1$  saját érintkezőjükön keresztül tartanak. Az  $a_5$  és  $b_5$  érintkezők a  $Z$  jelfogó áramkörét megszakítják; a jelfogó késleltetéssel (8 mp = előfigyelmeztetési idő) leesik. A közúti fényjelzők bekapcsolása az  $A$  és  $B$  bekapcsolójelfogók meghúzása után azonnal bekövetkezik, mégpedig azok  $a_6$  és  $b_6$  érintkezőin keresztül.

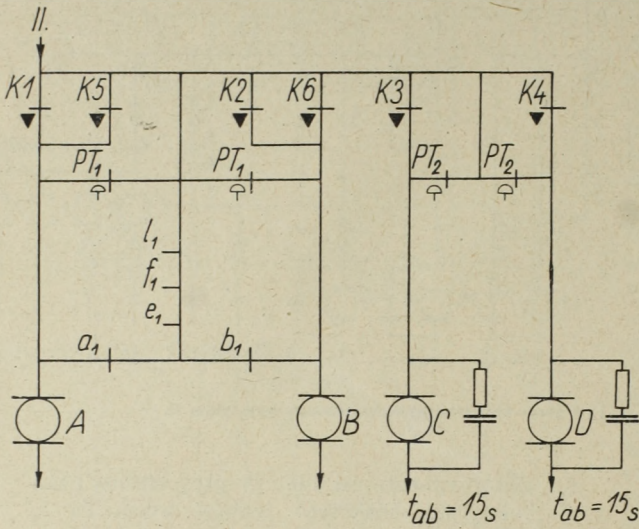
A közúti fényjelzők, a csengők és az  $R, S, T$  és  $U$  fényellenőrzőjelfogók most a  $Bl$  1 villogtatóérintkezőn keresztül működnek, és villogó vörös fényt mutatnak, illetve csöngenek, vagy a villogó-áram ütemében meghúznak.



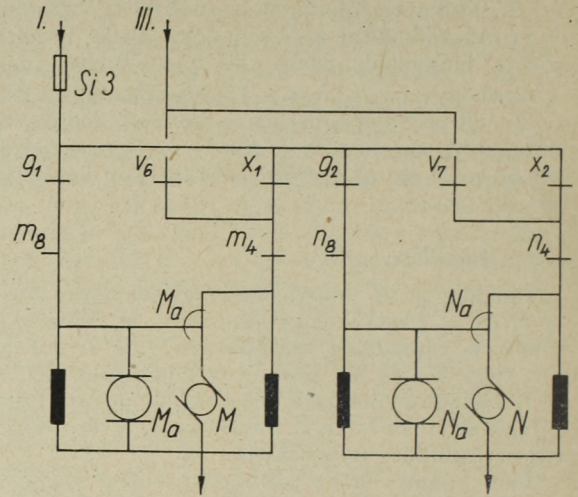
13/b ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés kapcsolása II.

Az előfigyelmeztetési idő (8 mp) eltelte után a  $Z$  bekapcsoláskésleltető jelfogó leesik és  $z_1$  érintkezője zárja a  $G$  jelfogónak az  $a_2, b_2$  és  $r_2, s_2, t_2, u_2$  érintkezőkön keresztül már előkészített áramkörét. A  $G$  sorompózárójelfogó csak akkor tud meghúzni, ha közúti fényjelzőként legalább egy fényellenőrzőjelfogó meg van húzva. A  $G$  sorompózárójelfogó meghúzása bekapcsolja a sorompóhajtóműveket (a  $g_1$  és  $g_2$  érintkezők által), a sorompócsapórudak megindulnak lefelé. Amint ezek  $10^\circ$ -ig elmozdultak, az  $m_1$  és  $n_1$  sorompóérintkezők zárnak, miáltal az ellenőrzőjelzők állandó fehér fényt mutatnak és a  $P$ , valamint  $Q$  jelfogók meghúznak. A sorompók  $m_2$  és  $n_2$  érintkezői bekapcsolják a csapórúdlámpákat. Ha a sorompók  $80^\circ$ -os elmozdulást tettek meg, az  $m_5$  és  $n_5$  sorompóérintkezők a csengőket kikapcsolják. Végül az  $m_7$  és  $n_7$  érintkezőkön keresztül meghúzz a  $K$  sorompóellenőrzőjelfogó, és  $k_2$ , valamint  $k_3$  érintkezőin keresztül az egyenáramot a távellenőrzés felé sarkítja. Ezáltal az  $L2$  lámpa kialszik, és az  $L3$  kigyullad, jelezve a távellenőrzés helyén a sorompó lezárását. Ha a sorompók elérték végállásukat, a motorok az  $m_8$  és  $n_8$  érintkezőkön keresztül lekapcsolódnak. Az  $m_4$  és  $n_4$  érintkezők zárása előkészíti a visszaállítómozgást. Ha az  $R$  és  $S$ , vagy  $T$  és  $U$  két fényellenőrzőjelfogó nem működik, a  $G$  sorompózárójelfogó áramköre nem záródik. Ennek következtében a  $Z$  bekapcsoláskésleltetőjelfogó leesése után az 5 mp-es meghúzáskésleltetésű  $V$  jelfogó a  $z_2, x_4$  és  $g_3$  érintkezőkön keresztül meg tud húzni. Ezáltal a  $v_1$  érintkező valamennyi jelzőt kikapcsolja és a  $v_2$  érintkező a  $K$  sorompóellenőrzőjelfogót a  $Bl2$  villogtatóérintkezőre kapcsolja (az állandó áramot a  $v_4$  érintkező leválasztja), úgyhogy az most a villogtatás ütemében ki-be kapcsol, és  $k_2$ , valamint  $k_3$  érintkezőin keresztül a távellenőrzés felé folyamatosan pólust vált. Az  $L2$  és  $L3$  lámpák felváltva felvillannak és ezzel „veszélyes” zavart jelentenek.

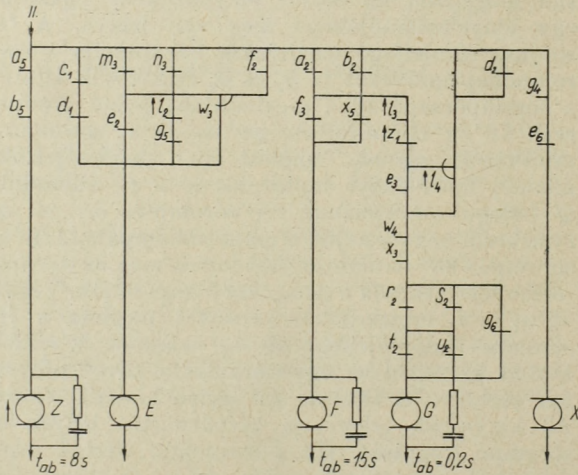
Kiseb zavart, amelynél az útátjáró még szabályszerűen biztosított (pl. egyik izzószál kiégése), a berendezés a távellenőrzés helyén azáltal jelez, hogy a sorompók mindenkori állása szerint az  $L2$  vagy  $L3$  lámpa villogó fénnel ég. A jelzés azáltal jön létre, hogy a  $H$  zavarjelzőjelfogó áram-



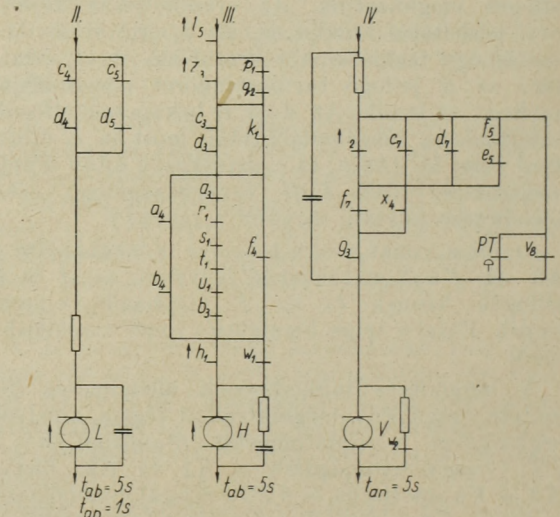
14/a ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása (az I–IV. számok azt mutatják, hogyan kapcsolódnak össze az egyes áramkörök): Be- és kikapcsoló



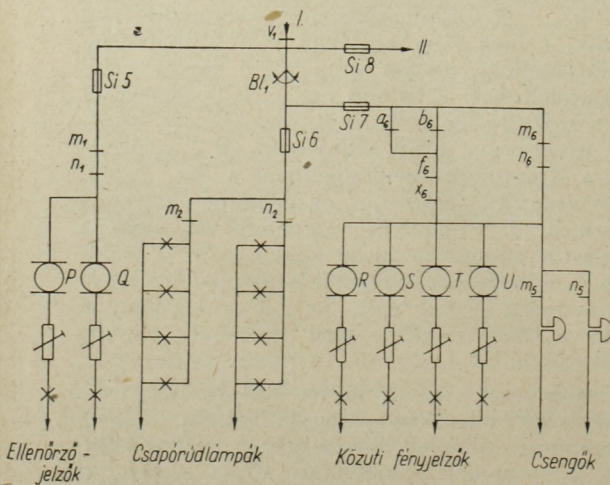
14/d ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása: Sorompó hajtómű



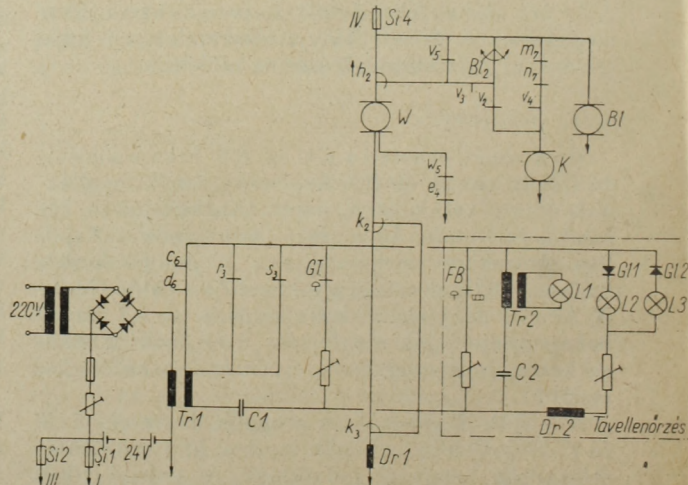
14/b ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása: Bekapcsoláskésleltető, segéd-sorompónyitó, alappaállító, sorompózáró és nyitó



14/e ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása: Zavarjelző, kényszerkikapcsoló és kikapcsoláellenőrző



14/e ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása: Közúti fénnyelzők és nőrőjelzők



14/f ábra. Felsőrompóberendezés kapcsolása: Áramellátás és távellenőrzés

köre a fényellenőrzőjelfogók valamelyikének meg nem húzása következtében megszakad, a  $H$  zavarjelzőjelfogó leesik, és  $h_2$  érintkezője a távellenőrző áramkört a villogtatott ágra kapcsolja.

A zavarjelzéseket a zavar elhárítása után is csak az FB távműködtető-nyomógomb, vagy a  $GT$  alapbaállító-nyomógomb kezelése útján szüntethetjük meg. A zavarjelzések (a zavarok nem!) a zavar elhárítása nélkül is törölhetők az FB vagy  $GT$  nyomógombok kezelése által.

### 5.22. Kikapcsolás

Amint a vonat az útátjárót elérte, áthalad a  $K3$  és  $K4$  sínérítőkön, miáltal a  $C$  és  $D$  eséskésleltetésű kikapcsolójelfogók meghúznak. Ezek  $c_1$  és  $d_1$  érintkezői zárnak, úgyhogy az  $E$  jelfogó meghúz. A jelfogó az  $e_2$  saját érintkezőjén és az  $m_3$  és  $n_3$  sorompóérintkezőkön keresztül tartja magát.

Az  $E$  jelfogó meghúzása folytán az  $A$  és  $B$  bekapsolójelfogók tartóáramköre megszakad ( $e_1$  érintkező). A  $G$  sorompózárójelfogó most a  $c_2$  és  $d_2$  érintkezőkön keresztül tart. A villogóáram az  $m_6$  és  $n_6$  sorompóérintkezőkön keresztül jut a közúti fényjelzőkhöz. Az  $e_6$  érintkező előkészíti az  $X$  sorompónyitójelfogó meghúzását, amely a  $g_4$  érintkező miatt csak akkor tud meghúzni, ha a  $G$  sorompózárójelfogó leest. Ez akkor következik be, ha a vonat utolsó tengelyével is elhagyta a  $K3$  és  $K4$  sínérítőket, és a  $C$ , valamint  $D$  kikapcsolójelfogók késleltetési ideje letelt. Ha az  $X$  sorompónyitójelfogó meghúzott,  $x_1$  és  $x_2$  érintkezőin keresztül a sorompómotorokat az ellenkező forgási irányra kapcsolja, a csapórudak felemelkednek.

$80^\circ$  csapórúdmozgás után a közúti fényjelzők ( $m_6$  és  $n_6$  sorompóérintkezők által), a csapórúdlámpák ( $m_2$  és  $n_2$  által) és az ellenőrzőjelzők ( $m_1$  és  $n_1$  által) kikapcsolódnak. A berendezés újbóli bekapsolása még nem lehetséges, minthogy az  $A$  és  $B$  bekapsolójelfogók tartóáramkörét az  $e_1$  érintkező szakítja; az  $E$  jelfogó az  $f_2$  és  $e_2$  útján még áramot kap.

### 5.23. Alapállás

Ha a vonat a  $K5$  és  $K6$  sínérítőkön áthalad, az  $A$  és  $B$  bekapsolójelfogók minden tengelynél meghúznak, és  $a_2$ , valamint  $b_2$  érintkezőikkel a még zárt  $x_5$  érintkezőn keresztül meghúzzák az  $F$  alapbaállítójelfogót; ez ejtési késleltetése folytán az árammentes idő alatt (tincs tengely a sínérítőn) is tart. A tartóáramkör  $f_3$  érintkezőn keresztül zár. Az  $f_6$  érintkező által biztosítjuk, hogy a közúti fényjelzők az ellenirányú  $K5$  és  $K6$  bekapsolósínérítőkön való áthaladás alatt nem villogtatnak.

Az  $E$  jelfogó tartóáramkörét az  $f_2$  érintkező nyitása megszakítja; az  $E$  jelfogó leesik. Az  $A$  és  $B$  bekapsolójelfogók tartóáramkörének az  $e_1$  érintkező általi eddigi megszakítását most az  $f_1$  érintkező veszi át. Az  $X$  sorompónyitójelfogó áram-

körét az  $e_6$  érintkező szakítja; az  $X$  jelfogó leesik.

Ha a vonat utolsó tengelyével meghaladta a  $K5$  és  $K6$  sínérítőket, az  $F$  alapbaállítójelfogó a késleltetési idő eltelté után leesik. Ezzel a berendezés ismét alapállásba kerül, az újabb bekapsolás bekövetkezik.

### 5.24. A távellenőrzés jelzései

A berendezés a távellenőrzés helyén az alábbi jelzéseket adja:

a) Az  $L1$  parázsfénylámpa állandó fénnel ég. A berendezés feszültség alatt van, a telepek töltése folyamatos.

b) Az  $L1$  parázsfénylámpa villogó fénnel ég. Az útátjárón vonat halad keresztül. Ezt a jelzést a  $c_6$  és  $d_6$  érintkezők nyitásával érjük el. Az  $L1$  parázsfénylámpa most már csak a villogóáram ütemében (az  $R$  és  $S$  fényellenőrzőjelfogók meghúzása alatt) gyulladhat ki ( $r_3$  és  $s_3$ ).

c) Az  $L2$  lámpa állandó fehér fénnel ég.

A sorompó nyitva van (áramkör:  $h_2$ ,  $W$  jelfogó,  $k_2$  egyenirányító,  $L2$  ellenállás,  $k_3$ ).

d) Az  $L3$  lámpa állandó fehér fénnel ég.

A sorompó le van zárva. Amint a sorompó lezáródott, a  $K$  sorompóellenőrzőjelfogó az  $m_7$ ,  $n_7$  és  $v_4$  érintkezőkön keresztül meghúz, és  $k_2$ , valamint  $k_3$  érintkezőivel az egyenáramot a távellenőrzés felé sarkítja. A sarkítás következtében az  $L2$  lámpa előtti egyenirányító záróirányba, és az  $L3$  előtti egyenirányító átérésztő irányba kapcsolódik.

e) Az  $L2$  és  $L3$  lámpák váltakozva villognak. A berendezés már nem üzemképes (lásd 5.21).

f) Az  $L2$  vagy  $L3$  lámpa villogó fénnel ég. Részleges zavar van jelen (pl. az egyik izzószál kiesése), amelynél azonban a berendezés még szabályszerűen működik (lásd 5.21).

## 6. Kiegészítő kapcsolások

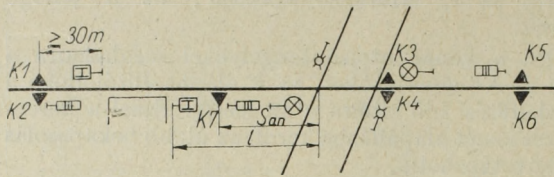
Az útátjáró-fényjelző- és felsorompóberendezések beépítésénél szerzett tapasztalatok azt mutatták, hogy a berendezések legnagyobb részét (mintegy 70%) a közelben levő megállóhelyek, pályaudvarok, bejárati- és térközjelzők és vágánycsatlakozások befolyásolják.

Hogy ezeket a körülményeket általánosságban megközelítsék, számtalan kiegészítő kapcsolást fejlesztettek ki, amelyek egy részét az alábbiakban ismertetjük:

### 6.1. Megállóhelyek

Ha az útátjáró közelében, amelyet vonat által vezérelt útátjáró-biztosítóberendezéssel kell felszerelni, megállóhely van, úgy a következő körülményeket kell figyelembe venni:

a) A megállóhely a közelítési szakaszban fekszik, és az útátjáró, valamint a megállóhely-tábla (So 8) közötti  $l$  távolság nagyobb vagy egyenlő az  $s_{an}$  (Annäherungsstrecke) közelítési szakasszal, amelyet a közeledő vonat a legkisebb



15. ábra. Megállóhely mögötti útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza ( $l > s_{an}$ ).

közelítési idő alatt a leghatásosabb fékezés alatt bejár (15. ábra).

b) A megállóhely a közelítési szakaszban fekszik, az útátjáró és a megállóhely-tábla közötti  $l$  távolság azonban kisebb, mint az  $s_{an}$  közelítési szakasz (16. ábra, A—B irány).

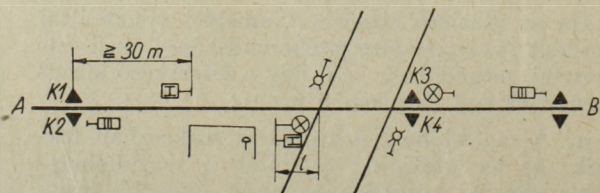
c) A megállóhely a lejárati szakaszban fekszik (16. ábra, B—A irány).

Az útátjáró-biztosítóberendezés kapcsolását mind az a), mind a b) esetben úgy képezzük ki, hogy az egy vonat közeledésekor állandóan bekapcsolódjék. Ha a vonat a megállóhelynél megáll, és az útátjárót a bekapcsolás után 150 mp-cel még nem érte el, a berendezés önműködően alapállásba kerül. Azon útátjáróknál, ahol csak nagyon ritka a közúti forgalom, az önműködő alapállítástól eltekinthetünk. Ha a vonat 1,5 percnél hosszabb ideig áll, a vonatszemélyzet a berendezést nyomógomb segítségével hozza alapállásba.

ad a): Az  $l$  távolság nagyobb, mint  $s_{an}$ , úgyhogy a berendezésnek a K7 sínérítő általi újabb bekapcsolása bekövetkezhetik. A bekapcsolási folyamat megfelel a K1 és K2 sínérítők általi bekapcsolásnak. A közelítési szakasz rövidebb lehet, minthogy a legkisebb közelítési időt az induláskori kisebb sebesség biztosítja. A K7 sínérítő az alapállás visszaállítását is megakadályozza, ha a vonat 150 mp leltelte előtt tovább halad. A K7 sínérítő és a megállóhelytábla közötti távolság rendszerint 30 m. Magát a sínérítőt az útátjáró előtt  $s_{an}$  távolságra kell elhelyezni.

ad b): Az  $l$  távolság kisebb, mint  $s_{an}$ . Ebben az esetben a berendezést kézi nyomógombkezeléssel kell újból bekapcsolni. Az ellenőrzőjelző csak a legkisebb közelítési idő eltelte után kapcsolódik be.

ad c): Ha a megállóhely peronja az útátjáró mögött, a lejárati szakaszban fekszik, külön intézkedések nem szükségesek. Csak arra kell vigyázni, hogy a megállóhely-tábla az ellenirányú bekapcsoló-sínérítőktől megfelelő távolságban álljon, hogy ezáltal egy megálló vonat továbbhaladása előtt semmi esetre se működtethesse az ellenirányú bekapcsoló-sínérítőt. Ennek az lenne

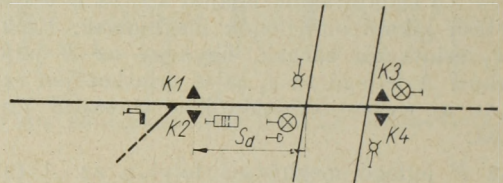


16. ábra. Megállóhelynél levő útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza: a) Megállóhely az útátjáró előtt (AB irány,  $l < s_{an}$ ), b) Megállóhely az útátjáró mögött (BA irány)

a következménye, hogy a berendezés már a vonat tartózkodási ideje alatt alapállásba kerülne. Ezzel az ellenirányú bekapcsoló-sínérítők ismét működképesek lennének, és a vonat továbbhaladásánál a berendezés ismét bekapcsolódnék, a kikapcsolás azonban már nem történék meg.

6.2. Pályaudvarok

Ha az útátjáró pályaudvar közelében fekszik, és tolatómozgások alkalmával nem járnak be, úgy a K1 és K2 bekapcsoló-sínérítőt (17. ábra) rendszerint alapállásban hatástalanná kapcsoljuk. Ezáltal szabadon tolatathatunk, anélkül, hogy az útátjáró-biztosítóberendezést szükség-

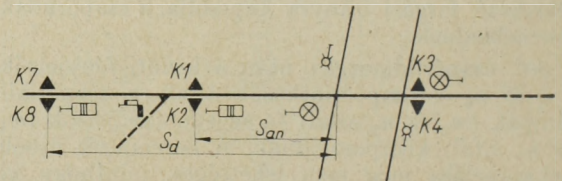


17. ábra. Pályaudvar mögötti útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza ( $l \geq s_d$ ).

telenül bekapcsolnánk, illetve a tolatószemélyzetnek külön kikapcsolási műveleteket kellene elvégeznie. Részletezve, az alábbi esetek léphetnek fel:

a) Az utolsó váltó és az útátjáró közötti távolság azonos, vagy nagyobb mint  $s_a$ .

b) Az utolsó váltó és az útátjáró közötti távolság kisebb, mint  $s_a$ , de azonos, vagy nagyobb, mint  $s_{an}$  (18. ábra).

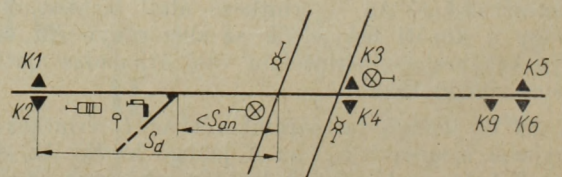


18. ábra. Pályaudvar mögötti útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza ( $s_d > l > s_{an}$ ).

c) Az utolsó váltó és az útátjáró közötti távolság kisebb, mint  $s_{an}$  (19. ábra).

d) Az útátjáró a bejáratok megcsúszási vágány-útjában fekszik.

ad a): A K1 és K2 bekapcsoló-sínérítőt vágányúti érintkezőkkel kapcsoljuk hatásosra. Azért vágányúti érintkezőkkel, hogy a hatásosra kapcsolás jelzőzavar esetén is megtörténjék. Ezenkívül egy segédbillentyűvel a sínérítőket még



19. ábra. Pályaudvar mögötti útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza ( $l < s_{an}$ ).

akkor is hatásosra lehet kapcsolni, ha a kijárat olyan vágányról történik, amelyről nincs beállított vágányút, vagy zavar esetén a vágányutat be sem lehet állítani.

*ad b)*: A pályaudvarról történő kijáratnál elegendő a bekapcsoló-sínérintők hatásosra kapcsolása, mint azt az *a)* alatt leírtuk, minthogy az  $s_{an}$  távolság megvan. Áthaladásoknál a berendezésnek a  $K1$  és  $K2$  sínérintők általi bekapcsolása túl késő volna. Áthaladások számára két további bekapcsoló-sínérintőt kell felszerelni, az útátjárótól  $s_a$  távolságban. A  $K7$  és  $K8$  kiegészítő sínérintőket ugyancsak a (bejárat) vágányúti érintkezőkkel kapcsoljuk hatásosra. Ezzel egyidejűleg a  $K1$  és  $K2$  sínérintők hatástalanná kapcsolása következik be.

*ad c)*: Ha az útátjáró és az utolsó váltó közötti távolság nem adja ki a legkisebb közelítési szakaszt, az útátjáróbiztosítóberendezés bekapcsolását kijáratnál minden esetben kézzel kell végezni. A legkisebb közelítési szakasz biztosítása érdekében a kijárat jelző kezelését mindaddig megakadályozzuk, amíg a berendezést kézzel be nem kapcsolták, és a legkisebb közelítési idő le nem telt (pl. emeltyűzárral). Itt elmaradnak a bekapcsoló-sínérintők. Áthaladások számára külön bekapcsoló-sínérintőket szerelünk fel az útátjárótól  $s_a$  távolságra. Ha áthaladást állítunk be, a kijárat jelző lezárását a bejárat jelző állításával oldjuk fel.

Minthogy a bejáratok részére nincs ellenirányú bekapcsoló-sínérintő, ezek a berendezések záróállás nélkül működnek, azaz a berendezés már a  $K3$  és  $K4$  sínérintők bejárása után alapállásba kerül. Nehogy azonban a kijáratoknál a  $K5$  és  $K6$  sínérintők által újabb bekapcsolás következék be, azok elé egy  $K9$  kiegészítő sínérintőt szerelnek fel, amelynek bejárása által a  $K5$  és  $K6$  sínérintők hatástalanná kapcsolódnak.

*ad d)*: Ha az útátjáró a bejáratok megcsúszási vágányútjában fekszik, minden bejárat vágányútba sínérintőt kell felszerelni, amelyeket a vágányút beállításával kapcsolunk hatásosra, és azok bejáráskor a berendezést bekapcsolják. A kikapcsolás vagy egy bizonyos idő után önműködően, vagy kézzel következhet be.

### 6.3. Bejárat és térközjelzők

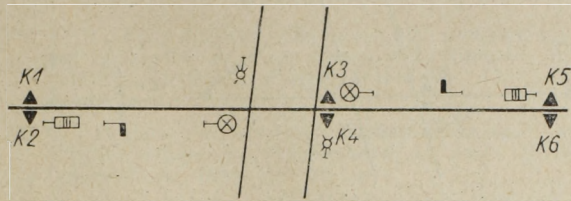
Ha az útátjáró közelében bejárat- vagy térközjelzők vannak, a következő eseteket különböztethetjük meg:

*a)* A jelző a közelítési szakaszon belül van; a jelző és az útátjáró közötti távolság nagyobb, mint a megcsúszási vágányút és az  $s_{an}$  közelítési bekapcsolószakasz (20. ábra).

*b)* A jelző a bekapcsolási szakaszon belül van, a jelző és az útátjáró közötti távolság azonban kisebb, mint  $s_{an}$ .

*c)* A jelző az ellenirányú bekapcsoló-sínérintő mögött van, a vonat azonban ezen érintőt a jelző előtti megállásnál lefoglalja (21. ábra).

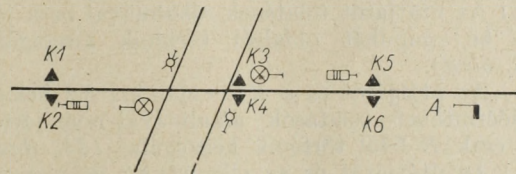
*d)* A jelző a lejárat szakaszon van, a vonat megállj állású jelzőnél elfoglalja az útátjárót (22. ábra).



20. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza; a közelítési szakaszon térközjelző van

*ad a)*: Az útátjáró-biztosítóberendezés csak akkor kapcsolódik be, ha a vonat a bekapcsoló-sínérintőket bejárta és a jelző szabadra áll. Ha ez utóbbi nem áll fent, a vonat-behatás tárolódik, és a bekapcsolódás csak akkor következik be, ha a jelzőt szabadra állítják. Ezenkívül egy nyomó gombot kell kezelni akkor, ha a vonat a jelzőt rendelkezésre haladja meg.

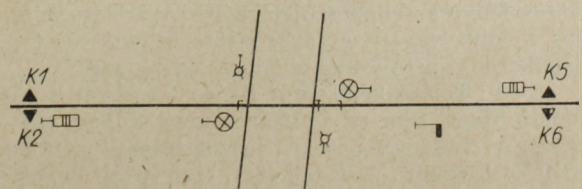
*ad b)*: Mint az *a)* eset, egy emeltyűzár által azonban a jelző szabadra állítását mindaddig meg kell akadályozni, amíg a legkisebb közelítési idő le nem telt.



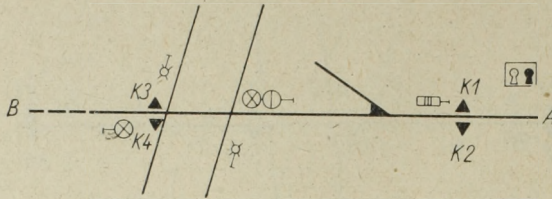
21. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza; az ellenirányú bekapcsoló-sínérintők mögött térközjelző van

*ad c)*: Ha az *A* jelző megállj állásban van, a vonat addig felhúz és emellett működteti a  $K5$  és  $K6$  sínérintőket, miáltal az útátjáró-biztosító berendezés egy bizonyos idő után alapállásba kerül. Ha a jelzőt szabadra állították, a vonat továbbhaladásánál meg kell akadályozni, hogy a  $K5$  és  $K6$  sínérintők mint bekapcsolóérintők működjenek. Ezt egy kiegészítőjelfogóval érjük el, amely a jelző állításakor meghúz, és a  $K5$ , valamint  $K6$  sínérintőket hatástalanná kapcsolja. Hogy a berendezés áthaladásoknál alapállásba kerüljön, a segédjelfogó érintkezőit ebben az esetben át-hidaljuk.

*ad d)*: Ebben az esetben a  $K3$  és  $K4$  sínérintőket osztott szigetelt sínnel kell helyettesíteni. Az osztott szigetelt sínnel elkerüljük a közúti járművek által okozott rövidrezárást. Az egyik rész az útátjáróban, míg a második, rövid rész az útátjáró mellett



22. ábra. Útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza; a lejárat szakaszon térközjelző van, a vonat megállj állású jelző esetén az útátjárót elfoglalja



23. ábra. Vágánykapcsolat közelében levő útátjáró-fényjelzőberendezés helyszínrajza (az útátjárót tolatómozgások alkalmával nem járják be)

fekszik. A rövid szakaszt állandóan ellenőrizzük, míg a főrész csak a rövid szakasz vágányjelfogójának leesése után kapcsolódik be. Ha a vonat mindkét szakaszt elhagyta, csak akkor húz meg ismét a vágányjelfogó és a beendezés kikapcsolódik.

#### 6.4. Vágánykapcsolatok

Ha azon útátjárók közelében, amelyeket útátjáró-fényjelzőberendezésekkel, vagy felsorompóberendezésekkel kell felszerelni, vágánykapcsolatok vannak, úgy ezeket a különleges körülményeket is figyelembe kell venni.

A következő elvi eseteket különböztethetjük meg:

a) Az útátjárót tolatások alkalmával nem járják be, mindkét oldalról történik kiszolgálás (23. ábra).

b) Az útátjárót és a  $K1$ , valamint  $K2$  bekapsolósínérítőket tolatások alkalmával nem járják be, csak  $B$  felől történik kiszolgálás (24. ábra).

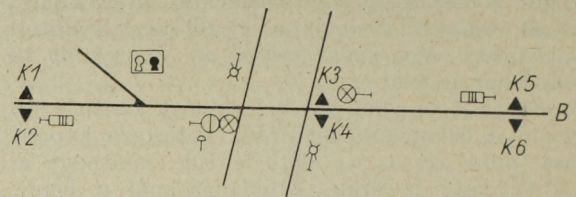
c) Az útátjárót és az ellenirányú bekapsolósínérítőket a tolatások alkalmával bejárják.

ad a): A kiszolgálás az útátjáró bejárása nélkül történik, a berendezést tehát nem szabad bekapsolni. Ezt mintegy 30 m-rel a bekapsolósínérítő előtt elhelyezett kulcsszárral érjük el. Egy odavitt kulccsal a vágánykapcsolat váltózárukulcsa felszabadítható. Ezzel a  $K1$  és  $K2$  bekapsolósínérítőket egyidejűleg hatástalanná kapcsoljuk. Az ellenőrzőjelzőt kiegészítésképpen vörös jelzőlámpával szereljük fel. A vörös fény megjelenése akkor következik be, ha a sínérítőket hatástalanná kapcsoljuk. A tolatómozgások befejezése után a kulcsokat visszazárjuk, ezáltal a berendezés ismét alapállásba kerül. A váltókulcs lezárásakor az egész tolatási egység el kell hogy hagyja a közelítési szakaszt.

Ha a vágánykapcsolat kiszolgálása  $B$  felől történik, a tolatóegység a teljes közelítő szakaszt bejárja egészen a  $K1$  és  $K2$  sínérítőkön túl, úgyhogy a berendezés normálisan tud működni. A kiszolgálás úgy folyik le, mint fent leírtuk.

Ha ebben az esetben a vonal kétvágányú, és a kapcsolat a bal vágányhoz csatlakozik, úgy a vörös fényt az ellenőrzőjelzőnél ki kell kapcsolni, ha a jobb vágányon áthaladás történik. Ezt a feladatot kapcsolástechnikailag oldjuk meg.

ad b): Tolatáskor sem a  $K1$  és  $K2$  bekapsolósínérítőket, sem az útátjárót nem szabad érinteni. A vágánykapcsolat kiszolgálása kizárólag  $B$  felől történik. A  $B$ -ből jövő szerelvény bejárja az útátjárót, ezzel a berendezés a  $K5$  és  $K6$ , valamint a  $K3$  és  $K4$  sínérítőök útján önműködően kikapcsolódik. Minthogy a  $K1$  és  $K2$  sínérítőket



24. ábra. Vágánykapcsolat közelében levő útátjáró-fényjelzőberendezés (az útátjárót és a  $K1$ , valamint  $K2$  bekapsolósínérítőket tolatómozgások alkalmával nem járják be)

nem járják be, a berendezés záróállásban marad. Ha a váltózárukulcsot a kulcszárból felszabadítjuk, egyidejűleg bekapsolódik a vörös fény az ellenőrzőjelzőn. Ha a tolatást befejeztük és a váltózárat ismét lezárjuk, a vörös fény bekapsolva marad. Mielőtt az útátjárót a visszamenetnél bejárhatnánk, kezelni kell az útátjárónál levő gombot, miáltal az útátjáró-biztosítóberendezés bekapsolódik. A közelítési idő leletelte után az ellenőrzőjelző vörös fénye fehér fényre változik. A berendezés kikapcsolása ezután szabályszerűen bekövetkezik.

Abban az esetben, ha a vágánykapcsolat és az útátjáró közötti távolság azonos vagy nagyobb, mint  $s_{an}$ , a nyomógombot közvetlenül a vágánykapcsolatnál a kulcsszárral együtt szerelhetjük fel, és az ellenőrzőjelzőn a vörös fény elhagyható.

Ha a pálya kétvágányú, a második vágányt a kiegészítő kapcsolás nem érinti.

ad c): Az útátjáró-biztosítóberendezés be- és kikapcsolását szigetelt sínről működtethetjük. Azért azonban, hogy a magas építési és fenntartási költségeket elkerüljük, a  $K3$  és  $K4$  sínérítőket egy kulcsszárral hatástalanná kapcsoljuk, és a be-, valamint kikapcsolást két nyomógombbal (az útátjáró mindkét oldalán egy-egy) végeztetjük el. Amint a  $K3$  és  $K4$  sínérítőket hatástalanná kapcsoltuk, az ellenőrzőjelzőn bekapsolódik a vörös fény. Ez akkor változik át fehér fényre, ha az egyik nyomógomb kezelés után a közelítési idő leletelt. A berendezés kikapcsolása most csak egy második nyomógombnyomás után következik be. A tolatómozgások befejezése után a váltózárukulcsot ismét lezárjuk, és a  $K3$ , valamint  $K4$  sínérítőket hatásosra kapcsoljuk. A berendezés alapbaállítására a  $K5$  és  $K6$ , vagy  $K1$  és  $K2$  sínérítőök bejárása útján következik be.

Különleges helyi követelményű útátjárók biztosítóberendezései részére az ismertetett kiegészítő kapcsolásokkal majd minden esetben üzemileg kielégítő megoldást találunk. Az az eset is előfordulhat, hogy egy útátjárónál több helyi különleges kívánság is fellép, úgyhogy a végleges berendezést az alapkapsolásból és több kiegészítő kapcsolás kombinációjából kell felépíteni.

Különleges követelményeket kell figyelembe venni az önműködő blokkvonalakon; ezekre a körülményekre époly kevésbé kívánunk e tanulmányban kitérni, mint a várakozási idő kiegyenlítésére. Várakozási idő-kiegyenlítés ott szükséges, ahol a vonalakon nagyon nagy és nagyon kis sebességgel egyaránt rendszeresen közlekednek. A közelítési szakasz hosszát a legnagyobb sebességű vonat számításba vételével kell megállapí-

tani, ez azonban azt jelenti, hogy az útátjárót kisebb sebességű vonatnál már nagyon sokkal a vonat megérkezése előtt le kell zárni a közúti forgalom elől, és ezáltal szükségtelenül hosszú zárási idő keletkezik. Ezeket az időkülönbségeket szünteti meg a *várakozási idő-kiegyenlítő berendezés*.

### 7. Összefoglalás

A felsorolt példákban kitűnik, hogy csaknem minden vasút foglalkozik az útátjárók biztosításával, igyekezve lehetőleg kedvező megoldást találni. Jóllehet a *Német Demokratikus Köztársaságban* is a biztosítóberendezéseket gyártó ipar — a Német Államvasutakkal együttműködve — a jelenlegi útátjáró-fényjelző- és félsorompóberendezések fejlesztésével nagy lépéssel haladt előre, az általános útátjáróprobléma még nem tekinthető megoldottnak. Számos részfeladatot kell még megoldani ahhoz, hogy az útátjáróbiztosítóberendezésekkel még nagyobb biztonságot érjünk el, és azokat a legkisebb költséggel valósíthassuk meg.

### IRODALOM

- [1] *F. W. Brettschneider*: Die neuen Sicherungsanlagen an höhengleichen Kreuzungen von Strasse und Schiene, Deutsche Eisenbahntechnik, 1956. évi 8. sz.
- [2] *G. Elfroth*: Selbsttätige Sicherungsanlagen an Wegübergängen in Schienenhöhe, Deutsche Eisenbahntechnik, 1954. évi 10. sz.
- [3] *E. Massute*: Die Sicherheit am Bahnübergang, Deutsche Eisenbahntechnik, 1957. évi 8. és 9. sz.
- [4] *V. Bechstein*: Die Schaltung der automatischen Überwegsicherungsanlagen und ihre Anpassung an verschiedene Betriebszustände, Deutsche Eisenbahntechnik, 1958. évi 2. sz.
- [5] *Müller*: Die Sicherung der Bahnübergänge bei den französischen, niederländischen und schweizerischen Eisenbahnen, Der Eisenbahningenieur, 1958. évi 7. sz.
- [6] *Signalbuch der Deutschen Reichsbahn*, 1958.
- [7] *Richtlinien für die Anwendung neuer Sicherungsanlagen an schienengleichen Wegübergängen*, Deutsche Reichsbahn, TZA, 1958.

## Könyvszemle

### Kádár Ferenc: Hajósmesterség

Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó, 484 old., 428 ábra (ára kötve: 75,— Ft)

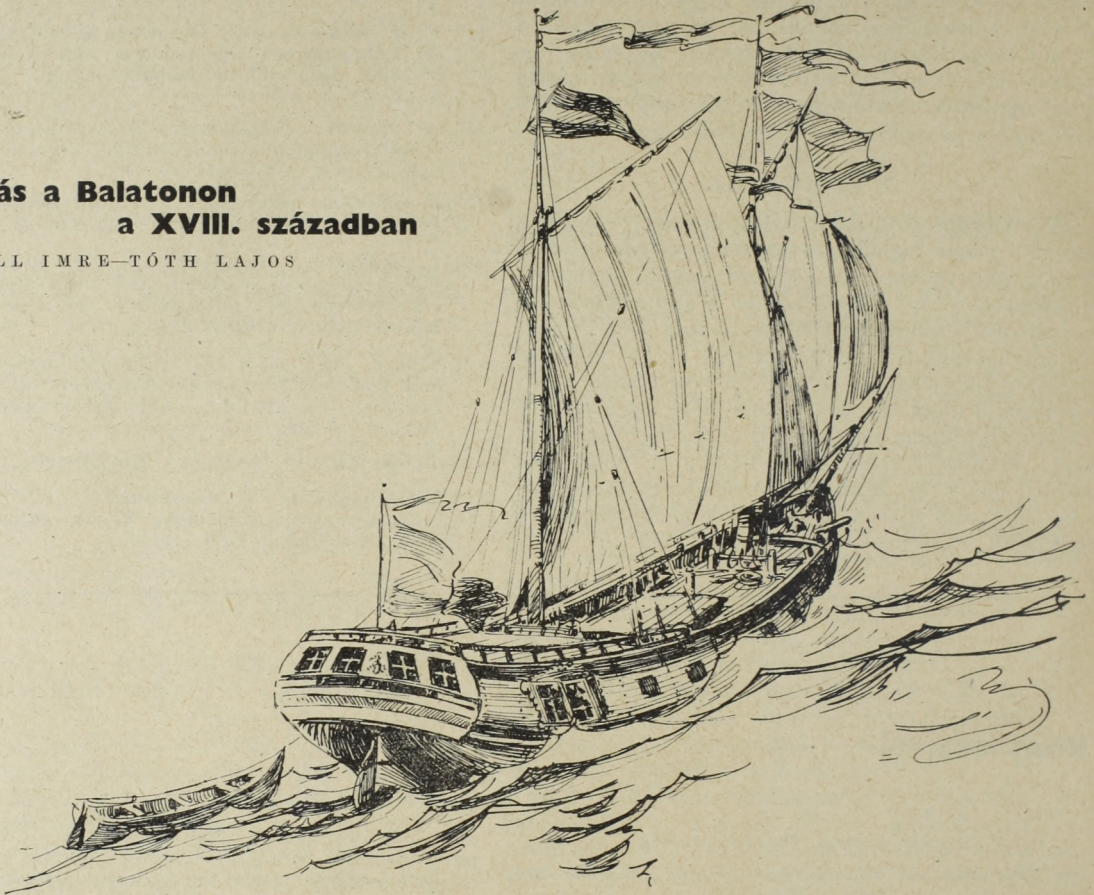
Régi hiányossága közlekedési szakirodalmunknak, hogy a hajózás elméleti és gyakorlati kérdéseit igen kevés magyar nyelvű szakkönyv és viszonylag kis folyóiratos irodalom tárgyalja. Különösképpen régi kívánsága a hajózás dolgozóinak, hogy olyan szakkönyvet kapjanak, amely a belvízi és tengeri hajózás alapvető ismereteit — amelyek a hajók szerkezetére, a hajótípusokra, a fedélzeti munkákra, a hajó felszerelésre, berendezéseire, az árukezelésre, a vontatásra, a karbantartásra, az életmentő és védőeszközökre éppúgy kiterjednek, mint a hajózástan elemeire — összefoglalja. *Kádár Ferenc* hajós- és tengerészkapitány nemrég megjelent műve ezt az igényt kívánja kielégíteni. E kézikönyvszerű kiadvány nemcsak a nagymúltú folyami hajózásunk, de egyre jobban kifejlődő Duna-tengerhajózásunk dolgozóinak is segítséget nyújt szakmai tudásunk elmélyítéséhez. Emellett a szerző — számolva a szélesebb olvasóközönség igényeivel is, amely a hajózás felé mindig is nagy érdeklődéssel fordult — igyekezett anyagát úgy feldolgozni, hogy az mindenki számára érthető és élvezhető olvashány legyen.

A gazdag tartalmú kötet 12 fejezet keretében foglalja össze a szerteágazó anyagot. Az *általános ismeretekről* szóló I. fejezet a hajóépítés elemi tudnivalóit, a hajók állékonyosságát, a különféle folyami és tengeri hajótípusokat, valamint a dokkolást és a sólyára huzást tárgyalja. A II. fejezet a kezdő *hajós fedélzeti tudnivalóit* foglalja össze, a kötélre és kötélmunkákra, valamint a kikötésre vonatkozóan. Külön fejezetek

(III.—IV.) ismertetik — igen részletesen — a különféle *felszereléseket, berendezéseket és leltári tárgyakat*; ennek keretében a szerző a belvízi ladikkokkal, csónakkokkal, a tengeri mentőcsónakokkal éppúgy foglalkozik, mint a hajó kormányzásával, a horgonnyal, a hajózási lámpákkal és jelekkel, a mélység- és sebességméréssel, a ponyvákkal és hálókkel, a személyeknek a hajón való közlekedését szolgáló tárgyakkal. Az V. fejezet az *árukezeléssel* összefüggő ismereteket foglalja össze (hajóhombárok, raktárak, áruátvitel, áruismeret). A folyami és tengeri *vontatás* leglényegesebb tudnivalóit a VI. fejezet tárgyalja. A *rakodás eszközei, berendezései és gépei* szintén helyet kaptak a kötetben (VII. fejezet); ennek keretében főként a rakodódarukról, a csigákról és csigasorokról, valamint a különféle, a rakodáshoz használatos felszerelésekről esik szó. A VIII. fejezet — ismét kellő részletességgel — az *életmentő és védőeszközöket, a tűzvédelmi előírásokat és tűzoltó-felszereléseket*, valamint az ún. *havaria-leltárt és rendszabályokat* ismerteti. A hajós dolgozók *tisztogató és karbantartó munkáival*, az ehhez használt szerszámokkal és anyagokkal a könyv ugyancsak foglalkozik (IX. fejezet). A *hajósérülésekkel, a havariákkal* kapcsolatos munkákat összefoglaló X. fejezet — többek közt — a jégveszéllyel, továbbá az árvízben és kisvízben való hajózás veszélyeivel kapcsolatos teendőket is ismerteti. A szerző külön fejezetet szentelt a *táruk, kamrák és tartályok* kezelésével, karbantartásával összefüggő tudnivalóknak (XI. fejezet). A sokrétű ismeretanyag végül a *belvízi és tengeri hajózástan* alapvető tudnivalóival zárul (XII. fejezet). A hajózási lámpák útvonal-kítűzések, jelzőlobogók, biztonsági alakjelek stb. külön, *színes mellékletként* szerepelnek a kötet végén.

## Hajózás a Balatonon a XVIII. században

Dr. GÁLL IMRE—TÓTH LAJOS



1. ábra

A balatoni hajózás fejlődésének megindulását Széchenyi István működésétől, általában a XIX. század közepétől szokták számitani. Az első balatoni gőzhajó megjelenésében Széchenyi valóban úttörő tevékenységet fejtett ki. A Balatoni Hajózási Társaság és első hajója, az 1846-ban vízrebocsátott „öreg” Kisfaludy (nem azonos a jelenleg ezen a néven üzemben tartott balatoni gőzhajóval) Széchenyi tevékenységének köszönhetik létezésüket.

Kevésbé ismeretesek azonban a balatoni közlekedés fejlődéstörténetének korábbi fejezetei. A magyar folyókon a gőzhajó megjelenése előtt a folyópartokról lóval vagy rabmunkásokkal vontatott uszályok, valamint az emberi erővel hajtott révhajók (csónakok és kompok) voltak a gőzhajó elődei és ősei. A Balatonon partról vontatott dereglyék nem közlekedtek.

A Balaton, ez a hosszú, aránylag keskeny vízcík, a közlekedés szempontjából se tengerhez, se folyóhoz nem hasonlítható. Számos előnye mellett egyesíti magában a tengerek és folyók hátrányait. Túl nagy ahhoz, hogy könnyű építésű kis hajók biztonságosan szelhessék vizét, de túl kicsi ahhoz, hogy a hajók távoli vidékeket kereshessenek fel. Hol jelentkezik hát a közlekedés szükséglete? Nyilván ott, ahol a víziút által jelentős szárazföldi út takarítható meg (révek), továbbá ott, ahol a szállítandó

áru mennyisége is számottevő, jelentős tömeget képvisel, tehát lehetővé teszi a nagyobb hajó kellő kihasználását (nagyüzem).

Nem szabad abba a hibába esni, hogy kizárólag a közlekedési szükségletek alakulásával magyarázzuk egyes közlekedési módok létrejöttét és elmúlását. Éppen a legújabb vizsgálódások során alakult ki az a szemlélet, hogy a fejlődés általános közgazdasági előfeltételein kívül, pl. a hajózás esetében a hajóépítőanyagok, a kikötők, továbbá a mindkettő építésében jártas szakemberek jelenléte ugyancsak olyan előfeltételek, amelyek bármelyikének hiánya kizárja a fejlődést. E feltételeknek, valamint még számos más feltételnek csak együttes, méghozzá tartósan együttes fennforgása indíthatja el a közlekedés kialakulását.

Annak a ténynek a feltárásával, hogy a XVIII. század végén és a XIX. század elején a Balatonon virágzó hajóközlekedés volt, hajóépítő műhely működött, amelyből a hajók sora került ki, nemcsak közlekedéstörténeti szempontokat szolgálunk tehát, hanem — ezen túlmenően — azt is bizonyítjuk, hogy ebben az időben Magyarországon kellő számú és képzettségű hajóépítő szakemberek, kellő számú és jártasságú hajósok éltek és működtek, akik a hajókat megépítették és karbantartották, illetve azokkal a Balatonon biztonságosan közlekedtek.

Keszthely vasútállomáson az ún. hercegi váróterem falát Ligeti-nek a XIX. század elejéről származó olajfestménye díszítette (1. ábra.).<sup>1</sup>

A festmény kétárbocos vitorlás hajót ábrázol, a *Phoenix*-ét, amely a Balaton hullámos vizén, dagadó vitorlákkal Badacsony felé tart. A *Phoenix* volt a legnagyobb ama hajók közül, amelyek a Keszthely melletti Fenékpusztán, a Festetics uradalom által telepített hajóépítő műhelyben — egykorú nevén *Arzenálban* — épültek. Az uradalom a XVIII. század második felében és a XIX. század elején a *Georgikon* alapítójának, a művelt és haladó szellemű *Festetics Györgynek* tulajdona volt, aki — ellentétben korának számos más főurával — óriási birtokainak jövedelméből a magyar nép kultúrájának és civilizációjának fejlesztésére is tekintélyes összegeket áldozott.

A *Phoenix* vízrebocsátása nem csekély fénynyel és pompával mehetett végbe. *Bacsányi János* verset írt ebből az alkalomból „A keszthelyi hajóra” címmel, az építető főúr leánya, *Szidónia* pedig indulót szerzett. Az egykorú sajtó is megemlékezik erről az eseményről. A „*Magyar Híradó*” a következőket írja 1797-ben:

A Balaton meljékéről jul 24-dikénn.

...Magyar Tengerünkön is látjuk már lebegni a boldog jövendőre mutató kereskedőhajó vitorláit, melyek megáldatása és *Phoenix*-é lett el-nevezetése, jeles tzeremóniával ment véghez e jolyó hónapnak 16-dikán délután számos uraságok jelenlétében, kiket a tzeremóniák előtte is gazdagon megvendéglett a Gróf Ur otthon, s utánna is a mezőnn. ... Sok idő tele el a gályákon való tengeri kereskedésnek fel-találásától fogva a mi *Phoenix*-ünknek — ennek a 3 ezer mázsát elbíró gályának — meg-indulásáig. Ugyan ennek meg-gondolása indítson bennünket arra, hogy áldjuk az Isteni Gondviselést, mely egy Gróf *Festetics Györgyöt* támasztott Balatonunk mellett, ki az eddig képzelt lehetetlenséget, szerentsés lehetőséggé változtatta, el-hozatván drága költségen a nagy tenger mellől is *Triestből*, a tanult hajós mestert, ki a Balaton hátára magyar zászlós tengeri gályát építsen. Meg érzik ezen nemes tselekedet hasznát minden órán vidékünk lakószói, mert a sóért, ezért a mulhatatlanul szükséges háziszserért, egynéhány krajtzárral kevesebbet fogunk fizetni szentul, mint fizettek ennekelőtte, mely olcsóbbodás természetű. következése a gályán való szállításnak. A mely sőt t. i. eddig *Pest vármegyéből* szinte egy hét alatt szállítottak sok szekerek *Keszthely vidékére*, most azt el lehet szállítani, minekutána gályá jár a Balatonon, félnnyivel is kevesebb idő alatt. A szalkszentmártonyiak, másfél nap alatt, Keneséig érhetnek a sóval, mely ott a gályára rakatván sokszor fél nap alatt is *Keszthelynél* lehet. Szalkszentmártonba a szekerek nem térnek vissza üresen Kenesétől, hanem ott meg-rakodnak jóféle borral, melyet a hajó szállított oda *Keszthely alól*.”

A *Phoenix* nem az első hajó volt, amely a fenékpusztai műhelyből kikerült, csupán nagyságával és a vízrebocsátásakor rendezett ünnepséggel vonta magára a közfigyelmet.

Egykorú dokumentumok lapozgatása során, amelyek legtöbbjét a keszthelyi *Georgikon* könyvtárában, vagy az Országos Levéltárban találhatjuk, az alábbi képet vázolhatjuk fel a balatoni hajózás e korszakáról.

<sup>1</sup> Az eredeti kép a második világháborúban elpusztult, másolata a siófoki Hajózási Múzeumban látható.

A *Festetics* uradalom központjához, *Keszthely*hez közel fekvő *Fenékpusztai rév* fenntartása az uradalomnak elsőrendű érdeke volt, mert kapcsolatot biztosított az uradalomhoz tartozó zalamegyei és somogy megyei területek között, a határt alkotó vízen át. Ezért természetesen az uradalomra is hárult a rév üzemeltetése, s az ezzel együttjáró vám-szedési jog. A révforgalom kialakulása során cél-szerűnek mutatkozott a révhely közelében olyan part-terület biztosítása, ahol a révhajók futó karbantartási és javítási munkáit el lehetett végezni. Minthogy a rév forgalma a XVIII. század folyamán mind több és nagyobb révhajók üzembeállítását követelte, egyre-másra jelentkezett a szükséglet újabb és újabb hajók építésére. A révhajó-tároló-javító-tér így lassankint komoly hajóépítő műhellyé válik. Az átalakulás a XVIII. század második felében megy végbe. A révcsonakokat és kompokat lassacskán hajók váltják fel. Az első, már hajónak nevezhető úszóművet kb. kétszáz éve, 1760. táján bocsáthatták vízre a fenékpusztai műhelyben.

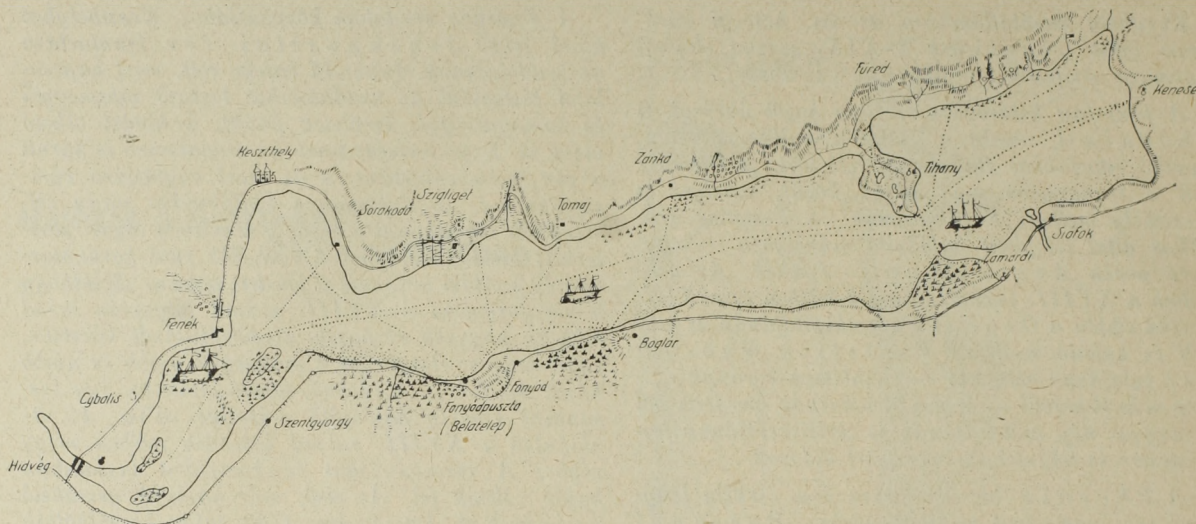
A műhely első munkásai, akik a magyarokat a hajóépítés mesterségébe bevezetik, a hollandusok. A hajók tervei eleinte külföldön, *Hollandiában* vagy *Olaszországban* készülnek, de hamarosan kifejldnek a hazai konstruktőrök; a legtöbb tervrajz alatt az olasz származású *Bori Antal* (*Antonio Bori*) neve olvasható.

A révhajók és a műhely meglete vezethetett arra a gondolatra, hogy a hajózást a Balaton egész területére kiterjesszék. Ez új feladatokat, új problémákat jelentett. Az evezőkkel hajtott gályákra felkerülnek az árbcok és a vitorlák. A hajók erősebbek, hullámállóbbak, méreteik tekintélyesek. Legtöbbjének hossza 20—25 m körüli; a már említett *Phoenix* a legnagyobb, hossza 32 m, de vannak kisebb, 10—12 m hosszú hajók is.<sup>2</sup>

Összehasonlításul megjegyezzük, hogy a Balatonon jelenleg a legnagyobb vitorlás hajók hossza nem éri el a 20 métert, s a közkedvelt vízibuszok is csak 30 m hosszúak. A balatoni uszályok hossza 30—35 m körüli. Az *Arzenálban* épült hajók vitorlázata egy vagy két árbcra volt szerelve és az annak-idején korszerű keresztrudazatos vitorlákból állt. (L. az I. ábrán). Vitorlás hajó volt a *Phoenix* elődje, a *Krisztóf* is, amely már 1772-ben a Balaton hosszirányában látta el az útvonal-szolgálatot.

A hajók személyzete — a hajók nagyságától függően — 12—24 főből állt. Feladatuk a révszolgálatban az evezés, kikötés, a hosszirányú járatokon ezenfelül még a navigáció, a vitorlák kezelése és a szállított áru ki- és berakása volt. A matrózok — egykorú nevükön *sajkások* — *Keszthelyen* külön céhet alkottak, amely a hajók személyzetének az iparosokéhoz hasonló osztályhelyzetet biztosított. A *sajkásokon* kívül *kormánytartóról*, *vasmácskamesterről*, *vitorlamesterről*,

<sup>2</sup> A keszthelyi uradalom gazdasági irattárában, terjedelmes rajzlapokon nyolc kisebb-nagyobb vitorlás, komp, bárka stb. rajza volt meg. Ezek közül a *László* és a *Palli* 25 méteresek, a *Fecske*, a *Juditka* 20 méteresek, a *Stella* 12 méteres. A rajzokat jelenleg az Országos Levéltár őrzi.



2. ábra

hajómesterről emlékeznek meg a sárguló okiratok.<sup>3</sup>

A hajók befogadóképessége — mint azt a hossz-méretekből következtethetjük — igen számottevő lehetett. Egykorú feljegyzésekben olvassuk, hogy a hajóra 12 megrakott szekér is ráfért. Az előjáróban idézett újság cikk a *Phoenix*-et „három ezer mázsát elbíró gályának” nevezi. Ezek az űrméreték lényegesen meghaladják az egykorú folyami úszályok méreteit és inkább a kisebb tengerparti hajók méreteihez mutatnak hasonlóságot.

Nagyon érdekesek a hajóépítő műhely — az *Arzenál* — kialakítására vonatkozó rajzok és leírások. Azt olvassuk ki ezekből, hogy Fenékpusztán korszerű sója — hajócsusztató — állt, amelyre a hajókat csigasorokkal vontatták ki. (Eredeti rajz Kern főindzellér aláírásával 1785-ből.) Az új hajók bizonyára a sóján épültek, s vízrebocsátásuk az említett csigasorok segítségével történhetett.

Az egykorú okmányok tanulmányozása arra a kérdésre is választ ad, hogy mi volt a balatoni hajók feladata, milyen útvonalon, milyen árut kellett szállítaniok. Az elsőrendű és legfontosabb feladat — mint már említettük — a révszolgálat ellátása volt a balatonhídvégi és fenéki révnel. Balatonhídvég Fenékpusztá közvetlen szomszédságában feküdt, azon a ponton, ahol a Zala folyó beletorkollott a Kisbalatonba. Kétszáz évvel ezelőtt ezen a tájon a Kisbalaton mocsárvilága nehezítette a szárazföldi közlekedést. A szabályozatlan Zala magas vízálláskor kiterjedt területeket öntött el, s a járható utakat a balatonhídvégi és fenéki rév kötötte össze. A másik, az uradalom szempontjából fontos szolgálat a keszthelyi központból szerteágazó főközlekedési útvonalakon a

szállítási feladatok ellátása volt. A leghosszabb ilyen útvonal az uradalmi központot a Balaton keleti végével, Kenesével kötötte össze. Ezen az útvonalon a hajók jelentősen rövidebb idő alatt szállították az árut, mint a szekerek, így érthető, hogy az uradalom eladásra szánt terményei — elsősorban a bor — hajón tették meg az utat Keneséig. A visszafuvar az uradalom keletről beszerzett áru — elsősorban a só — alkották.

Érdekes módon foglalja össze a szállítási útvonalakat *Xivkovich őrnagy* 1809-ből származó térképe, melynek eredeti példányát a bécsi levéltár őrzi. Rekonstruált rajza, a feliratok magyar fordításával, a 2. ábrán látható. A térkép szerkesztőjének három révátkeletről és két hosszirányú hajózó útvonalról van tudomása, de e főútvonalakon kívül még számos helység egymásközi menetidejét jegyzi fel, ami arra utal, hogy a hajók e helységek kikötőhelyeit rendszeresen látogatták. A német feliratú térkép a magyar hajózás történetének egyik értékes dokumentuma.

A fentebb ismertetett áruszállítási feladatokon kívül — mellékesen — a hajók személyeket is szállítottak. Ezt két utazó részletes adatokat tartalmazó leírásából tudjuk.

*Eissel kincstári főtanácsos* 1808-ban hajózott a Balatonon Keszthelytől Kenesére. A következőket írja:

Hatalmas szél fúj, folyton fokozódó erővel. Hullámok ostromolták a hajó falát. A hajófalon megtörő hullámok magasra csapó habjai beborították a hajó szélét. A kis postahajón hatalmas evezőcsapásokkal jutottak el a lehorogonyzott hajóhoz, amelyet a haragos tó mint iszonyú tömegű deszka hodályt emelt, rángatott le-fel. Egy lépcső vezetett a fedélzetre, ahol három árboc csatázott a széllel, pedig minden vitorlát és zászlót bevontak... „szívélyesen fogadták az utazót és a fedélzetről kb. 15—18 lépcsőn a kajütbe vezették, amely a hajófenék hátsó felében tört meg. Egy alacsony szoba volt ez. Oldalsó falán az ágy alacsony és keskeny nyílásban volt, ahol a társaság úgy nyugodott, mint a nappali katakombák halottai. A szoba közepén egy kerek asztal volt, körülötte pedig a falhoz erősített ülőhelyek. A kajütbe 2 ablakon keresztül áradt be csekélyke fény. Egy ajtó az ételkészítőkamrába vezetett, egy másik az anconai matrózok hálóhelyére.

<sup>3</sup> Egy 1821-ben keltezett okiraton a hajós személyzet beosztásáról történt intézkedés: a nagy hajón 24 evezős és 1 kormánytartó, 1 vitorlamester, 1 vasmacskamester és 1 szakács, kutteren 16 evezős, a szolgálhajón 4 evezős van. A kuttert Bori Antal hajómester kormányozza, a nagy hajót Kern fő-inzellér; mellette lesz Kopcsányi practikáns, aki a szondirozáshoz ért jól. — A második világháború során megsemmisült okiratban arról az expedícióról van szó, melyet a Balaton pontosabb felmérésére küldtek ki.

Itt kezdődött a hajó hátsó része, amelyben rakomány volt elhelyezve, négy tölggyadesztkával körülfogott talpazaton, egészen a tetőig. A hajó elülső részénél a hajóköznek egy részén sem ágy, sem asztal nem volt, itt a hajón nyújtogathatta elgémberedett tagjait a mozogni vágyó. Egy szivattyú és egy nagy kerék a horgony feltekerésére állt fönn egy ablak nélküli oduban, amelyhez a fedélzetről csapóaajtón át lépcső vezetett. A fedélzeten, a kamra hátsó részénél volt a kormánylapát, amelynek szöge a hajóval mindig olyan irányú, mint a nagy lobogó. A középpel szemben volt egy vasból való konyha és aztán mindkét oldalon a hajó-párkány, nyílásokkal a lebecsátott evezőrudaknak, amelyek egész fatörzseknek is beillenek. A hajó elülső részén ágyuk foglaltak helyet és csigák a horgonynak, amelyekből hátul is volt egy. Emellett egy kis és egy nagy csónak is volt számunkra.”

Richard Bright M. D. angol orvos a fenéki révénél kelt át a Balatonon. Erről az utazásáról Edinburgh-ban, 1818-ban megjelent könyvében a következőket írja:

„...mánap reggel 7 órakor indultunk és hamarosan ott voltunk a kompnál, amellyel át kellett kelniünk a tavon. Négy igen jó hajót találtunk itt, amelyek állandóan jönnek, mennek. Viteldíjat a révész csak parasztoktól és kereskedőktől szedhet. Az átkelés majdnem egy óráig tartott. Az út másik felét egy olyan nyíladékban tettük meg, amelyet az állandóan járó komp vágott vagy helyesebben szólva tartott nyitva a nádasban.” ... „a majorból egy római táborhely mellett elhaladva a tóhoz érkeztünk. Itt egy csónakot találtunk és hat velencei viseletbe öltözött evezős embert, akik ránk vártak, hogy hajón vigyenek.

A hajót a gróf az ő fregattjának nevezi, mert a legnagyobb és alighanem egyetlen vitorlás hajó ezen az édesvízi tavon. Nagy egyárbócos, és hol kirándulásra, hol meg teherszállításra használják, ha sőt kell hozni a tónak túlsó végéről. A hajó fenéke nincs jól méretezve a vitorla használat szempontjából, de a sekély víz miatt feltétlenül ez az építési mód szükséges. Ezen a tavon a rendes hajózás — ha ennek lehet mondani — egy kezdetleges bődönös csónakban történik”.

Mindkét leírás igen színesen, érdekesen világítja meg a hajón való közlekedést és az ezzel kapcsolatos nehézségeket.

És éppen abban az időben, amikor a kapitalizmus nagyobb lendületű fejlődése megindul, amikor megkezdődik a kicsiny műhelyekből a későbbi hatalmas gyártelepek kifejlődése, amikor a polgári forradalmak mindenütt kezdik feszegetni a feudalizmus kereteit, tehát pontosan akkor, amikor azt váránk, hogy a XVIII. századnak immár gyökeret vert kezdeményezése erős hajtásokkal gyarapodjék, az 1840. év táján véget ér a balatoni hajózás hőskora, hogy néhány éves szünet és hosszú vajadás után, mint gőzhajózás kezdje meg újból a fejlődést. Mi állította meg a virágzó hajózási par továbbfejlődését?

Erre a kérdésre a Balaton vízrajzi viszonyainak és a parti létesítmények fejlődésének tanulmányozása adja meg a választ.

Említettük, hogy a fenéki pusztai rév fenntartása volt az a gazdasági szükséglet, amely a Balatonon a hajózás kialakulására vezetett. A rév és környéke

a Kisbalaton keleti végére, az akkor még szabályozatlan Zala árterületére esett. A Zala magas víz-álláskor igen nagy területeket öntött el, s ez arra indította az érdekelt birtokosokat, hogy a Zala szabályozását kezdeményezzék: 1829-ben megalakult a Zalavölgyi Lecsapoló Társulat.

Néhány évvel később, a Társulat 1836. évi térképén a fenéki rév helyén már töltés (út és híd) tervét látjuk.<sup>4</sup>

Ez a töltés jelenti egyben a Kisbalaton halálát is, mert hiszen a Balaton élő vizétől elzárva a Kisbalaton feltöltődése a Zala árvizei és a növényzet által nagyon meggyorsult.

A töltés 1839-ben készül el. A szárazföldi távolságok megrövidülnek és biztonságosabbakká válnak. A töltés megépítése feleslegessé teszi a fenéki pusztai révet és lehetetlenné a Hidvég—Fenek hajózási utat. Ezáltal a hajózási üzem egyik — meghozzá az erősebbik — léte alapja is megszűnik. A hosszirányú hajózó útvonal fenntartása, bár továbbra is szükséges lett volna, önmagában már túlkévs szállítást és hajtóteret igényel ahhoz, hogy az Arzenál további fenntartását indokolja. Ennek az útvonalnak szárazföldi útvonallal való helyettesítése az uradalom számára különösebb zökkenőt nem jelentett. Ezzel a hajózás sorsa is megpecsételődött.

Hogy mi történt a fenéki Arzenál hajórájával, az ma már nem állapítható meg pontosan. A legutolsó okirat, amely a hajózást említi, 1840-ben kelt, mikoris Hochreiter Ambrus főbíró Somogy megye megbízásából azzal fordul Festetics grófhhoz, hogy „az uradalom vajjon átengedné-e pénz fejében a hajókat a megyének, mivel a vizen a hajózással való közösülés megszűnt.”

Arról nincs értesülés, hogy létrejött-e megegyezés, de igen valószínűnek látszik, hogy a hajókat a többi révek szolgálatába állították.

Igy hát annak a korszaknak a hajnalán, amely a közlekedési eszközöknek, köztük a hajózásnak soha nem álmodott fejlődését hozta magával, a Balatonon véget ért a teherhajózás. De a hajós hagyományok fennmaradásáról tovább gondoskodtak a balatoni révészek, akik a Révfülöp—Boglár és Tihany—Szántód réveket működtették, továbbá a halászkok, akik hálóikat hajóikról továbbra is kivetették.

Szerencsére, ekkor már a gőzgép megkezdte világhódító útját. A tengereken és a belvizeken megjelennek a gőzhajók és hét évvel később Balatonfüreden vízrebocsátják az első balatoni gőzhajót is. Így nem sokáig látják kihaltnak a Balatont azok, akik a XIX. század derekán utazzák be az országot. De mégis sok év eltelik, amíg a vízi közlekedés véglegesen meghonosodik azon a magyar tengeren, amelyen egykor már virágzó hajózás volt.

<sup>4</sup> Cholnoky: A Balaton hidrografiája, Kilián Frigyes kiadása, Budapest, 1918. — 38. old.

## A Közlekedéstudományi Egyesület Gépjárműközlekedési Értekezlete

FELEDY BÉLA—VEROSZTA IMRE

Az elmúlt évszázad legfontosabb közlekedési eszköze a vasút és a hajó volt. A hosszú fejlődés, különösen a vasútigazgatás területén, nemzetközi vonatkozásban is kialakította a *szervezés helyes formáit*, amelyek a koncentráció, az egy vállalati rendszer felé mutatnak.

Nem áll ez a *gépjárműközlekedés* vonatkozásában. Különösen a tőkés államokban a gépjárműközlekedés országos, egy kézből történő irányítása megoldatlan kérdés. Mind a személy-, mind a tehergépkocsiközlekedési vállalatok legnagyobb része magánkézben van, koncessziók alapján, minden egységes szervezést nélkülözve, egymással konkurrálva, pusztán vállalati, üzleti érdekek alapján működnek.

Ez a szervezetalenség nem teszi lehetővé a gépkocsi jó kihasználását, ezért a gépkocsi-szállítást viszonylag igen nagy számú, gyengén kihasznált gépkocsival látják el.

A tőkés államokban a gépkocsiközlekedés nem közszolgáltatás jellegű, a fejlesztés természetesen a jól jövedelmező fuvarok felé irányul, és nem elégíti ki — többek között — az üzemi dolgozók munkahelyre való szállítási igényeit, a vasúttól távolos, kistorgalmú területek szervezett személy- és teherszállítási kiszolgálását sem.

A béketábor országaiban a szocializmus építése, a felszabadult dolgozók hatalmas alkotókészsége állítja nehéz feladatok elé a közlekedést és ezen belül a gépjárműközlekedést is. E szállítási feladatok csak úgy oldhatók meg sikeresen, ha megvalósítjuk gépjárműállományunk maximális kihasználását, egyben a szállítási önköltséget a minimumra csökkentjük. Ez lényegében országos szállítási-szervezési feladatot jelent, aminek a gépjárműközlekedés területén még csak rövid múltja van, s ilyen vonatkozásban a szakirodalom is nagyon hiányos. A Szovjetunióban és egyes baráti országokban ugyan már sok tapasztalat áll rendelkezésre, de a *szocialista gépjárműközlekedés leghelyesebb szervezeti formája* még egy országban sem dőlt el véglegesen. Sok felesleges átszervezést lehet viszont megtakarítani, ha a baráti országok szakemberei megismerik egymás tapasztalatait, megvitatják álláspontjaikat és ezek után teszik meg a leghelyesebb szervezeti forma kialakítására vonatkozó javaslatukat.

A *Közlekedéstudományi Egyesület* f. évi május 30—31-én és június 1-én Budapesten, a Technika Házában megtartott *Gépjárműközlekedési Értekezlete* ezt a célt szolgálta. Egyrészt felhívta a hazai szakemberek figyelmét a szervezés sokrétű feladataira és szempontjaira, másrészt a meghívott külföldi szakértők előadásaiából, a velük folytatott vitákból leszűrte azokat a tapasztalatokat, amelyek nálunk is hasznosíthatók.

Az értekezlet három napon át tartott, majd a negyedik napon a külföldi szakemberek megtekintették Székesfehérvárott, Veszprémben és Siófokon

a forgalmi telep és közúti szerviz építkezéseit. Az értekezletben három előadás hangzott el a hazai szakemberek részéről, ezenkívül hat külföldi vendég tartott előadást. Az előadások tartalmát az alábbiakban ismertetjük:

A tanácskozást *Ivócs Béla*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Autóközlekedési Főosztályának vezetője nyitotta meg.

Bevezető szavaiban emlékeztette a hallgatóságot a *Közlekedéstudományi Egyesület* 1959. szeptember 16—17-én tartott *II. Országos Közlekedési Értekezletére*, amely a közlekedési ágazatok komplex fejlesztésének kérdéseit tűzte napirendjére. Azóta közel két esztendő telt el, s megnyugvással lehet megállapítani, hogy az értekezlet határozataival lényegében egyetértve, kormányzatunk nagy erőfeszítéseket tesz a *gépjárműközlekedés fejlesztése* érdekében. Adatokkal igazolta a hazai gépjárműközlekedési ágazatok gyors fejlődését és rámutatott a fejlődéssel együttjáró problémák megoldásának szükségességére. Hangsúlyozta, hogy az értekezlet a gépjárműközlekedés fejlesztésének mai alapvető problémáival foglalkozik, amelyeknek megoldásához a közlekedési kormányzat igényli a Közlekedéstudományi Egyesületben tömörült társadalmi aktívák segítő bírálatát is. Végül örömét fejezte ki azzal kapcsolatban, hogy a baráti államok tudományos egyesületei között — most első ízben — létrejött a gyümölcsöző együttműködés a gépjárműközlekedés területén is. Különösen örvendetes, hogy jelenlétével több külföldi szakember is megtisztelte az értekezletet és előadásával, hozzájárulásával emeli annak színvonalát.

*Ivócs Béla* bevezető előadása után *Dr. Kádás Kálmán* tanszékvezető egyetemi tanár, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemtechnika Kara dékánja a *gépjárműközlekedés fejlesztésének nagyhatékonyságú irányairól* tartott előadást.

Előadásának vezérfonala — amely egyébként a többi előadás anyagában is visszatükröződött — az volt, hogy a közlekedés, ezen belül a gépjárműközlekedési ágazatok gyors fejlesztésénél különös jelentőségük van a közlekedésgazdaságtani megfontolásoknak. Nép gazdaságunk fejlődésének jelenlegi szakaszában a legkörültekintőbben kell a fejlődést célzó eszközlehetőségeket, intézkedéseket előirányozni. A korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások mikénti felhasználása ugyanis közvetlenül befolyásolja a későbbi lehetőségeket.

Fentiek szükségszerűen felvetik — többek között — azt a követelményt, is hogy lehetőleg minél megalapozottabban, tehát tudományosan megállapítást nyerjenek a közúti gépjárműközlekedés nagyhatékonyságú fejlesztésének főbb irányai, természetesen a többi közlekedési ágazat szintén nagyhatékonyságú fejlesztési irányai mellett, de azokkal a népgazdasági követelményeknek megfelelő összhangban.

Az előadó rámutatott arra, hogy ma már rendelkezésre állanak azok a módszerek, amelyeknek segítségével a fejlesztésre irányuló intézkedések közül a nagyobb hatékonyságúak kiválaszthatók. Ezzel kapcsolatban igazolta, hogy a népgazdaság közlekedési, szállítási igényeinek globális fejlődése — mint ezt számos eddigi közlekedés-statisztikai vizsgálat mutatja — index-egyenlet alakjában kifejezhető, szemlélhető elméleti modell segítségével jól megközelíthető.

Figyelemreméltó volt az előadás azon megállapítása, mely szerint a közlekedés és a közlekedés-fejlesztés, s így a gépjárműközlekedés fejlesztésének hatékonysága két dologon múlik, mégpedig:

a) milyen messzemenően teszi lehetővé a társadalmilag indokolt közlekedési szükségletek kielégítését, mennyiségi és közlekedéstechnikai minőségi tekintetben;

b) milyen gazdaságossággal, illetőleg gazdasági hatékonysággal válik ez lehetővé; a népgazdaság termelő erői ugyanis korlátozott nagyságúak és korlátozott ütemben növelhetők. Emiatt fokozott figyelem fordítandó arra, hogy a közlekedési szükségletek megfelelő kielégítéséhez aránylag minél kevesebb termelő erő felhasználása legyen szükséges, illetőleg az egyéb, illetőleg valamennyi szükséglet céljaira minél több termelő erő szabaduljon fel.

Az előadó a továbbiakban a nagyhatékonyságú fejlesztés ismérveivel és példáival foglalkozott. Ennek keretében a gépjárműközlekedés fejlesztésének nagyhatékonyságú típusaira számos példát sorolt fel.

Előadásának összefoglalásaként dr. Kádás Kálmán professzor megállapította, hogy az ismertetett és más, általában nagyhatékonyságú fejlesztési típusok konkrét formáinak konkrét hatékonysági értékelése alapján a hatékonyság sorrendje mindig megállapítható. Ennek segítségével a közlekedéspolitikai a legeredményesebb intézkedéseket és ütemezéseket ma már nagy biztonsággal kialakíthatja.

A nagyhatékonyságú fejlesztési típusok gondos és konkrét kimunkálása hozzásegít ahhoz, hogy a gépjárműközlekedés, ezen keresztül az egységes szocialista közlekedés hatékonyságát nagyobb fokozatokban és következetesen lehessen emelni. Ezek elmulasztása viszont mindmennyi megrövidítse a lehető gazdasági eredményesség emelésének és ezzel a gazdasági és társadalmi fejlődés gyorsításának.

A következő előadást *Feledy Béla*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Autóközlekedési Főosztályának műszaki osztályvezetője tartotta „*A szocialista államok gépkocsiközlekedésének szervezeti kérdései*” címmel.

Az előadás először a tehergépkocsiközlekedés kérdéseivel foglalkozott és rámutatott arra, hogy fuvarszükséglet az ország minden részén jelentkezik. Feltételezve, hogy a szocializmus építése során a magánfuvarozók, beleértve a falusi szekereket is, teljesen eltűnnek, a közhasználatú áruszállítást az ország minden részén az állami autóközlekedési vállalatoknak (AKÖV-öknek) kell ellátniuk. Amíg tehát kezdetben az AKÖV-ök

kiválaszthatják a részükre legjobban jövedelmező fuvarokat, a fejlődés folyamán a kedvező fuvarok mellett a gyengén jövedelmező fuvarigényeket is — szinte közszolgáltatásszerűen — ki kell elégténiük.

A teherautókkal történő áruszállítás legnagyobb feladata a termelő vállalatok, a mezőgazdaság, a kereskedelem, az építőipar kiszolgálása. Emellett azonban el kell látni a lakosság egyéni szükségleteit szolgáló fuvarfeladatokat is.

A kisebb, szétszórtan jelentkező fuvarfeladatok gazdaságos ellátása a legnehezebb feladat. E fuvarozatók nem viselhetik a távoli forgalmi telepről történő gépkocsielőállításal járó holt-kilométerek költségeit, ezért arra kell törekedni, hogy az AKÖV-ök az ország minden lakott területén helyi telephelyű gépkocsikkal rendelkezzenek.

A távolsági forgalomban közlekedő gépkocsiknál biztosítani kell a kétirányú kihasználást, ezért az AKÖV-ök híradóberendezésekkel jól felszerelt, országos menetirányító szolgálattal kell, hogy rendelkezzenek, hogy a vissz- és pótfuvarokat minden irányban megszervezhessék.

Az előadás ezután foglalkozott azzal, hogy nálunk még igen nagyszámmal rendelkeznek az állami intézmények üzemi tehergépkocsikkal, amelyeknek kihasználása a legkedvezőtlenebb, és amelyeknél a nagyüzemi karbantartás sem biztosítható. Helytelen, hogy a termelő tárcák célfuvarozási vállalatai olyan helyekre is kitelepítenek gépkocsikat, ahol a feladatot a helyi AKÖV lényegesen gazdaságosabban tudná ellátni.

Az előadás több irányból megvilágította a teherautófuvarozás kérdéseit és az alábbi végkövetkeztetéseket vont le:

Az állami teherautófuvarozás csak akkor lehet gazdaságos, ha — a mindenkori helyi érdekek figyelembevételével — a teherautófuvarozás szervezése, a gépkocsifenntartó-üzemek telepítése központi irányítás mellett történik.

A szétszórtan jelentkező fuvarigényeket csak akkor lehet gazdaságosan kielégíteni, ha a gépkocsik fenntartó munkáit országos szempontok szerint felépített, egységes fenntartó üzemi hálózat végzi, elkerülve minden párhuzamosságot. A fenntartó üzemek távlati tervét központi szemlélet alapján kell elkészíteni, mert csak így érhető el, hogy az ország minden részén legyenek üzemek és ezek a közelükben fuvarozó valamennyi gépkocsi fenntartó munkáját el tudják végezni.

Messzemenően korlátozni kell az üzemi gépkocsik számát és ezeket — a legszűkebb mértékben — kizárólag üzemi készenléti célokra szabad fenntartani.

A célfuvarozó vállalatok kirendeltségei kizárólag olyan helyeken maradjanak meg, ahol nagyszámú gépkocsi állandó foglalkoztatása — az alapítólevélben feltüntetett célra — állandóan biztosítható.

Az előadó felhívta a figyelmet a szállítmányozás fontosságára. Helyesnek látná, ha a fuvarszerzést és a rakodógépek üzemeltetését a szállítmányozó vállalat végezné.

Az előadás további részében a személyautó-fuvarozással és a távolsági autóbussz közlekedés kérdéseivel foglalkozott. Rámutatott arra, hogy távlatban a rövid távolságon közlekedő autóbusszok száma növekedni fog. Felhívta a figyelmet a mikrobuszok (8 személyes gépkocsik) jelentőségére.

Az autóbusszok fenntartása vonatkozásában, a jelenlegi kocsiszámok mellett bebizonyosodott, hogy — a fővárosi távolsági autóbusszvállalat kivételével — az autóbusszokat a tehergépkocsikkal és autótaxikkal együtt, vegyes autóközlekedési vállalatokon belül kell üzemeltetni.

Az előadó megfontolandónak tartja, nem volna helyes a forgalmi telepektől távolosó helyeken a gépkocsik ápolási, tárolási, valamint egyszerűbb fenntartási és futójavítási munkáinak elvégzését általánytérítés útján a gépkocsivezetőre bízni.

Az előadás további részében rámutatott a magántulajdonban levő gépkocsik vevőszolgálatának és szervizellátásának fontosságára, végül az autójavítás helyes szervezeti kérdéseivel foglalkozott.

Az előadás végkövetkeztetése, hogy a szocialista államok gépjármű közlekedésének irányítását egy erőskezű központi irányító szervnek, a Közlekedési Minisztériumnak — országos szempontok figyelembevételével — kell ellátnia. A gépkocsik átcsoportosítási lehetősége, az országos központi menetirányítás fontossága, az egységes fenntartó-üzemi hálózat megtervezése és üzemeltetése mind olyan feladatok, amelyek gazdaságosan csak központi irányítás mellett oldhatók meg.

Az erőskezű központi irányítás mellett, bizonyos részfeladatok ellátásánál széleskörű hatáskört lehet biztosítani a termelő tárcáknak és a helyi tanácsoknak, de az országos szempontok érvényesítése érdekében a Közlekedésügyi Minisztérium országos hatáskörrel kell, hogy rendelkezék. Mindezek figyelembevételével a tehergépkocsiközlekedés szervezeti koncentrálását elsősorban nem adminisztratív úton kell elérni; a közhasználatú vállalatok az ország minden részén, az év minden szakában jobb, olcsóbb, gyorsabb és előzékenyebb kiszolgálást kell hogy nyújtsanak a feleknek, mint az esetleges egyéb autófuvarozási lehetőségek.

Ezt követően *Veroszta Imre*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium főmérnöke előadásában a gépjárműközlekedési forgalmi telepek létesítésének problémáival foglalkozott. Az előadás lényegesebb megállapításai a következők:

A gépjárműközlekedés az 1950. évtől kezdődően rohamos fejlődésnek indult. A fejlődés jellemző mutatóit az 1. és 2. táblázat tünteti fel.

1. táblázat

Személyszállítás, millió utas (fizető)						
Ágazat megnevezése	1950.	1953.	1955.	1958.	1960.	1965.
Vasút . . . . .	237,8	338,9	340,6	297,7	310,6	365,0
Távolsági autóbussz ..	51,3	90,7	138,0	216,1	332,3	480,6
Összesen ....	289,1	429,6	478,5	513,8	642,8	845,6

2. táblázat

Áruszállítás, millió tonna						
Ágazat megnevezése	1950.	1953.	1955.	1958.	1960.	1965.
Vasút . . . . .	40,9	66,4	67,8	78,4	96,0	127,5
Hajó . . . . .	1,1	1,9	1,8	1,9	2,3	2,7
Gépkocsi ....	16,2	61,1	58,9	71,1	108,1	154,0
Összesen ....	58,2	129,4	128,5	151,4	206,4	284,2

A táblázatokból láthatóan a gépjárműközlekedés szállítási teljesítménye rövid időn belül nagyságrendileg nőtt. A szállítási szükségletek fejlődése mögött azonban lemaradt a szükségletek kielégítési módjának fejlődése. Ez úgy jellemezhető — ha az évenkénti nem nagy mértékű feszítésektől eltekintünk — hogy a szállítási szükségletek „n”-szeres növekedésének előfeltételeként az „n”-szeres ráfordítás igénylését tartottuk helyénvalónak.

Az ipari ágazatok hasonló ütemű fejlesztésénél már hozzászoktunk ahhoz, hogy a mennyiségi változással egyidejűleg a termelés módszerében minőségi változás is bekövetkezik. Ennek a szemléletnek kell érvényesülni a gépjárműközlekedés területén is.

A gépjárműközlekedés alapvető feladatai:

a) a szállítási szükségletek mennyiségi és minőségi kielégítése,

b) a szállítási teljesítmény egységére eső népgazdasági ráfordítás előírt mértékű csökkentése.

Mindkét feladat megvalósításának számos előfeltétele közül nagy fontosságot kell tulajdonítani a megfelelő karbantartó telep kialakításának. Döntően fontos a karbantartó telep területének helyes kiválasztása. Az elhelyezésre több alternatívát kell kidolgozni, amelyek között gazdaságosági számításokkal kell kiválasztani a legmegfelelőbbet. A gazdaságosságot nem szabad egyedül a beruházási költség szempontjából elbírálni; a döntést a beruházási költség és a telephely adottságok által befolyásolt üzemeltetési költség együttes vizsgálata alapján kell kialakítani.

A forgalmi telep kialakításánál is alapul kell venni a műszaki élet számos területén érvényesülő, a méretek növelése gazdaságosságának elvét. Ennek megfelelően a nagyobb karbantartási műveletek és javítások elvégzését koncentráltan kell megoldani.

Így a kisebb telepeken csak az odakívánczó mindennapos gondozást, az I. műszaki szemlélet és a kisebb futójavításokat kell elvégezni. Viszont a II. műszaki szemlélet, a kisebb fődarabok javításait, a karosszéria nagyobb javításait, a gumibroncs vulkanizálását, az akkumulátorjavítást, az alkatrészek felújítását, a jármű festését, fényezését stb. csakis a nagy (legalább megyei) vállalat központi telepein szabad elvégezni.

A fuvarok megfelelő szervezésével mindig meg lehet találni a módot a központi telep és a kisebb telepek közötti megfelelő járműösszeköttetésre, amelynek keretében a nagyobb javítást igénylő járművek üres kilométerek nélkül is bemehetnek

a központi javítóműhelybe. Ugyanakkor a javított fődarabok, akkumulátorok, gumiabroncsok, alkatrészek stb. könnyen eljuttathatók a kisebb telepekre.

A javítások koncentrálása lehetőséget biztosít fejlettebb technológiai módszerek alkalmazására, gazdaságos épületszerkezeti és egyéb beruházási megoldásokra, amelyeknek együttes hatásaként a fajlagos beruházási költségek lényegesen csökkenthetők.

A külföldi előadók közül *Dipl. Ing. Lesław Bochniewicz a lengyel gépjárműközlekedés műszaki ellátó szolgálatának munkáját, működését* ismertette. Előadása igazolta az ésszerű központosításra irányuló törekvéseket, mivel Lengyelországban a javítóipar vonatkozásában a koncentráció már megtörtént.

*Dipl. Ing. Bogdan Nowakowski „A gépkocsi-forgalom fejlődése a Lengyel Népköztársaságban”* címmel tartott előadást, amelynek keretében röviden vázolta azt az utat, amelyen a lengyel gépjárműközlekedés végighaladt. A beszámolóból megállapítható volt, hogy a kibontakozás, a fejlődés a lengyel gépjárműközlekedésben is a magyarországihoz hasonló problémákkal jelentkezett.

Az értekezlet eredményeinek fokozásában nagy jelentőségű volt előadásának azon része, amelyben a műszaki kiszolgálás jelenlegi helyzete megjavítására irányuló lengyel intézkedéseket ismertette. A felsorolt intézkedések többsége olyan, amelyeket a magyar gépjárműközlekedésben is figyelembe kell venni.

*Ing. Jozef Sowilski az autószerelési helyek építési-műszaki tervezése* tárgyában tartott előadást. Nagy figyelmet érdemel azon megállapítása, hogy a technológus munkája nem korlátozható a munkahely műszaki kérdéseinek megoldására. Technológiai szempontból a kivitelezendő műtárgyknál figyelembe kell venni a beruházó szervezetszerű feltételeit, a tervezett felszerelések és berendezések ésszerű beszerzési lehetőségeit, a beruházás gazdaságosságát, alapul véve a beruházó gazdasági tevékenységét.

Rendkívül érdekes volt az a fejtegetése, amely a gépkocsi karbantartásával kapcsolatban a karbantartási munka szakmák szerinti százalékos megoszlását tárgyalta.

Figyelemreméltó volt az előadás tájékoztatása azokról az irányelvekről, amelyeket a Lengyel Egyesült Munkás Párt IV. plenáris ülésének határozatával összefüggésben a lengyel tervezők figyelembe vesznek munkájuknál.

*Dipl. Ing. Siegfried Goltz „Az autóbusz üzemezési járműállományának fejlődése, az emeletes és ívelt autóbusz viszonylata”* tárgyában tartott érdekes előadást. Teljes mértékben egyet lehet érteni azon megállapításával, hogy a járműhasználónak érdekeit lényegében négy főtenyező szerint lehet osztályozni, mégpedig a gyorsaság, a kényelem, a biztonság és a viszonylagos olcsóság vonatkozásában.

Előadásában részletesen elemezte a városi autóbuszközlekedésben kedvezően alkalmazható járművek paramétereit. Érdekesek voltak azok a megfontolások, amelyekkel Berlin vonatkozásá-

ban az emeletes autóbusz alkalmazásának jelentős előnyeit bizonyította.

*Dipl. Ing. Stefan Heymann „Nagyvárosok közlekedési problémái és javaslatok megfelelő autóbusz-konstrukciókra”* címmel tartott előadást. Előadásának első részében a városi forgalomban közlekedő autóbuszokkal kapcsolatos kívánságokat sorolta fel. Örömmel hallottuk a német közlekedési szakember által felsorolt igényeket, mert ezek teljes mértékben megegyeznek a magyar gépjárműközlekedés kívánságaival. Nem véletlen, hogy a nézetek azonosak. Eppen ezért az autóbuszgyártás fejlesztésénél fokozott mértékben figyelembe kell venni ezeket az indokolt megállapításokat.

Az előadás második része a nagyobb városok közlekedésében érvényesítendő közlekedéstervezési elgondolásokat, követelményeket ismertette.

*Dipl. Ing. Avram Melamed „Az autóközlekedés fejlődése a Bolgár Népköztársaságban 1944 szeptember 9. után és a távlati fejlesztés 1965-ig”* címmel tartott előadást.

Az előadó ismertette a gépjárműközlekedés szerepét a Bolgár Népköztársaság termelési ágazatai szocializálásának folyamatában. A kezdeti magánvállalkozást 1948-tól kezdődően fokozatosan megszüntették és a létrehozott Állami Autóközlekedési Vállalat (DAP) gyors növekedésnek indult. Avram Melamed részletes adatokkal dokumentálta az állami gépjárműközlekedés fejlődését.

A fejlődés szempontjából nagyjelentőségű volt a Minisztertanács 1959. évi határozata, amelynek értelmében a közúti gépkocsi parkjuk egy részét átadták az autóközlekedési vállalatoknak és a közúti közlekedés részére az új gépkocsik juttatását is korlátozták. A párt és a kormány e határozat megvalósításánál abból a megfontolásból indult ki, hogy az autóközlekedési vállalatok szállítási tevékenysége népgazdasági szempontból termelékenyebb és rentabilisabb, mint a közúti közlekedésé.

Az előadó a továbbiakban ismertette a gépjárműközlekedési ágazatok 1965-ig történő fejlesztésének fontosabb adatait.

Az értekezlet egyes előadásaihoz kapcsolódva számos hozzászólás hangzott el. A *hét felkért hozzászóló* — előadásnak is beillő hozzászólásaiban — az előadásokban kifejtett nézeteket alátámasztotta, kiegészítette, sőt több vonatkozásban továbbfejlesztette. A felkért hozzászólók kiselőadásain kívül sok figyelmet érdemlő *egyéb hozzászólások* is elhangzottak. Ezek ismertetésére — sajnos — ezúttal nincs lehetőség.

A háromnapos értekezlet munkájának eredményeit *Hidasi György*, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium VI. Autóközlekedési Főosztálya helyettes vezetője, az Egyesület Gépjárműközlekedési Szakcsoportja elnöke foglalta össze. Hangsúlyozta az értekezlet teljes anyaga kiadásának szükségességét. Egyenként értékelve az elhangzott előadásokat, megállapította, hogy a Közlekedéstudományi Egyesület az értekezlet megrendezésével, sikeres lebonyolításával jelentős segítséget nyújtott a kulturált, gazdaságos szocialista gépjárműközlekedés kibontakozásához.

## Budapesti Ipari Vásár, 1961

Dr. GÁLL IMRE



1. ábra. Az Ikarus gyár K 180 típusú városi izelt autóbúsa, a padló alá süllyesztett motorral

„Egymillió vendég tíz nap alatt. Ez a vásár végleges látogatási mérlege és ez a szám feljogosít arra a következtetésre, hogy a Budapesti Ipari Vásár bevonult a hasonló nagy európai ipari seregszemlék — a lipcei, a poznańi, a brnói — előkelő sorába. *Húsz ország* vett részt az idei ipari vásáron. Önálló pavilonban mutatta be áruit a *Szovjetunió, a Kínai Népköztársaság, a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Német Demokratikus Köztársaság és a Jugoszláv Szövetségi Népköztársaság*. Önálló hivatalos nemzeti kiállítással szerepelt az *Oszták Köztársaság, Franciaország, Marokkó és Olaszország*. Megjelentek képviselőikkel *Anglia, Hollandia és a Német Szövetségi Köztársaság; Belgium, Dánia, Monaco, Norvégia, Svájc és Svédország* is bemutatta különböző termékeit. Több mint 400 *külföldi kiállító* hozta el áruit erre a vásárra, melynek nagysága elérte a felső határt: *a 260 000 négyzetmétert...*”

Ez a felső határ, amelyet a *Népszava* vezércikének fenti igen találó sorai jeleznek, az első benyomásunk, melyet a vásár látogatásakor szereztünk. És amennyire meghitt és festői a vásárváros fásbokros területe a Városligetben, annyira kell — sajnos — éreznünk minduntalan, hogy a vásár további fejlődésének a hagyományos keret már nem előmozdítója, hanem akadálya kezd lenni, s hogy az 1961. évi alighanem az utolsó vásárok egyike volt a Ligetben.

Az új „Vásárváros” javában épül a Lágymányoson. A Petőfi-híd budai hídfője közelében nemcsak a kerület, hanem az egész főváros dolgozó népe kiveszi részét az építkezésből, amely zömmel társadalmi munkában folyik. Itt nincsenek ugyan évszázados fák, de van bőséges terület, amelyen a kibővítendő vásárterület is elfér. És ha arra

gondolunk, hogy a vásárterület a Városligetben már tavaly elérte a 260 000 m<sup>2</sup>-t, tavaly óta tehát már nem volt bővíthető, azt kell mondanunk, hogy a *vásár átköltöztetésének elérkezett a legfőbb ideje*.

Lapunk olvasóit a vásár közlekedési látványairól csupán szemelvényekkel tájékoztatjuk, s terjedelmi okokból meg sem kíséreljük a teljességre való törekvést.

Nyomban feltűnik a közlekedési ágazatokban jelentkező nagyfokú aránytalanság. A *vasút* magyar viszonylatban csakúgy, mint európai, sőt világviszonylatban is legalább olyan jelentős közlekedési ágazat, mint a *közút* és legalább annyi iparágat foglalkoztat. Ha azonban ezt a mérleget a vásár látványai alapján kívánnánk felállítani, igen ferde képet kapnánk. A *közúti közlekedés* a többi közlekedési ágazattal szemben nyomasztóan óriási túlsúllyal jelentkezik. Sajnálattal nélkülöztük a *légi közlekedés* fejlődésének és népszerűsítésének bizonyítékait, ezzel szemben örömmel állapítottuk meg, hogy a *hajózás* és a *távközlés* jelentőségükhöz mértén kaptak helyet a bemutatón.

Ekkora vásárt megrendezni úgy, hogy minden igényt — kiállítóét és látogatóét egyaránt — kielégítsen, nem lehet. Ez talán az oka annak, hogy némely kérdésben nem sikerült egységes szempontokat érvényesíteni. Mái sincs eldöntve, hogy mi a helyesebb: ha a gyártmányok „szakosítva” kerülnek bemutatásra, tehát iparágankint, vagy „vertikálisan profilozva”, tehát országonként. Vásárunkon mind a két rendszert egymás mellett, egymással keveredve láttuk, s ez a vegyes rendszer — sajnos, éppen a közlekedési tárgyú gyártmányoknál — nehezíti az egységes szemlélet kialakítását. A vásár térképe külön „*Nemzetközi Autókiállítás*”-ra hívja fel a figyelmünket, amelyet

a Városligeti köruton kívül, szabad téren tekinthet meg a látogató. Itt azonban hiába keresnénk kedvenceinket; a Moszkvicsok, Skodák, Trabantok távol innen, kiállító országaik pavilonjai körül vannak — ugyancsak szabad téren — elhelyezve. És hiányzott a „Magyar Hajóipar Kiállításáról” a magyar kishajók nagy része, melyeket a műanyagipar pavilonjában és a vásár egyéb helyein elszórva találtunk meg.

A magyar járműipar felévszázadot jóval meghaladó hagyományokkal rendelkezik. Ganz Ábrahám és Csonka János szellemi örökösei, a mai kiválóan képzett munkások, művezetők, konstruktőrök büszkén mondhatták magukénak a vásár legsikerültebb kiállítását, a magyar autóipar pavilonját; ez mindenben méltó volt ahhoz a hírnévhez, amelyre az iparágat múltja kötelezi.

### A magyar gépjárműipar

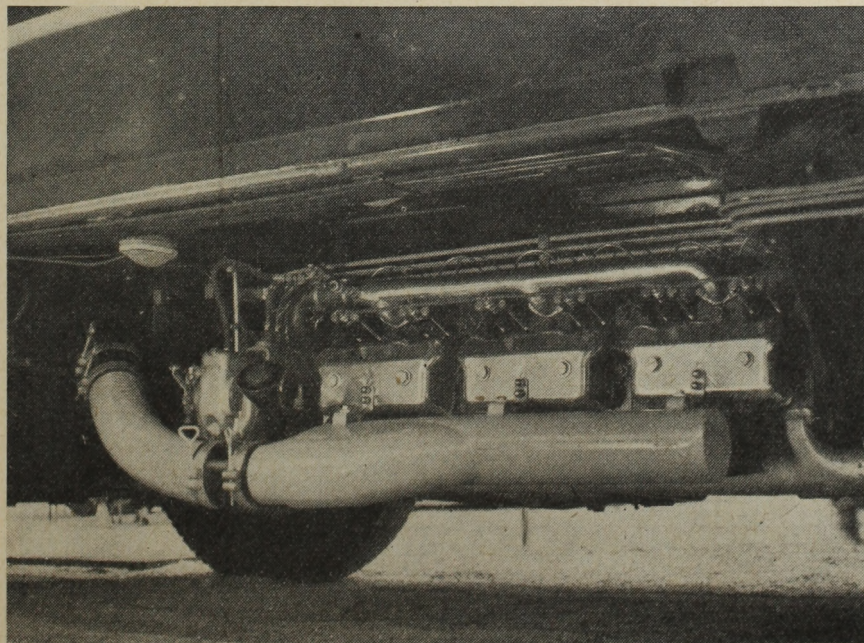
pavilonjában együtt kapott helyet a Kohó- és Gépipari Minisztérium Autó- és Traktoripari Igazgatóságának tíz vállalata, ezenkívül az Autó- és Traktoralkatrész Gyár, valamint a Győri Szerzeműgyár. A korábbi gyakorlatnak megfelelően a kiállítást az Iparigazgatóság három nagyvállalata évenként felváltva rendezi. Ezidén a Csepel Autógyár volt a rendező.

Köztudomású, hogy a népi demokratikus országok között létrejött nemzetközi megállapodás keretében Magyarország iparára hárult az autóbuszok, valamint a különleges célú tehergépkocsik magasszintű gyártásfejlesztésének feladata. Az Ikarus-gyár a K-180 típusú ízelt városi autóbusszal (1—3. ábra) felelt meg e feladatnak. Ez a kocs méltó válasz arra a sok — de csak részben helytálló — bírálatra, mely a magyar gépjárműipart a nagy befogadóképességű, fordulékony városi autó-



2. ábra. Az Ikarus K-180 ízelt autóbusz belső utastere 160 utas befogadására készült; esüetsforgalomban 190 utast is befogad

busszal kapcsolatban érte. A K-180-nál már mindenben felhasználták a Fővárosi Autóbuszüzem hasonló jellegű átalakított kocsiján szerzett tapasztalatokat, de igen jelentékeny konstrukcionális újításokat is megvalósítottak. Ez az első magyar gyártású autóbusz, amelynek motorját a kocsipadlója alá süllyesztették, így a teljes hordfelület kihasználása térveszteség nélkül biztosítható. A 16,5 m hosszú, 2,5 m széles kocs 160 utast szállít,



3. ábra. Az Ikarus K-180 ízelt autóbusz padló alatti motorja

amely utasszám a csúcsforgalomban 190-re emelkedhet. Fordulékonyága meglepően jó: a jármű 11,14 m sugarú körön képes megfordulni. Két változatban készül, városi, illetve városközi szolgálatra, előbbi 63,5 km/ó, utóbbi 81,4 km/ó végsebességgel. A kocsí főbb adatait táblázatba foglaltuk (1. táblázat).

1. táblázat

## A K-180 típusú autóbusz műszaki adatai

Tengelytáv az első két tengely között..	5 500 mm
Tengelytáv a második tengely és a csukló között .....	1 770 mm
Tengelytáv a csukló és az utánfutó tengely között .....	4 250 mm
Nyomtáv első tengely és utánfutó tengely .....	2 000 mm
Hajtó tengely .....	1 825 mm
Teljes hossz: gépes rész .....	8 860 mm
Teljes hossz: csukló .....	1 140 mm
Teljes hossz: utánfutó .....	6 500 mm
Teljes hossz: együtt .....	16 500 mm
Lejtőszög elől 12, hátul 10 fok	
Önsúly üzembesz állapotban .....	11 500 kg
Önsúly terhelten .....	24 000 kg
Legnagyobb tengelynyomás első tengelyen .....	6 000 kg
Legnagyobb tengelynyomás hajtó tengelyen .....	10 000 kg
Legnagyobb tengelynyomás utánfutó tengelyen .....	8 000 kg
Első kerék legnagyobb elkormányzási szöge 42 fok 32 perc.	
Utánfutó szögkiterése a gépkocsi középvonalához képest 35 fok.	
Utánfutó legnagyobb szögkiterése vízszintes síkban 40 fok.	
Csukló megengedett legnagyobb törése függőleges síkban 9 fok 45 perc.	
Motor: 619. o. típusú hathengeres, 9570 kcm, 180 LE/2500 ford.	
Sebességváltó: Atra AS 65—3 és 65—4; előbbi városi, utóbbi városközi kivitelű autóbushoz.	
Hátsó futómű: Győri Szerszámgépgyár 123. o típusú merev hátsóhíd.	

Elülső tengely: Győri Szerszámgépgyár K-00-5 tip.  
 Utánfutó tengely: Ugyanaz, de szerkezet nélkül.  
 Rugózás: Kombinált lap- és légrugó.  
 Légfék, mechanikus kézifék szervóhatással kombinálva, kipuffogófék.  
 Felépítmény: Padlóvázaz önhordó szerkezet.  
 Elektromos berendezés 24 voltos.

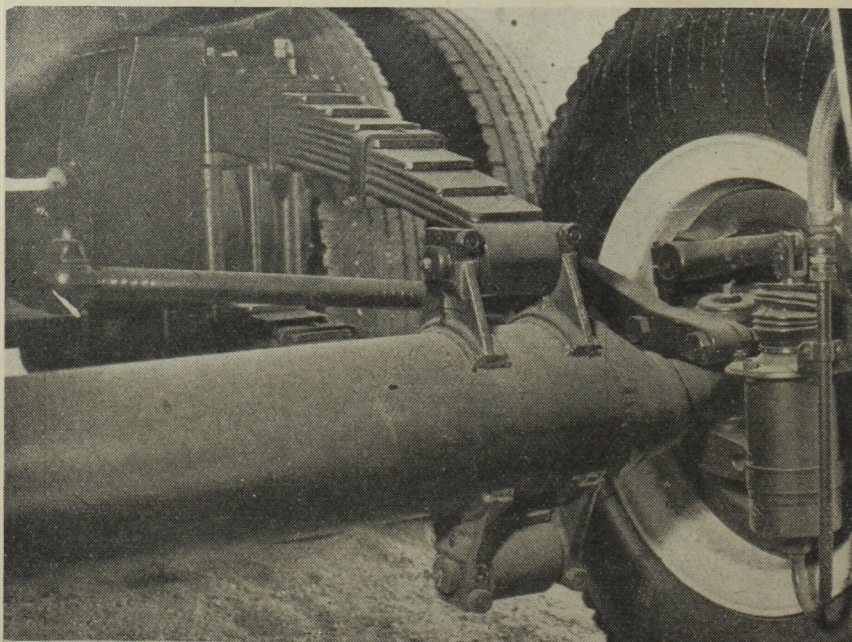
A múlt évi gyártmányok közül itt láttuk újból az Ikarus 630 városközi luxusautóbust, amely már szép számmal fut országutainkon is, de mellett szinte az egész világon találkozhatunk vele. Az Ikarus gyár teherjarművei közül a D 705 típusú nyerges hűtőkocsi érdemel figyelmet, amely a tavalyi vásáron bemutatott D 450 N típusú nyerges hűtőkocsi továbbfejlesztése révén született meg. Tíz tonnás szállítmányok továbbítására való, s mind ládázott, mind nyersen akasztott áru befogadására alkalmas. Hűtése  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a külső levegő  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérséklete mellett.

Ennél a járműnél említett érdemel a hátsó híd kiképzése, amit a konstruktőr az utánfutó tengelynyomásainak csökkentése érdekében két-tengelyesen oldott meg. A szerelvény könnyű fordulékonyága érdekében a hátsó szimpla kerekek a nyereg által vezérelt rudazat és trapézkarok segítségével a forduláshoz szükséges szögbe beállnak (4. ábra).

A 3,5 tonnás Csepel teherautóalvázakra szerelt bányász-autóbuszok (un. „bódés” kocsik) fokozatos kiküszöbölésére konstruálta és építette a székesfehérvári Általános Mechanikai Gépgyár az ÁMG 409 típusú kis autóbust, amely a tavaly bemutatott 408 típus továbbfejlesztett változata (5. ábra). Ez a kocsi Csepel D 450 típusú alvással és motorral 30 ülő és 15 álló utast fogad be, s minthogy hátsó terében csomagok, sítalpak, horgászfelszerelések is jól elférnek, túrakocsiként is használható. Belső kiképzésénél sok jó ötlet valósult meg.

Az ülések műanyagbevonatúak, légkamrás párnarendszerrel, a vezető ülése és támlája lyuggatott, szellőzik, az ablakok kinyitva is lefüggönyözhetőek stb. A könnyű, 5150 kg önsúlyú kocsi teljes hossza 7115, szélessége 2350 mm. A gyár profilját alkotó autóvilamosági próbapadok ugyan csak ott voltak a kiállításon.

A Csepel Autógyár gyártmányai közül legnagyobb figyelmet a D 705,5—1 típusú 15 tonnás cementszállító nyerges gépkocsi érdemli, mely önműködő kivitelben készül. A nyerges vontatóra támaszkodó, 8,5 m hosszú utánfutóra három, egyenként 5 tonnás tartályt szereltek, amelynek cementtel való megtöltése egyen-



4. ábra. A 10 tonnás Ikarus nyerges utánfutó, rudazattal vezérelt beálló kerekkel

kint 10, üritése 5 percet vesz igénybe. (6. ábra)

Ugyancsak nyerges vontatóra támaszkodik a 15 tonnás utánfutó, melynek lépcsőzött padozatszintje a gazdaságosabb térkihasználását biztosítja, amellet a rakomány súlypontja is lejjebb kerül. Ez a korszerű jármű a nemzetközi előírásoknak megfelelő vámmzárral van ellátva, így a tranzitszállítványok továbbítására különösen alkalmas (lásd a címképet).

A tavalyi vásárról már ismert Csepel D 455 típusú 5 tonnás billenőplatós tehergépkocsiról érdemes feljegyezni, hogy elnyerte a Kohó- és Gépipari Minisztérium „legszebb termék” versenyének dicséző oklevelét (7. ábra).

Érdekes újítással jelent meg a vásáron a Csepel D 344 típusú összkerék meghajtású terepjáró tehergépkocsi. A korábbi típusnál nehézséget okozott az elülső osztó- és differenciálműnek a motor alatti elhelyezése, miáltal a motor aránytalanul magasra került. Az új konstrukció az osztó- és differenciálművet a motor mögé helyezi és innen két kardántengellyel viszi át a hajtóerőt az elülső hídra (8. ábra). A szokványostól eltérő a csörlő megoldása is, amely bolygóműves és a kocsi közepén van elhelyezve, miáltal vonóerejét nemcsak előre és hátra, hanem oldalirányban is kifejtheti.

A Vörös Csillag Traktorgyár gyártmányai szintén összkerék meghajtásúak, s ezzel az új típusú UE 28 és D 4 K traktorai a lánctalpú traktorokkal egyenértékűek, anélkül, hogy utóbbiak hátrányait magukra vennék. Tudvalevő, hogy a lánctalpú traktor üzemeltetési költsége a fokozott alkatrészfelhasználás miatt jóval magasabb a kerekes traktorokénál. Az UE 28 traktor tartós motorteljesítménye 28 LE, a D 4 K traktoré 65 LE (9. ábra).

Az iparághoz tartozó többi gyár mellett először vonult fel a vásárra a Járműfejlesztési Intézet. A kiállított 4, illetve 6 hengeres dieselmotorok



5. ábra. Az Általános Mechanikai Gépgyár által gyártott AMG 409 jelű autóbusz, Csepel 450-es alvázon

tehergépkocsik, nyerges vontatók és autóbuszok számára készültek.

### A magyar hajópar

kiállításának elhelyezése a városligeti tó közepén, úgy hisszük, szerencsés gondolat volt. Keskeny gyaloghídon juthattunk be a területre, melyen mintegy két tucatnyi hajómodellt láthatott a látogató, részint ízléses vitrinekben, részint pedig mentőövvel keretezett kirakatablakokban.

Külön területet foglaltak el a kikötő- és kirakóberendezések, valamint az úszódaruk modelljei, melyeken a vásár közönsége nagy érdeklődéssel



6. ábra. Töltő és ürítő gépi berendezéssel ellátott Csepel 15 tonnás cementszállító gépkocsi



7. ábra. A „legszebb termék“ versenyen oklevéllel kitüntetett D 455 jelű Csepel 5 tonnás billenő tehergépkocsi

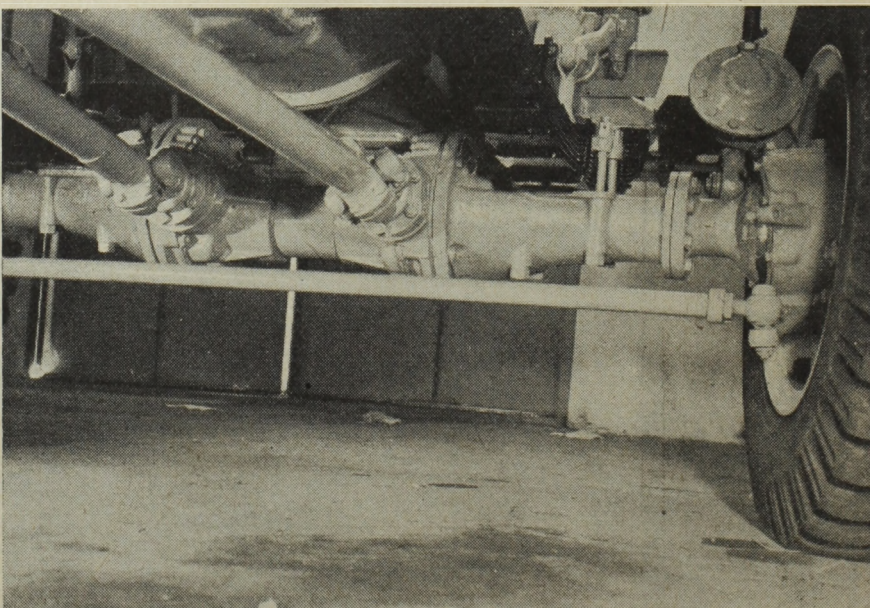
fedezte fel a Dunáról már ismert műveket. A kiállítást hordozó „szigetecskét” a *Balatonfüredi Hajógyár* által készített négy sportvitorlás hajó-típus egy-egy példánya és több motorcsónak vette körül. Midőn ezt leírjuk, hiányt pótolunk, mert sem a helyszínen, de még a vásár katalógusából sem lehetett megtudni, hogy a kiállított vitorlás hajók milyen típusok, hol készültek és ki állította ki azokat.

Bár a budapesti hajógyárak egyike 125 éves fennállását ünnepelte, és létesítésük sok dunamenti

is a kiállítás népszerűségét nagyban emelte a motoros akrobaták állandó bemutatója, kik gépekkel dorongutakon, lépcsőn fel-le és ugratón végezték mutatványaikát. A szakemberek figyelmét inkább a gépkocsik kötötték le, melyek között a már jól ismert gyártmányok (Warszawa, Nysa) új változatai, továbbá néhány nehéz teherjármű szerepelt. A *Nysa 10 személyes mikrobusz alvázán nyitott könnyű teherkocsit, zárt furgont (10. ábra), mentő- és betegszállító kocsit láttunk, valamennyit igen izléeses kiállításban.* A Nysa mikrobusz fény-

képét múlt évi beszámolóinkban közöltük. A nehéz gépjárművek csoportjában városi autóbust, továbbá 25 tonnás alacsony építésű *platókocsit (11. ábra)* és több más, kisebb-nagyobb járművet mutatott be ez az állandóan iparosodó, nagyjövőjű ország.

A Szovjetunió gépjárműiparát a személygépkocsik, motorkerékpárok, robotok, teherjárművek és mozgó munkagépek széles skálája jellemezte. Szinte nincs is olyan ágazata a gépjárműiparnak, amelyre a Szovjetunió élenjáró autógyárjai ne lennének berendezve. Mint a múlt években, ezidén is a személygépjárművek keltették fel leginkább az



8. ábra. Az összkerékmeghajtású Csepel D 344 terepjáró tehergépkocsi két kardántengelyes elsőkerék meghajtása



9. ábra. A Vörös Csillag traktorgyár újdonsága: a négy kerékű D 4 K 65 lóerős traktor

érdeklődők figyelmét, amelyek között a kis Moszkvicoknak és a Csajkának akadt a legtöbb szemlélője. Műszaki szempontból legérdekesebbnek a 10 tonnás billenő kocsit találtuk, amelynek adatait a 2. táblázatban közöljük. Ez a kocsik nagyfajta súlyú ömlesztett áru — ércek, kő, kavics, homok, föld stb. — szállítására való és mind nagy méreteivel, mind masszív technikai kivitelével méltó reprezentánsa a szovjet iparnak (12. ábra).

2. táblázat

Dnyepri-222 típusú, 10 tonnás billenőkocsi műszaki adatai

Első nyomtáv	1950 mm
Hátsó nyomtáv (a belső kerekek között)	1920 mm
Legalsó pont magassága teljes terhelésnél	290 mm
Befogadóképesség	8 mm <sup>3</sup>
Legnagyobb sebesség teljes terhelésnél	47 km/ó
Üzemanyagfogyasztás 100 km-re	56 l
Üzemanyagtartály befogadóképessége	225 l

Motor: kétütemű, közvetlen befecskendezésű, 6 hengeres, 108/127 furatlöklet, 6970 kem, 180 LE/2000 ford, vízhűtéses.

Tengelykapcsoló: Lemezes száraz dörzskapcsoló közp. rugóval.

Sebességváltó: mechanikus, szinkron, 5 előre, 1 hátra fokozattal.

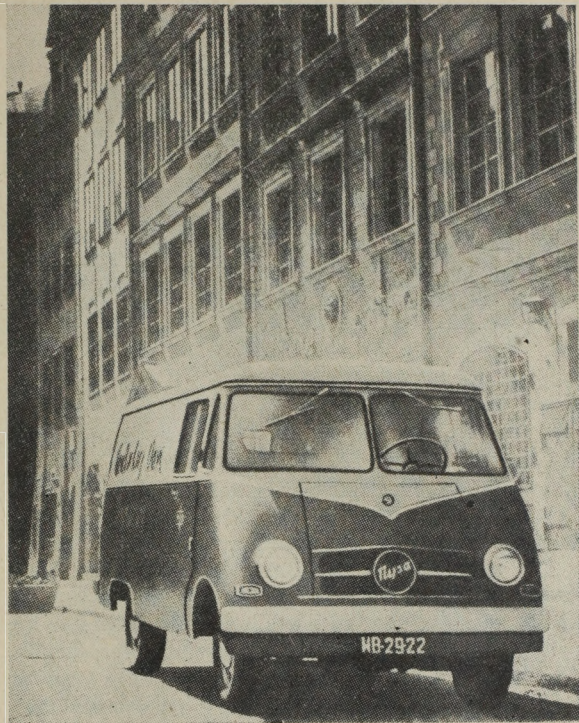
A kardánhajtás a két hátsó tengely mindegyikét meghajtja, az elosztómű közvetítésével.

Fékek: a lábfelek légsegéllyel az összes kerekre, a kézifék rudazattal az erőátvitelre hat.

Kormányzás légsegéllyel.

A rakodótér 60 fokkal dönthető, a döntés ideje 20 mp.

Csehszlovákiában a gépjárműgyártásnak hosszú évekre visszavezethető hagyományai vannak. A Skoda teherjárművek, Tatra személygépkocsik évtizedek óta kedvelt márkái a nemzetközi piacoknak. A baráti állam export-import vállalata, a MOTOKOV az előző vásárokról már jól ismert Skoda és Tatra személygépkocsikon kívül nehéz tehergépkocsikkal és munkagépekkel vonult fel. A HSC 5 jelű 5 tonnás autódarú Tatra 111 alváza van szerelve, és a korábbi típusból különféle tökéletesítésekkel keletkezett oly módon, hogy teljesítményét fel lehetett emelni. A T 141 jelű vontató nehézkocsi (13. ábra) 5,5 t teher szállítása



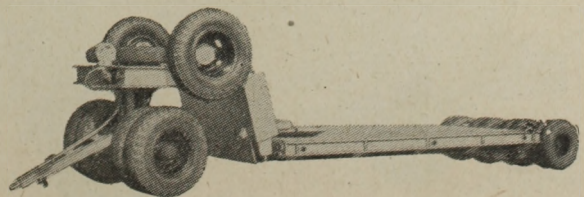
10. ábra. A lengyel Nysa gyár könnyű fedett teherkocsija

mellett 100 t súlyú pótkocsit vontathat. A Skoda gyár teherjárművei között ASC 16 jelű tűzoltókocsiját és 706 RTS-1 gyors billenő 7 tonnás teherkocsiját állította ki.

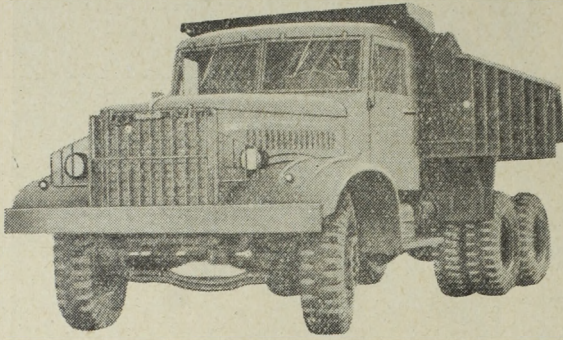
Bulgária pavilonjában a már említett hajóipari kiállítási részleg mellett az egyre népszerűbb Balkán motorkerékpárok, továbbá a rakodógépek, rakodótargoncák érdemelnek említést.

A Német Demokratikus Köztársaság a már a múlt évben bemutatott Wartburg és Trabant személygépkocsikkal, továbbá kis kézi targoncákkal, valamint markoló autódarúval vonult fel, amely utóbbit működése közben szemlélhette a látogató.

Jugoszlávia ipara ugyancsak bemutatta a járművek gyártása terén elért legújabb eredményeit. Gépkocsijai, motorkerékpárjai, különleges járművei, bár egyelőre csak a hazai szükséglet egy részének kielégítésére készülnek, korszerű és izléeses kivitelükkel méltón megállhatják helyüket a nemzetközi piacon is. Különösen a Fiat-600 licencia alapján gyártott kis kocsik arattak sikert a vásáron, a már korábban jól ismert Zastava kocsik mellett.



11. ábra. Lengyel gyártású 25 tonnás platókocsi

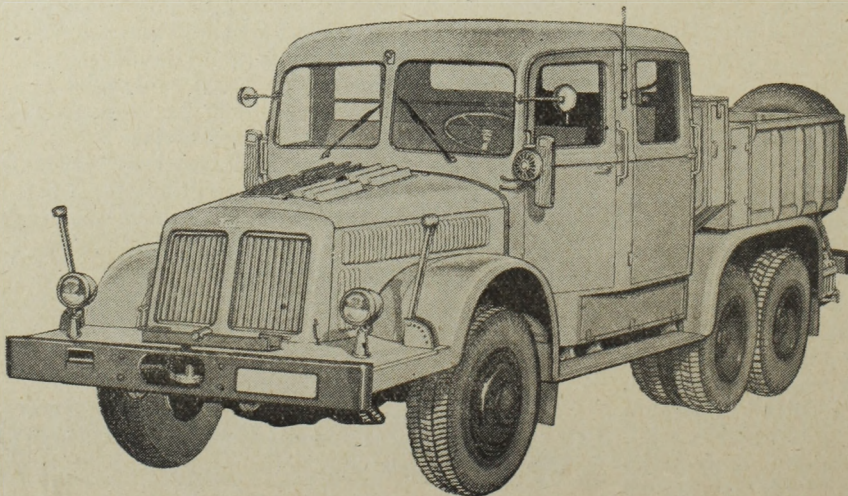


12. ábra. Szovjet gyártású Dnyeprr-222 jelű 10 tonnás billenő tehergépkocsi

### A nyugati országok

által kiállított közlekedési berendezések között kétséget kizáróan a francia gépkocsiipar vitte el a pálmát. A francia kiállítást igazi francia ötletességgel rendezték meg. A pavilont kívülről a legszébb franciaországi tájak fényképeit ábrázoló idegenforgalmi plakátok dekorálták, s e fényképeken örömmel fedeztünk fel neves közlekedési létesítményeket: a tancarville-i kábelhidat, a párisi Sándor-hidat, a déli tengerparti autósstrádát stb. A gépkocsikiállítás a pavilont övező szabadtéren volt. A legtöbb nézőt a négyszemélyes Renault 835 km gépkocsi különféle változatai vonzották. Az áttételtől függően 115, illetve 125 km/ó végsebességre készült gépkocsikba 4 hengeres farmotor van beépítve.

A személygépkocsi között meg kell még említenünk a két világmárka — a BMW és Fiat — legújabb gyártmányait. A 700 km-es motorral felszerelt BMW kis személygépkocsi 125 km/ó végsebességű. Kivitele, kiállítása mellett az ára is magasabb színvonalú, még nyugati viszonylatban is. A Fiat gyár Multiplia-személygépkocsija 750 km-es motorral van felszerelve, 6 személy befogadóképességű; szintén az igényesebb vásárló kielégítésére készült.



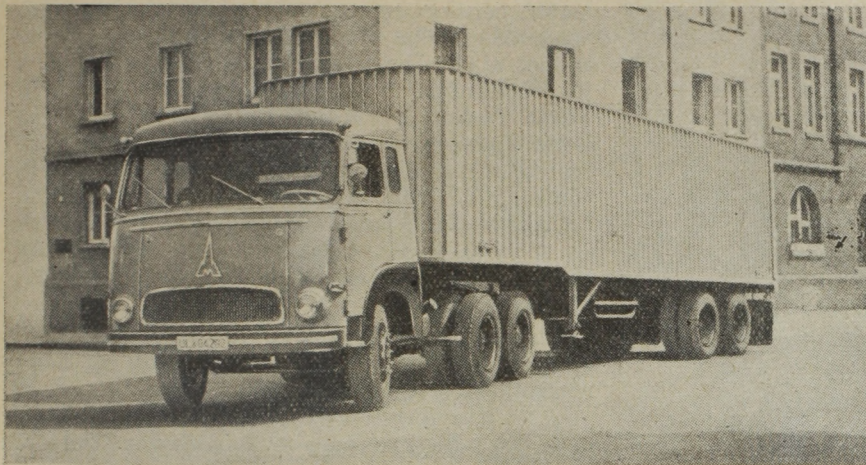
13. ábra. A Tatra 141 jelű 5,5 t teherbírású és 100 t vontatására alkalmas nehéz tehergépkocsi

A vásáron résztvevő nyugati országok, bár kisebb méretekben, de csaknem kivétel nélkül állítottak ki közlekedési berendezéseket, amelyeket — nagy számuknál fogva — felsorolni sem lehetne. Közülük csupán néhány különlegesség említésére szorítkozunk. A nehéz teherjárművek terén a wuppertali Blumhardt gyár süllyesztett platókocsiját említjük meg, amelynek 6×3 m-es rakodófelülete 24 gumikeréken nyugszik. Saját akkumulátorral működtetett emelőberendezésével padlószintig süllyeszthető, a rakodás megkönnyítésére. Kerekeit négy sorban helyezték el, s mind az első, mind a hátsó forgóvázat önműködő kormány szerkezettel szerelték fel. A gyár 20 tonnás hűtőkocsija nyerges vontató utánfutójaként készül, hűtőképessége —23 C°, a külső levegő +40 C°-os hőmérséklete mellett (14. ábra). Ugyanerre az utánfutóra épített tankkocsit is láthattunk, amelyvel 20 000 l olaj, bor, vagy egyéb folyadék szállítható. Ez a kocsi szivattyúkkal és fűtőberendezéssel ellátva kerül a piacra. A 20 tonnás tehergépkocsi ma már nem ritkaság az országutakon, ezt nemcsak a fentemlített adatok igazolják, hanem a Magirus—Deutz nyugatnémet gyár járművei is, amelyek között a 20 tonnás utánfutókhoz tartozó nyerges vontatók, 12 tonnás billenőszekrényes teherkocsik, nagyteljesítményű autóbuszok, valamint a fűrge repülőtéren rendezőkocsi (15. ábra) szerepeltek.

A szomszédos Ausztria önálló kiállítása keretében a hókotrók érdemeltek figyelmet. Az ország időjárási adottságai nagymértékben hozzájárultak ahhoz, hogy itt igen hatékony eszközök fejlődtek ki az országutak hótól való megtisztítására. A budapesti vásáron bemutatották a DFM típusú különleges, a tehergépkocsi elejére szerelhető acélból készült, rugós vágóélekkel ellátott, a klosterneuburgi Peitl-gyárban készült hóekét (16. ábra).

### A vasúti berendezések

terén hiába próbáltunk volna általános tájékozódást szerezni a gyárak teljesítményeiről. A magyar gyárak közül a MÁVAG kiállítási részlege mutatta be a már múlt évről ismert diesel-szerelvényt, továbbá dieselmozdony modelljét. A még gyártás alatt álló újabb mozdonyról korai lett volna modell vagy más adatot közölni. Hiába kerestük a Győri Vagongyár által készített „Rába” szerelvényt, pedig első példánya már vonali próbaútjait futja a Balaton partján, egyelőre helyi vonatként. A külföldi kiállítók közül Ausztria, valamint az esseni Krupp-gyár mutatott be vasúti berendezéseket.



14. ábra. Magirus-Deutz nyerges vontató, 20 tonnás utánfutóval, léghűtéses 8 hengeres Deutz dieselmotor, V elrendezéssel, 195 lóerős

A vasúttal kapcsolatos távközlő berendezések között ki kell emelni a *Telefongyár* rendkívül ügyesen berendezett kis kerek pavilonját, amelyben a már ismert *Integra* dominó-rendszerű *vasútbiztosító berendezés* mellett bemutatták azokat az automatikákat, amelyeket részben annak elemeiből kifejlesztettek. A *törpe tolatásjelző* a Magyar Államvasutaknál is bevezetésre kerül. A kiállítás „közönségsikerének” magva azonban a vasútbiztosítóberendezés működőképes modellje, s az azzal kapcsolatos játékvasút volt, amely mind a szakemberek, mind a látogatók számára nagyon szemléletesen mutatta be a berendezések működését.

#### A kisipar termékei

a nagy gyárak termékei mellett, természetesen nem tehettek szert azonos jelentőségre. Mégis látunk a szocialista kisipar termékei között is jócskán közlekedési berendezéseket, közöttük kocsikat, csónakokat, lakó- és műhelykocsikat, valamint egyéb különleges célú és rendeltetésű járműveket.

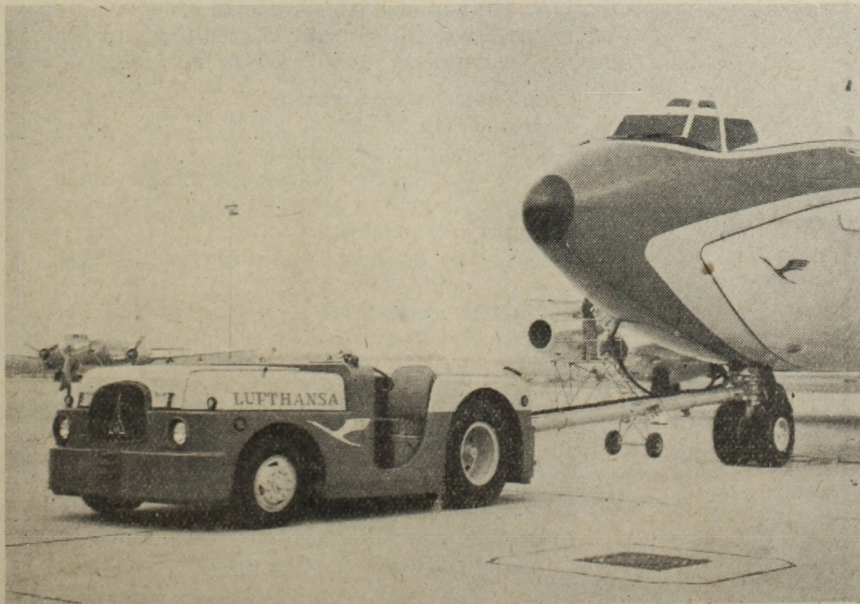
A *feltalálók* kiállítási területén két érdekesség vonta magára a figyelmünket: a 3 tonnás teherautóra szerelt *rakodódaru* és a *talajkeverő*. Előbbi *Lelesz János* és *Tóth János* találmánya; az 5 m emelőmagasságú darut a teherautó rakodóterületének elülső részén, a kocsik tengelyvonalában helyezték el. Kinyúlása változtatható, körben forgatható, teherbírása 500—1000 kg, a kinyú-

lás mértéke szerint. Igen alkalmas fatörzsek vagy más nehéz tárgyak fel- és lerakására. A találmányt erdőgazdaságunk máris használja; további hasznosítása más területen is előnyös lenne. A talajkeverő sok kis kapával felszerelt henger, amely 1,76 m széles és 40 cm-től felfelé változtatható mélységben végzi el a talajkeverést. Bár szemmel láthatóan mezőgazdasági célra épült, jelentős szerepe lehet nemestett földutak vagy padkák építésénél.

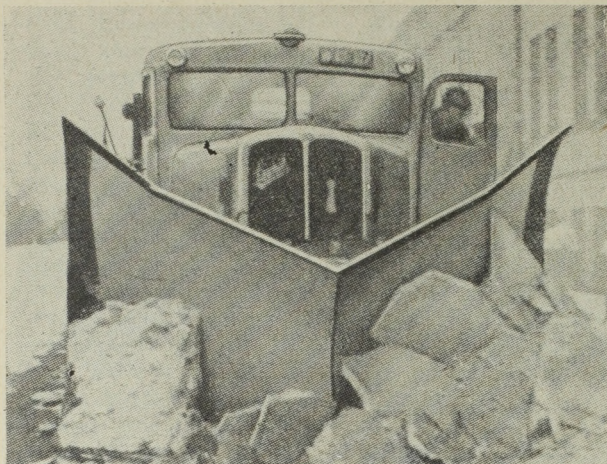
#### A műszaki tudományokat

átfogó egészben két kiállítási pavilon mutatta be, mégpedig a *nemzetközi műszaki könyveké* és a *Magyar Tudományos Akadémiéé*. Előbbi igen helyesen, a dokumentációkat tette meg a kiállítás vezérfonalává; ezzel kapcsolatosan modelleken mutatta be a külföldi és hazai dokumentációk alapján tervezett és épített különféle berendezéseinket. Ott láttuk a jövő csuklós villamoskocsijának és csuklós autóbuszának modelljeit, a dunai vontatóhajó modelljét stb. A hazai és külföldi könyvek könnyen hozzáférhető polcokon kézbe foghatók és lapozgathatók voltak.

Az *Akadémia* kiállítási csarnokában kapott helyett csaknem valamennyi *tudományos kutatóintézet* kiállítása. A legnagyobb teret az atomfizikával és rádiótechnikával foglalkozó intézetek foglalták el, ami természetesen is. Kevésbé helyes,



15. ábra. Magirus-Deutz repülőtéri rendezőkocsi



16. ábra. Osztrák gyártású hókotró

hogy a közlekedési kutatóintézetek egyike sem mutatta be munkáját a nyilvánosságnak, holott munkájuk iránt az érdeklődést jó lett volna leg-

alább néhány reprezentatív adattal, modellel, vagy más módon ébren tartani. Senki sem kétkedhet abban, hogy az *Ütügyi Kutató Intézet*, a *Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet* és az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* mindegyike értékes tudományos munkát végez, amelynek a nyilvánosság elől való elzárását nem lehet indokolni. Az Akadémiai Kiadó, az Akadémiai Nyomda és — a szomszédos pavilonban — a Közlekedési Nyomda jelenléte az előbbi hiányosságért csak részben kárpótolt.

Mindent egybevetve: az 1961. évi *Budapesti Ipari Vásárról* elégedetten távoztunk. A nagy nemzetközi seregszemlén méltó helyen láttuk a magyar ipar termékeit és örömmel állapíthattuk meg, hogy Magyarország a vásár megrendezésével ismét magára vonhatta a figyelmet, és bizonyíthatta, hogy népi tulajdonban levő iparát a nemzetközi igényeknek megfelelően képes továbbfejleszteni, s ezzel jelentős mértékben mozdítja elő a nemzetközi árucserreforgalom növekedését, a népek közötti kapcsolatok erősödését.

## Országos Mélyépítési Konferencia

A Közlekedéstudományi Egyesület Elnöksége f. év december 7—9. között Országos Mélyépítési Konferenciát rendez, 2 napos időtartammal. Az Építési Tagozat vezetősége által összeállított program szerint az előadások az alábbi 4 ágazatban, párhuzamosan kerülnek lebonyolításra:

- A) **Útépités és útkorszerűsítés**  
Vezető: **Balla Mihály**, a KPM II. Főosztályának vezetőhelyettese.
- B) **Talajmechanika és alapozások**  
Vezető: **Dr. Széchy Károly** egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
- C) **Mérnöki szerkezetek**  
Vezető: **Dr. Palotás László** egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora.
- D) **Földalatti szerkezetek**  
Vezető: **Dr. Rózsa László**, a műszaki tudományok kandidátusa, az Út-Vasútervező Vállalat szakági főmérnöke.

Az egyes ágazatokon belül 4 témacsoport előadásai kerülnek megvitatásra.

A konferencia előadásait az Egyesület előzetesen kiadja, és azt a résztvevők a meghívóval együtt megkapják.

A részletes programot a meghívón kívül lapunkban is közölni fogjuk.

A konferenciával kapcsolatos részletekre nézve az Egyesület titkársága (Bp., V., Szabadság-tér 17. III. emelet 322. Tel.: 314-769) ad felvilágosítást.

**A Konferencia Előkészítő Bizottsága**

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<i>Эндре Керкапой—Д-р Бела Уни</i> : Исследование экономической эффективности бесстыкового верхнего строения .....	333
<i>Д-р Эмил Санто</i> : О проблемах окружной езды .....	339
<i>Клаус Фишер</i> : Оборудования переездной сигнализации управляемые поездом .....	344
Библиография .....	359
<i>Д-р Имре Галл—Лойош Тотх</i> : Судходство на Балатоне в XVIII. веке .....	360
<i>Бела Феледи—Имре Вероста</i> : Совещание по автомобильному транспорту Научного Общества Транспорта .....	364
<i>Д-р Имре Галл</i> : Будапештская Промышленная Выставка в 1961 году .....	368

INHALT

<i>Endre Kerkápoly—Dr. Béla Unyi</i> : Wirtschaftlichkeitsprüfung des lückenlosen Gleises .....	333
<i>Dr. Emil Szántó</i> : Über das Problem des „travelling salesman“ .....	339
<i>Klaus Fischer</i> : Zuggesteuerte Überwegsicherungsanlagen .....	344
Bücherschau .....	359
<i>Dr. Imre Gáll—Lajos Tóth</i> : Schifffahrt auf dem Plattensee im XVIII. Jahrhundert .....	360
<i>Béla Feledy—Imre Veroszta</i> : Beratung des Vereins für Verkehrswissenschaft über den Kraftverkehr ...	364
<i>Dr. Imre Gáll</i> : Budaepster Industriemesse 1961. ....	368

TABLE DES MATIERES

<i>Endre Kerkápoly—Dr. Béla Unyi</i> : L'examen de l'économie de la superstructure à barres longues .....	333
<i>Dr. Emil Szántó</i> : Sur le problème du „travelling salesman“ .....	339
<i>Klaus Fischer</i> : Dispositif de sécurité des barrières de passages à niveau commandées par train .....	344
Revue des livres .....	359
<i>Dr. Imre Gáll—Lajos Tóth</i> : Navigation sur le Lac Balaton au XVIII. siècle .....	360
<i>Béla Feledy—Imre Veroszta</i> : La Conférence de la Société Scientifique pour la Communication au sujet du transport routier automobile .....	364
<i>Dr. Imre Gáll</i> : La Foire Industrielle de Budapest 1961 .....	368

CONTENTS

<i>Endre Kerkápoly—Dr. Béla Unyi</i> : Study on economical character of long welded rails .....	333
<i>Dr. Emil Szántó</i> : On the problem of the travelling salesman .....	339
<i>Klaus Fischer</i> : Train controlled level crossing gates .....	344
Book review .....	359
<i>Dr. Imre Gáll—Lajos Tóth</i> : Shipping on the Lake Balaton in the XVIII. century .....	360
<i>Béla Feledy—Imre Veroszta</i> : Conference of the Scientific Association for Communication on motor transport .....	364
<i>Dr. Imre Gáll</i> : The Budapest Industrial Fair 1961 .....	368

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Főszerkesztő: Harmati Sándor — Szerkesztő: dr. Czére Béla

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor  
Megjelent 1070 példányban

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) vagy bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: negyed évre 18 Ft, fél évre 36 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. — Csekkszám: egyéni 61,229, közületi 61,066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

## Felhívjuk figyelmét a Műszaki Könyvkiadó szakkönyveire!

Ternai Zoltán: <b>Korszerű gépkocsiszerkezetek</b> 4. átdolgozott kiadás	kötve 52,— Ft
Kádár Ferenc: <b>Hajósmesterség</b>	kötve 75,— Ft
Mikusinski: <b>Operátorszámítás</b>	kötve 84,— Ft
Csuhay Dénes: <b>Ipar- és bányavasúti mozdonyvezetők</b> kézikönyve	kötve 34,— Ft
Nemesdy Ervin: <b>Vasúti ívkitűző zsebkönyv</b> 2. javított és bővített kiadás	kötve 41,— Ft
Nyárády—Szilágyi—Várhelyi: <b>A világ műszaki múzeumai</b> füzve	18,50 Ft
Leinweber: <b>Hosszméréstechnikai zsebkönyv</b>	kötve 81,— Ft
Beckenbach: <b>Modern matematika mérnököknek</b>	kötve 87,— Ft
Fogarasi Mihály: <b>Mélyépítő művezetők és technikusok</b> zsebkönyve 2. bővített kiadás	kötve 85,— Ft
Vásárhelyi Boldizsár: <b>Hézagmentes vasúti pályák</b>	kötve 48,— Ft
Rácz István: <b>Méret és nagyságrend</b>	kötve 20,40 Ft
Czére—Vásárhelyi: <b>A közlekedés magyar nyelvű szak- irodalma 1956—1958.</b>	kötve 20,70 Ft
Ternai Zoltán: <b>Gépkocsik önműködő tengelykapcsolói</b> és sebességváltók	kötve 39,— Ft

### KÖZELJÖVŐBEN MEGJELENIK:

Kerkápoly Endre: **Vasútak pályakeresztezései** kb. 28,— Ft



Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az  
**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN**

Szakkbolt:

**ERKEL FERENC KÖNYVESBOLT,**  
Budapest, VII., Lenin krt. 52.