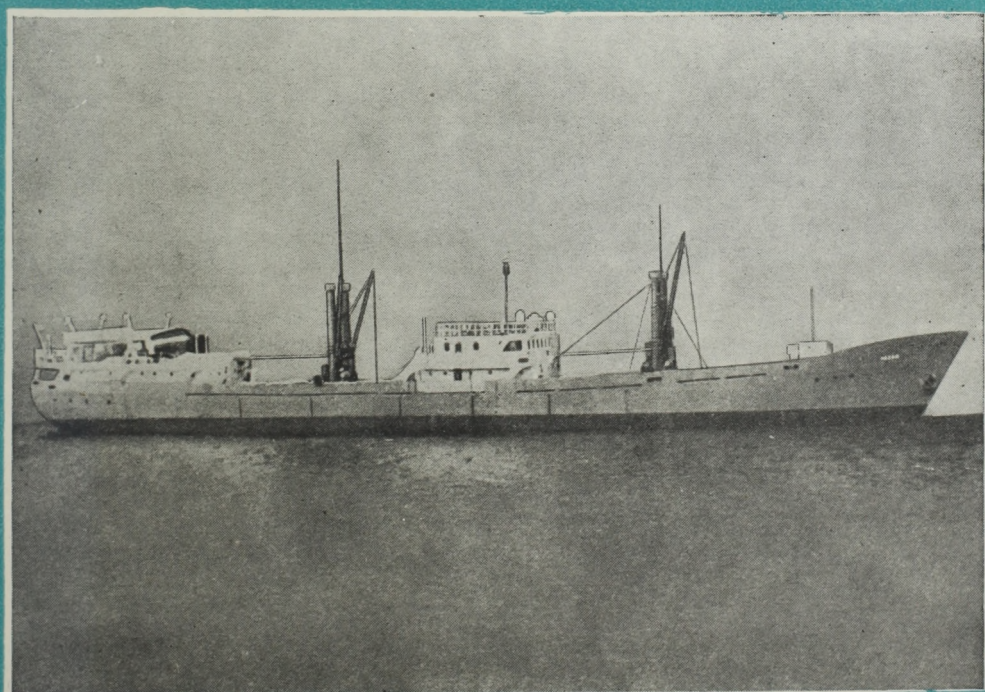


300.706

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI

★ SZEMLE



IX. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

1959. JÚLIUS HÓ

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

A Közlekedés- és Közlekedéscsillagásstudományi  
Egyesület lapja

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Орган Научного Общества Транспорта  
и Транспортного Строительства

## VERKEHRSWISSENSCHAFT- LICHE RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrs-  
und Tiefbauwissenschaft

## REVUE DE LA SCIENCE DES COMMUNICATIONS

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

## SCIENTIFIC REVIEW OF COMMUNICATION

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

Megjelenik havonta

Felelős szerkesztő

Harmati Sándor

Szakszerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztőbizottság:

Dr. Csanádi György, Ertl Róbert, Fekete György,  
dr. Gáll Imre, Nemesdy Ervin, Novák István,  
Nyári Sándor, dr. Fapp Endre, Prohászka László,  
Rostásy István, dr. Ruisz Rezső, Szabó Dezső,  
Szentgyörgyi Károly, dr. Vásárhelyi Boldizsár

Szerkesztőség:

Budapest, VIII., Múzeum u. 11.  
Telefon: 131-819

Felelős kiadó

Solt Sándor

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó

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

Terjeszti:

Posta Központi Hírlap Iroda  
Budapest, V., József nádor tér 1  
Telefon: 180-850

Előfizetés és ügyfélszolgálat:  
V., József nádor tér 1 (üzlethelyiség)  
Telefon: 183-022

Előfizetési ára:

1 évre 72,— Ft  
Egyes szám ára: 6,— Ft  
Csekk számlaszám: 61.229

IX. ÉVF. 7. SZÁM

1959. JÚLIUS HÓ

### TARTALOMJEGYZÉK

- I. Ja. Axjonov:* A kibernetika alkalmazásának perspektívái a Szovjetunió vasúti közlekedésében .. . . . 285
- Fekete György:* A tengerhajózás jelentősége és magyar vonatkozásai .. . . . 291
- Koller Sándor:* A közúti forgalmi mérnök munkaterülete és képzése külföldön és hazánkban .. . . . 301
- Haág Dezső—Meller Vilmos:* Gépjármű-hibák megállapítása a szerkezetek megbontása nélkül .. . . . 307
- Fischer, Klaus:* Az önműködő térközbiztosító berendezések problémái; javaslat egy új rendszerre .. . . . 316
- Dr. Czére Béla:* Közlekedési eszközök a Budapesti Ipari Vásáron .. . . . 324
- Szabó Dezső:* Hozzászólás *Ertl Róbert:* Az irányváltós ingaszrelvények bevezetésének lehetőségei és előnyei a MÁV budapestkörnyéki személyforgalmában c. cikkéhez .. . 331

### E számunk szerzői:

*I. Já. Axjonov,* a Szovjetunió Tudományos Akadémia Komplex Közlekedési Problémák Intézetének igazgatóhelyettese (Moszkva); *Fekete György* okl. mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Hajózási Főosztályának mérnöke; *Koller Sándor,* okl. mérnök, egyetemi adjunktus; *Haág Dezső,* okl. gépészmérnök, a Magyar Ásványolaj- és Földgázkutató Intézet kísérleti telepének vezetője; *Meller Vilmos,* okl. gépészmérnök, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője; *Klaus Fischer,* okl. gépészmérnök, a drezdai Vasútbiztosítástechnikai Intézet munkatársa; *Dr. Czére Béla,* a műszaki tudományok kandidátusa, MÁV főtanácsos, a Vasúti Tudományos Kutató Intézet osztályvezetője; *Szabó Dezső,* okl. mérnök, a Fővárosi Tanács VB. Városrendezési osztályának munkatársa.

### Címképünk:

1300 tonnás „Hazám“ típusú Duna-tengeri hajó

**A kibernetika alkalmazásának perspektívái a Szovjetunió vasúti közlekedésében\***

I. J. A. AXJONOV

## I.

A közlekedés és mindenekelőtt a *vasúti közlekedés*, amely a mozgás szabadsága tekintetében leginkább korlátozott, történetének egész folyamán mindig a tudomány és technika eredményeinek egyik legelső és legjelentősebb felhasználója volt. A közlekedésben azonnali alkalmazásra találtak a mechanika, optika, elektrotechnika, automatika, vegyészet stb. legújabb eredményei. Sok eszköz külön a közlekedés számára készült, annak igényei alapján. Ilyenek pl. a központi váltó- és jelzőállítók, térközbiztosítás, önműködő szabályozás, diszpécser rendszerű irányítás stb. eszközei. Sőt több berendezés (pl. a diszpécser-rendszer) a közlekedés területén született meg és azután került át a népgazdaság más ágazataiba, a különböző technológiai folyamatok operatív irányítására.

A közlekedésben, a gazdasági élet egyéb ágazatainál is fokozottabb mértékben szükség van a *kibernetikára*, az üzem bonyolult volta és nagy méretei miatt éppúgy, mint éppen a közlekedés természete által megszabott sajátosságos tulajdonságok folytán.

A Szovjetunió közlekedési rendszere hatalmas és bonyolult. A különböző közlekedési eszközök, de különösen a *vasút* által szállított árumennyiség óriási. A Szovjetunió vasútvonalai már most hozzávetőleg 85%-át teljesítik a világ több vasútvonalai áruforgalmi volumenének.

A Szovjetunió Kommunista Pártjának XXI. Kongresszusán hozott határozatoknak megfelelően — a további fejlődés eredményeképpen — a szállítás gazdaságossága valamennyi közlekedési ágazatban intenzíven meg fog növekedni; a Szovjetunió vasútai már a közeli években a világ többi vasútainak teherforgalmával egyenlő nagyságú teherforgalmat fognak lebonyolítani és 1965-re felül is múlják ezt a mennyiséget. A be- és kirakodásoknál 15 milliárd t árut kezelnek és ebből 3,5 milliárd tonnát a vasúttakon. A közlekedésben kb. 6 millió ember dolgozik, ebből 3,5 millió a vasútnál, a szállításokra fordított évenkénti kiadás hozzávetőleg 140 milliárd rubel, ennek kb. fele a Szovjetunió vasútjaira jut.

A közlekedés sajátossága mindenekelőtt az, hogy — *Marx* szerint — az anyagi termelés negyedik ágazata, a közlekedés nem hoz létre új terméket,

\* A szerzőnek a *Közlekedés- és Közlekedésepítéstudományi Egyesület* budapesti kibernetikai ankétján, 1959. március 10-én tartott előadása. (Fordította: Borotvács Elemér).

csak folytatja a termelési folyamatot, továbbítja az árut a térben. Ebből kifolyólag a *közlekedés nem tartalmazhatja termékét* (a tonnakilométereket), mivel azt csak a termelési folyamatban realizálhatja. Ezért a közlekedésnek különlegesen nagyfokú mobilitással, és megfelelő műszaki tartalommal kell rendelkeznie.

A közlekedés második sajátossága, hogy az alapvető közlekedési berendezések a *külső természeti körülmények* közvetlen és állandó hatása alatt állnak. A közlekedés a nyílt ég alatt zajlik, ezért az alacsony hőmérséklet, csapadék, szél stb. az üzemi folyamatra ható állandó zavaró jelenségek forrásai. Ezekről a nem ritkán súlyos viszonyoktól függetlenül a közlekedésnek folyamatosan, biztonságosan és szigorúan menetrend szerint kell működnie.

A közlekedés harmadik sajátosságaként azt lehet megemlíteni, hogy a *mozgó eszközök*, kocsik, szerelvények és mozdonyok hatalmas mennyiségével operál, amelyeknek térbeli eloszlása folytonosan változik. A közlekedésnek nagyszámú feladóval és átvevővel van állandó kapcsolata. A legkülönbözőbb fajtájú áruk és az utasok továbbításával kapcsolatos előkészítő és befejező tevékenységét naponta több ezer ponton végzi. Az eszközök és a szállítások tömegszerű jellege, a szállítások irányításához, hatalmas mennyiségű információ feldolgozását teszi szükségessé.

A közlekedés negyedik sajátosságaként egyes elemi, termelési és igazgatási egységei *szoros összefüggését és kölcsönös hatását* kell megemlíteni; ez a kölcsönhatás sokkalta erősebb, mint a népgazdaság sok más ágazatában.

Az említett sajátosságot az okozza, hogy a közlekedésben a termelési egységek összefüggése nemcsak a termelés vonatkozásában általában van meg — mint ahogy ez a különböző vállalatok együttműködésében látható —, hanem magának a termelési folyamatnak: a szállításnak vonatkozásában is. Amíg a különböző vállalatok, pl. a széniparban, egymástól függetlenül működnek, addig az egymástól még száz és ezer kilométernyi távolságra fekvő állomások, részlegek, vonalak is gyakorolhatnak és ténylegesen gyakorolnak is közvetlen befolyást egymás működésére. Az említett sajátosság elsősorban a *sínpályából* adódik, amely korlátozza a szállító egységek mozgási szabadságát, másodsorban pedig az *egységes kocsiparkból*. Ez a sajátosság már régóta konkrétan

kifejezésre jutott a forgalom-irányítás központosított rendszerében.

Végül hangsúlyozni kell, hogy a közlekedés számára különös jelentősége van az *időtényezőnek*, nemcsak azért, mert szigorúan menetrend szerint működik, hanem azért is, mert a jármű a rajta lévő áruval állandóan változtatja helyzetét és így a hálózaton a mozdonyoknak, kocsiknak és áruknek minden nap és minden órában más eloszlása alakul ki. Ezért a közlekedésben a forgalom operatív irányításával foglalkozó, irányító és vezető dolgozóknak nincs idejük alapos analízisre és a szabályozási módszerek megválasztására. A szállítások sürgősségének és sebességének növekedésével ez a helyzet súlyosbodik.

Az előbbieken felsorolt sajátosságok a *közlekedés irányításának* egész rendszerét bonyolulttá teszik és különleges feszítettséget teremtenek az operatív-rendelkező és operatív-műszaki személyzet munkájában, akiknek folytonosan le kell győzniük a fellépő akadályokat, hogy a megadott szállítási feladatot teljesíthessék és a legjobb műszaki-gazdasági és üzemeltetési eredményeket érhessék el. Ily módon a közlekedés gigantikus, dinamikus rendszer, amely a szállítási folyamat tervszerű és operatív-műszaki irányításának különleges formáit követeli meg.

A *kibernetika eszközei és módszerei*, az automatizálás talaján, a szállítási folyamat tervezésében és operatív irányításában sok nehéz feladat megoldására elvileg új alapot jelentenek.

A kibernetikai technika a gyorsan működő *számoló és irányító gépeken* alapszik.

A matematikai módszereknek és a kibernetikai gépeknek, azaz az olyan gépeknek, amelyek információkat kapnak, dolgoznak fel és adnak tovább, közlekedésünk legkülönbözőbb területein a szélesebbkörű alkalmazást kell nyerniök. Jelenleg *hat ilyen alapvető területet* lehetne megjelölni, mégpedig:

1. A szállítások tervezésénél felmerülő számítások automatizálása.

2. A szállítási folyamat operatív irányításának automatizálása, mindenekelőtt az áramlások szabályzásának automatizálása a közlekedésben.

3. A forgalom szervezését meghatározó bonyolult műszaki dokumentációk (grafikonok, vonatközlekedési tervek, technológiai folyamatok, üzemi, műszaki normatívák) kidolgozásának automatizálása.

4. Az egyes vállalatok és üzemrészek technológiai folyamatai és az egyes közlekedési egységek irányításának automatizálása.

5. A közlekedés alapvető ágazataiban a műszaki tervezéssel, építéssel és fenntartással kapcsolatos tudományos-mérnöki számítások automatizálása.

6. A kereskedelmi ügyvitel és statisztika automatizálása.

## II.

Az automatikus számológépek sikerrel alkalmazhatók a *szállítási terv optimális változatainak kiválasztására*. A szállítási tervek összeállításának jelenlegi módszere mellett hatalmas munkát kell

fordítani az igények összegyűjtésére, az igényelt szállítások összegezésére, ezeknek feladóállomások szerinti szétosztására stb. Általában minden egyes soronkövetkező terv összeállításánál a szállítások vonalankénti megosztásának korábban kialakult sémáját veszik alapul, bizonyos olyan helyesbítésekkel, amelyek javítják az össz-szállítási tervet. Ilyen módszer mellett nincs lehetőség a terv legjobb változatának meghatározására, minthogy azt nagy mennyiségű változattól kellene kiválasztani. Ha a hálózaton mindössze csak 100 feladó- és 100 leadó-állomás volna is, 10 000 szállítási viszonylatot lehetne meghatározni csupán egyféle árura. A Szovjetunió vasúti hálózatán viszont ténylegesen 8000 feladó- és kb. 12 000 leadó-állomás van, emellett az áruféleségek nomenklaturája sok száz konkrét megnevezést foglal magában. Ilyen körülmények között minden egyes áruféleségre csillagászati számú szállítási terv-változat lehetséges. Az ésszerűtlen szállítások kiküszöbölését biztosító legésszerűbb változat kiválasztása (minimális tonnakilóméter, üres futás, önköltség stb.) csak a korszerű számolási technika segítségével lehetséges. E célból minden áruféleségre egy, a kimunkálási feltételeket tartalmazó *matrixot* állítanak össze, melyben a következők szerepelnek:

a) a feladó-állomások, az áru mennyiségének feltüntetésével;

b) a leadóállomások, az ott szükséges árumennyiség feltüntetésével;

c) a szállítási távolság tetszőleges feladó- és leadó-állomások között, vagy más olyan adatok, amelyek alapján az optimális változat kiválasztása történik (pl. szállítási önköltség).

Az áruszállítások ésszerű sémáinak kiválasztására alkalmas matematikai módszerek kidolgozását a *Szovjetunióban* még 1930-ban megkezdték, a szállítások tervezésére és ésszerűsítésére akkor alakított ágazatközi irodában. Ez az iroda gyűjteményt tett közzé a szállítások tervezésének módszertanáról, a szállítások ésszerű sémáinak kiválasztását néhány áruféleségre példákkal illusztrálva. Az említett gyűjteményben *A. N. Tolsztuj* alakított ki először néhány olyan eljárást a szállítások ésszerű sémáinak összeállítására, amelyek a tonnakilóméter munka minimális mennyiségét biztosítják. Később ugyanez a szerző cikkeiben és 1940-ben megjelent könyvében a minimális futás biztosításának módszerét fejlesztette ki. 1939-ben *L. V. Kantorovics* az optimális változatok kiválasztására matematikai módszert javasolt, — amelyet „megoldó szorzók módszerének” nevezett — s ez alkalmas volt a termelés szervezésénél és a szállítások tervezésénél jelentkező legkülönbözőbb feladatok megoldására.

Jelenleg ezeket a módszereket teszik alkalmassá a *Szovjetunió Tudományos Akadémiája Komplex Közlekedési Problémák Intézetében* (IKTP) az optimális szállítási tervek kiválasztásának céljára. Az építőanyagoknak Moszkvában tehergépkocsin történő szállítására kidolgozott példa azt mutatta, hogy a „Sztrela” nevű gépen az optimális szállítási változat meghatározása 8 feladó- és 201 leadó-állomás esetében 30 percet vesz igénybe, figyelembe kell azonban venni, hogy az adatok bevétele

a gépbe és azok kiadása 1 óra 35 percig tart. A kapott változat csupán egyetlen tehergépkocsi-fuvarozási trösztnél 11,4%-os futás-megrovidülést tesz lehetővé, ami hozzávetőleg évi 11,4 millió rubel megtakarítást jelent.

A szállítások tervezésének területén újabban kiterjedt hatáskört kaptak a *Népgazdasági Tanácsok*. A szállítások méreteit és irányát lényegileg a *helyszínen* határozzák meg. Ilyen körülmények között a korábbinál gyakrabban kell kimutatni a szállítások irányát, s ezek alapján a központi tervező szervek jóvá tudják hagyni az ésszerű és be tudják tiltani az ésszerűtlen szállításokat.

### III.

Az elektronikus gépek minőségileg új lehetőséget nyújtanak a *szállítási folyamat operatív irányításának automatizálására*.

Az irányítás egyik legfontosabb olyan területe, ahol a gyorsan működő gépeket alkalmazni kell, az *áruáramlások (kocsiáramlatok) szabályozása*. Jelenleg az áramlások szabályozása még egyes hálózati egységek vonatkozásában is igen nehéz feladat, az egész hálózat tekintetében pedig rendkívül bonyolult. Bonyolultságát a szállítási eszközök tömegszerű jellege és számos típusa, az áruk sokfélesége, a szállítási kategóriák sok fajtája, a feladó- és leadó-állomások, valamint a feladók és címzettek nagy száma, továbbá a járműállománynak a hálózaton való állandóan változó eloszlása okozza. Az üzemeltetési munka leghatásosabb operatív tervezése és szabályozása csakis az áramlások 3—5 napra való *előrejelzése (prognóza)* alapján lehetséges.

Korábban az ilyen, viszonylag hosszú időtartamú előrejelzés szervezésére nagy csoportokon végzett kísérleteket nem koronázta siker, mivel az akkor ismert módszerekkel a hatalmas információs anyagot nem sikerült idejekorán feldolgozni. Ezért a Szovjetunió vasútvonalain a 24 órás és a műszakonkénti operatív tervezési rendszert fogadták el, amelynek a legáltalánosabb összetevő jellemzőket 24 órára, az üzemviteli teendők felbontott terveit pedig műszakonként (12 óránként) állapítják meg, a teendők helyesbítése pedig a szomszédos rendelkező állomások között hozzávetőleg 2—3 óránként átadott információk alapján történik.

Az állomásokra vonatkozó információ átadására és feldolgozására a modern számolási technikának az automatikus hírközléssel egybehangolt alkalmazása teljes mértékben megváltoztatja a helyzetet.

Jelenleg a *Szovjetunió Tudományos Akadémiája Komplex Közlekedési Problémák Intézetében* kidolgozást áll az áramlások nagy hálózati csoportok számára való 1—3—5 napos előrejelzésének módszere.

A továbbiakban megemlítnék két előrejelzési módszert.

Az első módszer — az egyszerűbb — a menetrendi grafikonok és az állomások technológiai folyamatai alapján bármely figyelembe vett pont-

tól a prognózist kapó pontig történő előre kiszámított *kocsitovábbítási időnormákra* van alapozva.

A második módszer pontos, de a bonyolultabb; ennek segítségével meg lehet határozni (elektronikus géppel) a kocsinyilvántartó állomástól a prognózist kapó állomásig való továbbítási folyamatnak azt a *modelljét*, amely megmondja, hogy ezeknek a kocsiknak valóban hogyan kell mozogniuk. Bármelyik módszert alkalmazzuk is minden egyes prognózist kapó pontra — a prognózis maximális időtartamától függően (3—5 nap), olyan körzet-határoló sokszöget állapítanak meg, amelynek vonaláról információknak kell érkezniük az áramlásokról.

A valamely konkrét körzetet határoló sokszögön belül eső valamennyi figyelembe vett pont, adott órában (pl. 18,00<sup>h</sup>), információt gyűjt a körzet-határon átáramló kocsikról, majd osztályozniuk kell azokat és le kell adniuk a megfelelő számító központnak.

Az első fázisban célszerűnek látszik az adategyűjtés és az információ-leadás olyan rendszerét kiépíteni, hogy valamennyi rendelkező állomás és menetirányítói szakasz (diszpécser) az információkat a rendelkezésre álló eszközökkel meghatározott időpontban adja le a *vonalfőnökségekre*.

A vonalfőnökségeken az említett adatokat rendszerezik, összegezik és automatikus hírközlő berendezések segítségével közvetlenül a vasút *központi számoló igazgatóságán* felállított elektronikus gépekbe továbbítják. A beérkező információknak az elektronikus számológépeken való feldolgozása után, kiadják az áruáramlások 1—3—5 napra előre szóló prognózisát, minden egyes pontra vonatkozóan. Szükség esetében az áramlásokról szóló információk egy részét az igazgatóságok a *Közlekedésiügyi Minisztérium* számoló központjához fogják továbbítani.

A továbbiakban a *vonalfőnökségeken* lehetséges lesz olyan *gépek* elhelyezése, melyek az előzetesen feldolgozott információkat az igazgatóság számolási központjába továbbítják és a vonalfőnökségen belüli szükségleteket is kielégítik. Utolsó fázisként magának az *elsődleges ügyvitelnek automatizálása* vetődik fel (megfelelő távjelző műszerek segítségével), valamint az információ kódolása és az elsődleges számviteli pontokról való továbbítása abból a célból, hogy az embereket felszabadítsuk ez alól az aprólékos munka alól és kizárjuk a téves elsődleges adatszolgáltatást.

Az információs rendszer végső fokon olyan felépítésű lesz, hogy a számviteli adatok egyidejűleg *több célra* is felhasználhatók legyenek.

Igy a kocsirámlásokról szóló információ nemcsak a kocsirámlások prognózisának összeállítására, valamint az operatív tervezésre és a munka szabályozására használható fel, hanem az üzemi tevékenység analízisére, statisztikai adatok gyűjtésére, pénzügyi számításokra, a szállítási önköltség kalkulálására stb. is. A *prognózis* összeállítása csupán az első és a könnyebbik feladata a szállítási folyamat operatív irányításának. A második feladat abban áll, hogy az áruáramlások prognózisának adatai alapján meghatározzuk az áruáramlat lebonyolításának *maximális gyorsaságát*, illetőleg

a minimális gazdasági ráfordítást biztosító eljárások közül az *optimális változatot*. Ez a feladat szintén megoldható, ha az elektronikus gépbe a pályaszakaszok átbocsátóképességére, az állomások teljesítőképességére, a szükséges és rendelkezésre álló mozdonyparkra, a tolató eszközökre stb. vonatkozó adatokat viszünk be. Ezen adatok alapján az elektronikus gép — a munka volumenének és jellegének megfelelően — lehetővé teszi az adott feltételkomplexum esetében leghatásosabb szabályozási módszer kiválasztását.

#### IV.

Jelentős műszaki-gazdasági eredmények várhatók, ha az elektronikus gépeket a forgalom-szervezés rendszerét meghatározó *dokumentációk elkészítésére* is felhasználjuk. Ilyen dokumentációk a menetrendábra, a vonatközlekedési terv, a technológiai folyamatok és az üzemi normatívák.

Minden egyes szakasz vagy irány tekintetében a *vonatközlekedési terv* és a *menetrendábra* variánsok nagy számát kapjuk. Minden egyes vonatot 1440 változatban lehet a menetrendábrába berajzolni. Ismeretes, hogy egyvágányú pályán 20—30 vonatpár, vagyis 40—60 vonat, kétvágányú pályán pedig 50—80, vagy még ennél is több vonatpár közlekedhet. Az igen nagy forgalmú vonalakon és a nagy centrumok elővárosi vonalain a forgalom mérete eléri a 150—200 vonatpárt is.

Ilyenképpen minden egyes szakaszon a menetrendábra igen nagy mennyiségű variánsát nyerhetjük. Ha a gyakorlatilag lehetetlen és célszerűtlen variánsokat el is vetjük, még akkor is igen nagy mennyiségű menetrendábrát kell szerkeszteniünk és a nagy munkaigényesség miatt még így is lehetetlen a legjobb variáns kiválasztása.

Jelenleg az új menetrendábrák értékelését empirikusan végzik, a menetrendábra-szerkesztés terén évek során összegyűjtött tapasztalatok alapján. Elmarad tehát annak a bizonyítása, hogy az elfogadott variáns a legelőnyösebb és a legegyszerűbb.

A vonatközlekedési terv optimális változatának kiválasztására már kidolgozták az elméleti szempontokat. Ez azonban szükségessé teszi az egyes irányokon fekvő állomások számának korlátozását, ami nem biztosítja a gyakorlatilag szükséges esetekben az optimális variáns kiválasztását. Így pl. a vonatközlekedési terv kidolgozásakor a hosszú útirányokat tudatosan úgy bontják szakaszokra, hogy egy szakaszon belül 5-nél több rendezőpályaudvar ne legyen, és ezek részére 64 variánst dolgoznak ki. Végül az egyes útirányokra vonatkozóan a vonatközlekedési terveket egymással összekapcsolják.

Ugyancsak probléma a legjobb variáns kiválasztása az *üzemeltetési műszaki normatívák* és az *állomási technológiai folyamatok* kidolgozásánál.

A fent említett dokumentációk elkészítése minden esetben igen nagy munkaráfordítást kíván, mind az igazgatóságtól, mind pedig a központi apparátustól.

Az elektronikának e téren való alkalmazása nagyban csökkenti a munka- és időráfordítást,

ezen felül biztosítja a legjobb műszaki-gazdasági eredményeket nyújtó, tényleg optimális variánsok kiválasztását.

#### V.

Igen nagy jelentőségűek a kibernetika módszerei és eszközei a *forgalom automatikus irányítása* vonatkozásában, mind az állomáson belül, mind pedig a nyílt vonalon.

A közlekedésben igen nagy jelentőségű a forgalom biztonsága és akadálymentessége, a gazdaságosság és az időben való továbbítás követelményeinek betartása mellett.

Elvileg csak a *légiközlekedés* használja ki három dimenzióban a teret, azonban ma már a repülők részére is légifolyosókat jelölnek ki. A *tengeri hajózás* elvileg két dimenziójú, azonban ténylegesen a tengeri hajók is meghatározott irányokon haladnak. A *folyami* és a *gépkocsiközlekedés* ugyancsak két dimenzióban használja ki a teret, de igen korlátozott méretekben. A *vasúti közlekedés* esetében lényegében csak az egy dimenziójú mozgás lehetséges, amelyet a helyhez kötött sínpálya megszab.

Ilyenképpen valamennyi közlekedési ágazat, de elsősorban a *vasút* olyan feltételek között dolgozik, hogy az egyes közlekedő egységek közvetlenül befolyásolják egymást. Jelenleg minden egyes szakaszon tízesével és százasaival mozognak egy időben a járművek, ami azt jelenti, hogy a forgalom egyes fázisain belül bonyolult befolyást gyakorolnak egymásra.

A *forgalom irányításának* jelenlegi eszközei — elsősorban a központi váltó- és jelzőállítás a rendelkező állomásokról, az automatikus térköz-biztosító berendezés és a központi dispécser rendszerű irányítás — nagyban megnövelte a forgalom-biztonságot, módot nyújtott a sebesség és a munka gazdaságosságának a növelésére, számos esetben pedig lehetővé tette a kiszolgáló személyzet létszámának csökkentését. A forgalomirányítás funkciói azonban még mindig az ember kezében vannak, kivéve a vonat olyan automatikus vezérlését, amikor az a mozdonyvezető akaratától függetlenül automatikusan megállítható.

Még azokon a nagy állomásokon is, ahol a *központi vezérlés* legkorszerűbb rendszerét alkalmazzák, a forgalmi szolgálattevő nehezen tudja kellő időben előkészíteni a vonatok fogadását és indítását. Néhány esetben az irányító asztalhoz két forgalmi szolgálattevőt ültettek, s az egyik az állomás egyik felét, a másik a másik felét irányította.

Ez a megoldás sem jó, minthogy így az állomást nem egy személy irányítja, hanem kettő, ami elvileg nem célszerű, nem beszélve arról, hogy a második forgalmi szolgálattevő beállítása a költségeket is növeli. Ezért a nagyforgalmú állomásokon ezeket a műveleteket vezérlő berendezések segítségével *automatizálni* kell. A váltóállítás irányítása vezérlőberendezéssel lényegében nem kibernetikai eljárás, azonban átmeneti fokozatnak lehet tekinteni a kibernetikai rendszer irányába.

Különleges feladat a nyílt vonalon lebonyolódó vonatforgalom irányítása.

A nyílt vonalon lebonyolódó vonatforgalom irányításának automatizálását a *központi diszpécser-rendszer* jelenti. Ez a távirányítási rendszer elég magas szinten biztosítja a váltók és jelzők állításának gépesítését, de lényegében nem automatizálja az irányítás folyamatát.

A diszpécserek tapasztalata azt mutatja, hogy a szakasz meghosszabbodása és a forgalom volumenének növelése esetében a diszpécser nem tudja mindig idejében biztosítani a mozgó vonatok részére a váltók és jelzők átállítását. E hiányosság megszüntetésére a konstruktőrök olyan központi diszpécser-rendszert ajánlottak, amelynél előzetesen kiválasztják az irányt. Ez az újítás sem oldotta meg azonban teljesen a nehézségeket. Ezért több szakaszon a diszpécser mellé segédmunkaerőket (operatorokat) osztottak be, akik a diszpécser egyes olyan funkcióit vették magukra, amelyek főleg a diszpécser rendelkezéseinek előkészítésével és a különböző adatok regisztrálásával kapcsolatosak. Igen sok diszpécser panasz-kodik szemfájásról, amelyet az ellenőrző lámpák szakadatlan megfigyelése okoz. Ezen úgy próbálnak segíteni, hogy a diszpécsertől elég nagy távolságra egy külön hordozható vágánytáblát helyeznek el. A diszpécser asztalára pedig külön berendezést szerelnek, a váltók és jelzők állításának irányítására. A vonatgrafikonokat berendezések vezetik, s ez felszabadítja a diszpécseret a lebonyolított forgalom grafikonjának elkészítése alól. Mindezek a berendezések segítenek a diszpécsernek, azonban nem oldják meg a fő problémát: az irányítás folyamatának az automatizálását, azaz a *vonat-átbocsátás legkedvezőbb variánsának kiválasztását*.

Az említett feladatot csak a korszerű elektronika oldhatja meg. Ha az elektronikus gép kapcsolatba kerül bizonyos ellenőrző pontokkal: a váltókkal és a jelzőkkel, és ha a menetrendábrából következő megfelelő programmal lesz ellátva, akkor az elektronikus gép nemcsak biztosítja a vonatok menetrend szerinti közlekedését, de a forgalomban bekövetkezett fennakadás esetében ki is választja a *szükséges intézkedések legjobb variánsát*.

## VI.

A tömeges szállítások és a szállítás gazdaságosságának követelménye a közlekedés műszaki fejlődésében oda vezetett, hogy az árukat és az utasokat vonategységekben szállítják, s így az áruk és utasok elhelyezésére szolgáló szerelvény különvált a vontató berendezésektől. Így jelentek meg a mozdonyok, a vontatók stb., illetőleg a vagonok, uszályok, pótkocsik stb. A vonatoknak különböző kocsikból való összeállítása a különböző pontokban bonyolultabbá tette a *szerelvények újrendezésének folyamatát*. Ezzel kapcsolatos pl. a vasút esetében a nagy rendezőpályaudvarok építése.

Az általunk vizsgált probléma szempontjából különösen a *nagy rendezőpályaudvarok* érdekesek, mert itt igen sok váltókezelő és saruzó dolgozik. Ez utóbbiak a kocsik fékezését kézi saruzással végzik. Az elmúlt évek folyamán már sok állomási

műveletet automatizáltak. A váltók és jelzők állítását az automatikus központi irányítású berendezések alkalmazásával teljesen megoldották. Sikeresen megoldották a kocsik gurítás közbeni fékezésének gépesítését. A fékezés teljes automatizálását azonban mindeddig nem tudták megoldani. Ezért a drága fékező berendezések mellett, minden egyes rendezőpályaudvaron, még igen sok saruzót is alkalmazni kell, akiknek az a feladatuk, hogy a fékkezelő hibáját kijavítsák. Ha a fékkezelő helytelenül nagy sebességgel engedi tovább a kocsikat, a saruzó feladata, hogy a veszélyes összeütközések elkerülése végett, kézi saruzóval fékezze le azokat. Ha azonban a fékkezelő a kellőnél kisebb sebességgel bocsátja tovább a kocsikat, a saruzó már nem tudja ezt a hibát kijavítani: a kocsik megáll és rés keletkezik a kocsik között, amelyeknek megszüntetésére külön mozdonyokat alkalmaznak. Természetesen, ennek tartamára leáll a kocsik gurítása és ezzel csökken a gurítódomb teljesítőképessége. Csak a gyorsan működő elektronikus gépek képesek a sebességről kapott automatikus információ alapján megállapítani minden egyes gurítandó kocsicsoport ellenállását és — pillanatok alatt megoldva a bonyolult egyenleteket — az egyes fékberendezések felé megadni a szükséges fékezési adatokat.

Ez a rendszer lehetővé teszi azt is, hogy automatikusan és pontosan megállapítsuk az egyes kocsik futási hosszát, mégpedig rés képződése, vagy veszélyes összeütközés nélkül.

A *rendezési műveletek automatizálásának* hatékonysága igen jelentős, minthogy az említett berendezés esetében nincs szükség kézi saruzásra és külön mozdonyra, amely a korán megállt kocsik összetolására szolgál, a gurítódomb teljesítőképessége pedig 15—30%-kal növekszik. A kocsifékezés automatizálásának rendszerét nemcsak elméletileg dolgozták ki, hanem a *kísérleti konstrukciót* is elkészítették már. A *Szovjetunióban* most folyik a fékezés teljes automatizálására szolgáló berendezések kísérleti ellenőrzése.

## VII.

Minden egyes járművön ma már igen sok mérőeszköz van, az agregátok munkájának ellenőrzésére, a gép irányítására stb. Ismeretes, hogy a korszerű mozdony, hajó és különösen a repülőgép vezetőfülkéjében tízesével sőt százasával vannak ilyen műszerek. Egyes esetekben (repülőgépen, hajókon és mozdonyokon) az irányítási funkciókat két személy között kellett megosztani: a mozdonyvezető és segédmozdonyvezető, vagy az első- és másodpilóta között stb. Igen sok jármű vezetője figyelmét rendszerint csak a biztonságot és a motorok fennakadás nélküli munkáját biztosító, valamint a sebesség és a megtett út nagyságát ellenőrző műszerekre összpontosítja. Emellett a járművek vezetésének gazdaságossága mindmáig még csak jóval a lehetőségek határain belül maradt.

Sok jármű esetében a felsorolt műszerek nagy száma mellett a vezetőnek már most is nehéz a vezetés, főleg ott, ahol a sebesség és a méretek

szüntelenül nőnek. Innen adódott az új probléma: az egyes közlekedési egységek, elsősorban a *vonatok, hajók és repülőgépek irányítása automatizálásának* problémája.

Az elektronikus gépek lehetővé teszik e feladatok ideális megoldását. Ezek a gépek lehetővé teszik a vonati számítások gyorsá és hatékonyá tételét, majd az út profiljának megfelelő vonatvezetéshez e számítások legjobb variánsainak felhasználását.

A Szovjetunióban már kidolgozták az ún. *automatikus távvezérlésű mozdony (avtomasinst)* berendezését. Ezt a feladatot már nemcsak elméletileg, hanem gyakorlatilag is megoldották: 1958 nyarán egy moszkvai elővárosi szakaszon megtörtént e berendezések kísérleti ellenőrzése.

Az „avtomasinst” automatikusan növeli és csökkenti a sebességet az útnak megfelelően és megállítja a vonatot az út bármely részén, ha a jelző „Megálljra” áll.

A vonat közlekedése során a számológép adatokat kap a megtett útról, az időről és a sebességről és minden hossz-szelvény szakasz részére kiválasztja a mozdony legmegfelelőbb üzemeltetési módját. Az „avtomasinst” nagyban megkönnyíti az ember (a mozdonyvezető) munkáját és lehetővé teszi a menetrend pontos betartását, a pálya minden egyes pontján, a legnagyobb biztonságot nyújtja és jelentős villamosenergia-megtakarítást ér el.

Az említett tulajdonságok különösen az olyan *nagyforgalmú elővárosi vonalakon* értékesek, ahol 200 vagy még több vonatpár közlekedik naponta. Ezen felül az „avtomasinst” egyes esetekben munkaerőmegtakarítást is jelent, mert két dolgozó helyett elegendő egy is.

### VIII.

Nagy lehetőségek nyílnak a *számolási technika alkalmazására az adminisztratív munka területén.*

A vasúton az ilyen dokumentumok mennyisége — a Központi Statisztikai Hivatal szerint — eléri a 2 milliárdot évente. Ezeknek ez idő szerint csak a 15%-át dolgozzák fel gépekkel.

A Központi Statisztikai Hivatal számításai szerint az 1242 millió könyvelői dokumentáció (kézi) feldolgozásánál kb. 27 milliárd összeadási és kivonási, valamint kb. 3 milliárd szorzási és osztási műveletet végeznek. Ez azt jelenti, hogy a fenti dokumentáció feldolgozásában majdnem 100 millió számítási műveletet kell elvégezni naponta.

A könyvelői és statisztikai dokumentáció feldolgozásához évente összesen 35 milliárd számítási műveletet kell elvégezni.

Jelenleg a vasúton sok száz olyan nagyforgalmú állomás van, amelyeken az operatív elszámolás 10—60 embert köt le és mindazokat a számításokat, amelyek a rakott és üres kocsik, a berakás és kirakás, a kocsiforduló stb. megállapításával kapcsolatosak, kézzel, irodai számológépekkel végzik.

A számolási technika alkalmazása a statisztikai és könyvelői beszámlók adatainak feldolgozása és analízisa terén igen nagy munka- és eszközmegtakarítást eredményez. Az elektronikus gépeket alkalmazni lehet a vonatkísérő csapatok forduló-terveinek összeállítására, a kocsik és mozdonyok rovincsolására, jegyárúsításra, a mérnöki számítások automatizálására stb.

\*

A korszerű számolási technika lehetőségei korlátlanok. Jelenleg még egyszerűen lehetetlen az új technika alkalmazásának összes lehetőségeit megállapítani a közlekedésben.

A közlekedés automatikus irányításának fent említett problémái újak és nehezek, nemcsak a gyakorlati realizálás szempontjából, de elméleti kidolgozásuk tekintetében is.

Éppen ezért szükséges, hogy minél gyorsabban kibontakozzék a matematikai módszerek megállapítására, a számoló és irányító gépek alkalmazására vonatkozó elméleti kutatás a közlekedés területén. Szükséges továbbá, hogy országaink tudósai és mérnökei ezen a területen együttműködjenek és kicseréljék tapasztalataikat.

A magyar Közlekedés- és Közlekedéscélpítéstudományi Egyesület kibernetikai ankétja éppen ezt a hálás célt szolgálja.

# NEMCSAK

új magyar- és idegennyelvű

# HANEM

antikvár szakkönyveket

# IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI  
KÖNYVESBOLT  
ANTIKVÁRIUM-ban**

**BUDAPEST,  
VII., Lenin körút 7. sz.  
Telefon: 221-082.**

# A tengerhajózás jelentősége és magyar vonatkozásai\*

FEKETE GYÖRGY

A magyar tengerhajózás népgazdasági szerepével, különösen az utóbbi években a hivatalos apparátus és egyre több tanulmány, cikk foglalkozik. Ezek mindegyikének elsődleges célja a kellő tájékoztatás a tengerhajózás kifejlesztésével elérhető előnyökről, vagyis a tengerhajózás nemzetközi jelentőségéről, népgazdasági hatékonyságáról.

E tanulmány célja ugyancsak az, hogy a tengerhajózással kapcsolatos egyes fogalmakat felelevenítve, a közlekedés és szállítványozás, továbbá a külkereskedelem figyelmét ezúton is ráirányítsuk a tengerhajózás gyakorlásából származó általános előnyökre, s emlékeztessünk az annak elhanyagolásából eredő népgazdasági veszteségekre.

A magyar külkereskedelem tengeri szállítást igénylő fuvarozásainak volumenéről első ízben 1954. évi adatok alapján történt főbb viszonylatok szerinti áruáramlási ábra megszerkesztése\*\*, melyből kitűnt, hogy a saját tengeri hajóparkkal lebonyolított szállítások az egész volumennek viszonylag csak elenyésző részét képezik. Ez a helyzet — amely kismértékben javult ugyan az 1954. év óta üzembeállított új magyar tengeri hajókkal és tovább javul az új típusú, 1300 tonnás Duna-tengeri hajók üzembeállításával — gyökeresen csak akkor lesz megváltoztatható, ha megfelelő hosszújaratú, nyílttengeri hajópark beszerzéséről is gondoskodás történik.

A következőkben az alábbi kérdéscsoportokkal kívánok foglalkozni:

1. a tengerhajózás jelentősége általában;
2. a tengerhajózás nemei;
3. az állam és a tengerhajózás viszonya;
4. a világ tengeri forgalmának főbb útvonalai;
5. a tengeri kikötők jelentősége;
6. a világ kereskedelmi tengeri hajóparkjának alakulása;
7. néhány európai ország tengerhajózásának fejlődése;
  - a) Szovjetunió,
  - b) Lengyelország,
  - c) Német Szövetségi Köztársaság,
  - d) Jugoszlávia;
8. tenger nélküli országok tengerhajózása:
  - a) Svájc,
  - b) Csehszlovákia,
  - c) Magyarország.

## 1. A tengerhajózás jelentősége általában

A nemzetközi statisztikai adatok szerint a világkereskedelemnek kb. a felét tengeri fuvar igénybevételével bonyolítják le. Az évszázadok folyamán kialakult tengeri kereskedelmi útvonalak, ille-

\* A szerző előadása a Közlekedés- és Közlekedéscsoporthoz tartozó Tudományi Egyesület rendezésében, az UVATERV előadóteremben, 1959. április 29-én.

\*\* 1955. év decemberében, majd közölve a Közlekedéstudományi Szemlében (1957. évi 5. sz.), Fekete György: Magyarország szerepe a nemzetközi hajózásban — címmel.

tőleg maga a tengerhajózás teremtette meg a kontinensek közötti, tehát világméreteket öltő árucsereforgalomnak az alapjait. A tengerhajózás nemcsak előfeltétele a világkereskedelemnek, hanem — saját hajóparkkal rendelkező állam esetében — azt a lehetőséget is fokozza, hogy az állam aktív részesévé váljék a nemzetközi munkamegosztásnak.

A legfejlettebb ipai országokban a teljesítőképes saját hajópark a kivitel és behozatal szempontjából egyenesen életszükséglet. A tengerhajózás a külkereskedelem kifejlődésének egyik előmozdítója. A saját szállítóeszközzel végzett fuvarozás révén devizát takarít meg az államnak, vagyis devizakiadástól kíméli meg, avagy devizát szerez, ha külföldi számlára végzi a szállítást. Éppen ezért a tengerhajózás minden ország külkereskedelmi mérlegében fontos szerepet játszik. Az egymásrahatást azzal lehet jellemezni, hogy miként a külkereskedelem fejlődése serkentőleg hat a tengerhajózásra, ugyanúgy a tengeri hajópark kellő teljesítőképesé emelése serkenti az ország külkereskedelmét. A saját fuvarszakkal végzett szállítások a külkereskedelem tárgyát képező cikkek összköltségeinek csökkenését eredményezik, ezáltal számottevő mértékben fokozzák az ország versenyképességét a világpiacon.

## 2. A tengerhajózás nemei

A tengerhajózás területén általában három, egymástól jellegben eltérő hajózási formát különböztetünk meg:

- a) vonalhajózást,
- b) szabadhajózást (tramphajózást),
- c) különleges hajózást (speciális hajózást).

a) A vonalhajózás előre meghatározott terv, menetrend és kikötők között, rögzített időközökben bonyolódik le, tekintet nélkül a jelentkező utasszámra vagy árumennyiségre. A vonalhajózás fő jellemzői a rendszeresség, pontosság. Általában utasszállításnál és értékesebb, tehát fizetőképesebb áruk szállításánál jelentkező tengerhajózási forma. Gyakori, hogy a főbb kikötőkben a vonalhajózást folytató állam vagy társaság szabad partterülettel, saját raktári és rakodó berendezéssel is rendelkezik. A vonalhajózásban foglalkoztatott hajókkal szemben általában magasabbak az igények, mint az ún. szabadhajózást folytató hajók esetében, mindenekelőtt a megkívánt nagyobb sebesség tekintetében.

b) A szabadhajózás, vagy tramphajózás menetrendhez és előre meghatározott kikötőkhöz nem kötött tengerhajózást jelent. Az ún. tramphajók elsősorban tömegáruk, pl. ércek, szén, gabona, műtrágya, gyapot stb. szállítását végzik. Kevés utast visznek magukkal, vagy utast egyáltalán nem szállítanak. Ezeknek a hajóknak az útvonala aszerint alakul, hogy hol jelentkezik áru elszállításra. Gyakori eset a tramphajózásnál, hogy a

fuvaroztató a hajót a tulajdonostól teljes egészében béreveszi, vagy meghatározott útra, vagy pedig egy bizonyos időtartamra. A hajók ilyen bérebevételét *hajóbérlésnek*, *charterolásnak* hívják.

A tramphajózást nem kötik útvonalak, sem menetrendek, ennél fogva alkalmazkodni tud a hajótér kereslet-kínálat változásaihoz. Ezáltal a tramphajózás rugalmas és könnyebben követi a világ-gazdaság időszakos hullámzásait is.

c) A *különleges* (speciális) tengerhajózás legszámtalibb része az ún. *tankhajózás*, amely csak folyékony árut szállít. A tankhajózás jellegzetessége a visszafuvar hiánya, mivel a tankhajók száraz áruk felvételére nincsenek berendezve, sőt arra nem is alkalmasak; visszaújtukat rendszerint ballasztal teszik meg. Ezen az érteendő, hogy a hajó — stabilitásának növelése, a hullámzó tengeren a hajó dülöngélésének csökkentése, a sebességtartás és a hajótest káros igénybevételeinek kiküszöbölése érdekében — erre a célra szolgáló víztartályaiba, víztankjaiba vizet vesz fel. A ballasztal megtett út nem ritka a szárazárut szállító hajóknál sem, olyankor, amikor a kellő merülést elengedő áru hiányában más módon nem lehetne biztosítani. Ezek a hajók a hombáraikba homokot szoktak felvenni.

Különleges hajózásnak számít a *gyümölcs- és ércszállítás* is, amennyiben külön ilyen célra épített hajókkal történik. A gyümölcsszállító hajók igen gyorsjárású hűtőhajók, amelyek a trópusi és szubtrópusi országokból hozzák a gyümölcsöt, főként Európába. Az ércszállító hajók sokszor speciális építésűek, gyakran saját kirakóberendezéssel.

A tengerhajózás három fő nemének ismertetése után még megemlítené, hogy a *vonalhajózást* folytató nagy hajózási vállalatok szinte kivétel nélkül különféle egyezmények és megállapodások résztvevői. Ezek az egyezmények „*Konferenciák*” néven ismeretesek. Egy 1953. év végén készített kimutatás szerint a világ tengerhajózásában 172 ilyen értelemben vett Konferencia volt, ma pedig már meghaladja a Konferenciák száma a 200-at. Az első Konferencia 1875-ben jött létre a *Nord-Deutscher Lloyd* és a *Hamburg—Amerika—Line* között, az Európa és Észak-Amerika közötti forgalom tekintetében. A további évtizedekben számos újabb megállapodással és egyezménnyel végeredményben *üzemközösségek* alakultak ki. A Konferenciákban résztvevő hajózási társaságok az együttműködés révén önköltségüket csökkenték és biztosították a maguk számára bizonyos bevételük megszerzését. Az együttműködés lehetővé tette egyidejűleg a vonaljáratok sűrítését, valamint a párhuzamos járatok kiküszöbölését.

Nem ritka eset, hogy több hajózási vállalat *poolban* egyesül, amikor is az előre megállapított kulcs szerint végzett teljesítmények alapján jelentkező nyereséget ugyancsak előre megállapított kulcs figyelembevételével osztják szét egymás között. A nagy hajóstársaságok ilyen együttműködése következtében a vonalhajózás egyre inkább monopoljellegűt.

A *szabadhajózásnál* módja van a hajózási vállalatnak arra, hogy általában alacsonyabb díj-

tétellel kalkuláljon, miután nem tagja a Konferenciáknak. Különösen érvényesül ez a charterhajózásnál és akkor, ha a bérebevétel időtartamra történik. Az *időcharternél* ugyanis a hajó kihasználásával kapcsolatos kockázat — még hozzá hosszabb időre — nem a hajótulajdonosé, hanem a bérlőé. Ezt, a bérlő által vállalt kockázatot igyekszik a hajótulajdonos egyensúlyozni a viszonylag olcsó bérleti díj megállapítással.

A tramphajózás a maga rugalmasságával fontos feladatokat tölt be. Mindenekelőtt bizonyos mértékig korlátozza az egyezményekkel tömörült vonalhajózási vállalatok monopóliumát. Másik fontos szerepe, hogy az ország, s tágabb értelemben a világ időnként jelentkező hajótér-többletjégeinek a tartalekát képezi.

A tengerhajózás e formájával azért érdemes foglalkoznunk, mert a tengeri fuvar igénylő külkereskedelmi szállításaink *túlnyomó részét bérelt hajókkal bonyolítják le*, amiből arra következtethetünk, hogy indokolt lenne a vonaljáratban közlekedtetett Duna-tengeri hajóinkon kívül a meglevő és jelentkező szállítási szükségleteinkhez mért *szabadhajózást is folytató nyílttengeri, hosszújaratú magyar hajózást* ismét létrehozni.

### 3. Az állam és a tengerhajózás viszonya

Első pillanatra talán feleslegesnek látszik az állam és valamely közlekedési ágazat — jelen esetben a tengerhajózás viszonyával foglalkoznunk, hiszen nálunk maga az állam végzi a hajózás irányítását, beruházásait, áruellátását, s a népgazdaság viseli e vállalkozás hasznát és terheit. Úgy vélem azonban, hogy néhány szempontot érdemes kihangsúlyozni.

Ismeretes, hogy *Angliában* már a XIV. és XV. században határozatokat hoztak, amelyek értelmében az Anglia és a külföld közötti áru-fuvarozás előjogát angol hajóknak tartották fenn. A XVI. század második felében vámtöbbletet állapítottak meg azoknak az áruknak a terhére, amelyeknek a behozatala idegen hajókon történt. *Cromwell* „Act of Navigation”-je 1651-ben kizárólagos jogot kívánt biztosítani az angol tengerentúli kereskedelemben azoknak a brit alattvalók tulajdonában lévő hajóknak a számára, amelyek túlnyomórészt angol személyzettel hajóztak. Ezzel lényegében az „Act of Navigation” megjelenése után nem európai eredetű áruk Angliába csak a fenti feltételeket kielégítő hajókkal voltak szállíthatók. Európai áruk, ha közvetlenül a termelő országból jöttek, ennek az országnak a hajóin behozhatók voltak Angliába. Ugyanakkor az anyaországba a gyarmatokról áruk behozatala az angol tengerhajózás kizárólagos joga volt.

Az „Act of Navigation” határozatai részben 1815-ben, végérvényesen pedig 1852-ben szűntek meg, amikor is az egész világon előtérbe került a *tengerhajózás szabadságának a gondolata*.

Távolról sem lehet napjainkban olyan intézkedést, amelyet az „Act of Navigation” tartalmazott, példának tekinteni, még kevésbé annak elfogadni. Szelleme ugyanis ellentmondásban van az országok közötti együttműködés és a nemzet-

közi munkamegosztás alapelveivel. Kétségtelen viszont, hogy ez az intézkedés annakidején az angol hajózás kialakítására és érdekeinek megvédésére kedvezően hatott.

Ebből alakult ki napjainkban egyrészt a nemzeti hajózási érdekvédelmének, másrészt az idegen államok hasonló érdekeinek tiszteletben tartásával az az általános elv, amelyet 50 : 50%-os tételnek neveznek; e szerint a behozatal és kivitel felét saját lobogójú hajókon kell lebonyolítani.

Nem lesz talán érdektelen néhány kapitalista területéről vett példa annak bizonyítására, hogy az egyes államok milyen erőteljesen képviselik a tengerhajózással kapcsolatban jelentkező devizális érdekeiket, s a deviza kiadásai csökkentése, vagy deviza szerzése végett sokszor igen radikális intézkedéseket hoznak.

*Brazília* a brazil hajókat igénybevevő szállítványozóknak a konzuli díjak felét elengedi, míg a külföldi hajókat igénybevevők részére a teljes illetéket felszámítja. A fuvaradó az áruk szállítási díjának 8%-át teszi ki, ha a szállítványozás külföldi hajókkal történik. A fuvaradó elmarad, ha a szállítást a *Lloyd Brasileiro* hajói végzik.

Az 1950-es évek elején az egyiptomi kormányzat megkívánta, hogy a teljes gyapotexport és mindazoknak az anyagoknak az importja, amelyek az egyiptomi vasúthálózat kiépítéséhez voltak szükségesek, egyiptomi hajókon kerüljön lebonyolításra.

Az *Amerikai Egyesült Államok* az Európába irányuló szállításoknál kikötötte, hogy a teljes árumennyiség 50%-át USA hajózási társaságok tulajdonát képező és amerikai lobogó alatt közlekedő hajókkal kell lebonyolítani.

*Finnország* devizális helyzetére tekintettel arra az alapelvre helyezkedett, hogy külföldi áruk behozatalánál a saját, vagyis finn hajókat előnyben kell részesíteni. A Németország és Finnország között lebonyolított szénszállítások kizárólag finn hajókon történnek.

*Franciaországban* egy 1950-ben hozott törvény rendelkezései az 500 tonnát meghaladó francia export vagy import esetében külföldi hajók igénybevételét a kereskedelemügyi miniszter külön engedélyéhez kötötték. Ennek értelmében a fuvaroztatók idegen lobogójú hajókat csak akkor vehetnek igénybe, ha pillanatnyilag nem áll rendelkezésre francia hajótér.

*Portugáliában* 20—30%-ig terjedő vámkedvezményt adnak, ha a fuvarozás portugál hajókkal történik.

A fentebb ismertetett kedvezmények vagy szigorítások arról tanúskodnak, hogy az egyes országok minden tőlük telhető intézkedést megtesznek saját kereskedelmi tengerhajózásuk érdekeinek megvédésére, a teljesítőképesség növelésére és a áruellátottság, valamint a saját tengerész utánpótlás biztosítására.

A szocialista tábor országai között az ilyen megkülönböztetéseket kiküszöböli az a körülmény, hogy ezek a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsában* résztvevő országok az egymás közti

külkereskedelmi áru fuvarozások tekintetében egymás érdekeinek kölcsönös szem előtt tartása elvén látnak s ezáltal mindegyik országnak megvan a lehetősége, hogy saját hajóparkját a nemzetközi munkamegosztásnak megfelelő mértékben fejlessze. Ezzel a lehetőséggel azonban élnünk is kell, mivel a saját tengeri fuvarral végzett szállítások jelentős mértékben csökkenthetik a népgazdaság devizakiadásait.

#### 4. A világ tengeri forgalmának főbb útvonalai

A tengeri szállítások túlnyomó része különböző kontinensek között bonyolódik le. Az Újvilág felfedezése óta a forgalom az *Atlanti-óceánon* a legnagyobb; itt áramlik át a világ tengeri forgalmának kb. a fele.

*Elsősorban* az Atlanti-óceán északi részén, az Európát Amerikával összekötő útvonalon bonyolódik le a forgalom. Ezt az útvonalat hajózásként a nagy vonalhajózási társaságok leggyorsabb és legmodernebb hajói, s ezen alakult ki az áruforgalom mellett a rendkívül fejlett utasforgalom is.

A másik fő útvonalon zömmel ásványolaj és gyapot áramlik Északnyugat-Európa és a Karib-tenger, továbbá a Mexikói-öböl között.

A harmadik főútvonal dél-atlanti átlós irányban vezet és az Északnyugat-európai és a La Plata kikötők közötti gabonaneműek, olajos magvak és fagyaszott húsok szállításával jellemezhető.

A felsorolt Atlanti-óceáni fő útvonalak nemcsak a világforgalom szempontjából jellemzők, hanem külön említésre méltóak azért is, mert *Magyarország* külkereskedelmi árucserforgalmának számottevő része az említett útvonalakon bonyolódik le.

További fontos útvonal a világ tengerhajózásiában az *afrikai útvonal*, amely Nyugat-Európából kiindulva, elsősorban az afrikai kontinens nyugati partjait érinti. Ez a magyar külkereskedelmi szállítások szempontjából jelentőségében elenyésző. Annál lényegesebbek azonban az *Európa és Afrika északkeleti partjai* között kapcsolatot tartó tengeri útvonalak, amelyek részben Duna-tengeri hajóink és tengeri hajóink útvonalai is.

A világkereskedelem legősibb tengeri útvonalai az egyrészt Európa, másrészt India, Kelet-Ázsia és Ausztrália kikötőivel összeköttetést teremtő útvonalak. Ezek korábban Afrika körül, a Szezi-csatorna 1869-ben történt megnyitása óta pedig a csatornán és a Vörös-tengeren át vezetnek. Az említett útvonalakon bonyolódik le Európa ellátása gyapottal, kaucsukkal, kávéval, rizzsel, dohányjal stb. Ellenkező irányban európai késztermékek áramlanak.

*Magyarország* külkereskedelmében a már említett Atlanti-óceáni és közel-keleti viszonylatokon kívül az *Indiával és Kelet-Ázsiával, elsősorban Kínával folytatott áruforgalom* számottevő. Az Ausztráliával fennálló külkereskedelmi szállításaink elenyészőek, míg a Csendes-óceánon át irányuló áruszállításaink egyáltalán nincsenek. Ezért a főbb Csendes-óceáni útvonalakat e helyen nem ismertetem, míg a távol-keleti viszonylatra a későbbiekben még visszatérek.

## 5. A tengeri kikötők jelentősége

A világviszonylatban növekvőben levő szállítások nemcsak a tengeri hajópark folyamatos növelését és korszerűsítését kívánják meg, hanem szükségessé teszik az indító és fogadó kikötők kellő kiépítését is. *A tengeri kikötők a kontinensek kapui* a nagyvilág felé, ugyanakkor összekötő kapcsolatok a kontinens és a háterszág felé. Ennél fogva minden ország arra törekszik, hogy tengeri kikötőit az ország belső területeivel minél jobb vasúti, közúti és belvízi úthálózattal kösse össze.

A nagy tengeri kikötők a legtöbb esetben folyamortkolati fekvésűek, s ezeknek igen nagy előnye, hogy a tengeri hajók érkező áruknak belvízi hajókba történő átrakásával a legolcsóbb árutovábbításra nyújtanak lehetőséget a szárazföld belseje felé. *A belvízi és a tengeri fuvarozás együttműködése* természetesen ellenkező irányban is igen kedvező — az árut átrakás nélkül szállító — *folyam—tengeri hajózás* kialakítására. Az elérendő cél az volt, hogy kisebb tengeri hajókkal minél messzebbre fel lehessen jönni a folyamokon a szárazföld belsejébe. Példaként megemlítendő a folyam-tengerhajózás a *Szajrán*, a *Rajrán*, amelyről az első Rajna-tengeri hajó, a Duisburgban épített „*Rhin*” 1837 augusztusában indult első útjára Kölnből Londonba. A *Dunán* a folyam-tengeri hajózást elsőként Magyarország vezette be 1934-ben, s ezzel *Budapestet tengeri kikötővé léptette elő*. Az európai szárazföld belsejében mélyen *bentfekvő kikötővárosok* azon helyzeti előnyüknél fogva, hogy a folyam-tengerhajózások végállomásai, arra hivatottak, hogy nagyszabású *átrakó-kikötők*ké fejlődjenek. *Fővárosunk, kedvező közlekedéscsúcsra jutván, ugyancsak erre hivatott.*

A *tengeri kikötők forgalomnövekedésének* jellemzésére bemutatjuk néhány nagy tengeri kikötő forgalmának alakulását 1938, 1952 és 1957. években (1. táblázat).

1. táblázat

Kikötő	1938	1952	1957
	millió tonna		
Antwerpen .....	23,6	27,5	36,7
Bréma .....	9,0	9,7	14,9
Hamburg .....	25,7	15,2	26,6
Le Havre .....	6,7	13,3	.
Liverpool .....	10,8	12,5	.
London .....	38,6	46,0	53,0
New York .....	.	78,6	.
Rotterdam .....	42,4	39,8	74,1

Megjegyzés: . = adat nem áll az adott évről rendelkezésre.

A számok azt bizonyítják, hogy a kiragadott tengeri kikötők forgalma a második világháború súlyos kárai ellenére is jelentősen megnövekedett. Ez természetesen érezteti hatását az e kikötőkkel közvetlen kapcsolatban levő belvízi kikötőknél is.

Figyelemre méltó, hogy pl. *Bázel* kikötőjének forgalma az 1938. évi 2,7 millió tonnáról 1957-ben már 5,4 millió tonnára növekedett és ezáltal *Svájc* teljes külkereskedelmi forgalmából 37,6%-nak a lebonyolítójává lett.

Minden ország arra törekszik, hogy a kikötői — a tenger partján vagy a nagy folyamokon — a behozatali és kiviteli kereskedelem lebonyolítására mindenben megfeleljenek.

## 6. A világ kereskedelmi tengeri hajóparkjának alakulása

Ha az 1. ábrán figyelemmel kísérjük a *világ kereskedelmi tengeri hajóparkjának* alakulását, azt tapasztalhatjuk, hogy az hol gyorsabb, hol lassúbb ütemű, de állandó növekedésben, fejlődésben van. A két világháborúank a tengeri hajóparkban okozott óriási veszteségeit az érintett országok részben még a háború tartama alatt, vagy röviddel az után pótolták és igyekeztek hajóparkjukat a többi országokkal versenyezve fejleszteni. A bemutatott ábra arról tanúskodik, hogy a világ tengeri kereskedelmi hajóparkja, amely a század kezdetén még csak 29 millió bruttó regisztertonna volt, az 1925—1938. közötti időszakban — a gazdasági világválság hatására jelentkező — csökkent mérvű növekedés kivételével egyre rohamosabb fejlődést mutat, s napjainkban kb. 125 millió BRT-t tesz ki. Különösen szembeötlő a hajóparknövekedés kiugrása az 1950-es évektől. A szakirodalomban fellelhető vélemények arra utalnak, hogy a világ tengeri kereskedelmi hajóparkja 1965-ig eléri a 170—180 millió BRT-t.

A tonnatartalom *minőség* mellett figyelemre méltó az a *nagyarányú minőségjavulás*, amely — pl. két évszámot kiragadva — 1939-1953 között e téren bekövetkezett. A minőségi javulás mindenekelőtt a hajók kedvezőbb korszerinti megoszlásában jelentkezik, amellyel, hogy a széntüzelésű gőzüzemű hajókkal szemben egyre nagyobb tért hódítanak a gazdaságosabb motorüzemű, gőzturbinás, vagy gázturbinás meghajtású hajók. Az atommeghajtás a kereskedelmi tengerhajózásban még csak kísérleti stádiumban van, mindenestre a jövőben beláthatatlan fejlődés útjait nyithatja meg.

A világ tengeri hajóparkjának *kormegoszlása* az 1939. és 1953. években a következő volt:

Év	10 éven alul	10—20 éves	20 éven felül
	1939.....	25%	28%
1953.....	47%	30%	23%

E számok is alátámasztják azt az egyébként ismert törekvést, amely szerint a hajózási vállalatok a 20 évesnél idősebb hajóiktól szabadulni igyekeznek, mert azok üzemeltetése — korszerűtlen voltak következtében, s a tetemes javítási és felújítási költségek miatt — immár kevésbé gazdaságos. Ez a mi Duna-tengerhajózáskunk esetében akként jelentkezett, hogy a régi hajóknak új hajókkal kellő időben történő pótlá-

sának sajnálatos elmulasztása következtében jelentős hitelkereteket felemészítő felújítási és átépítési munkák elvégzése vált szükségessé. A helyes megoldás tehát: a hajótér új hajókkal történő kellő idejű kiegészítésével biztosítani az előregedett hajók forgalomból való kivonásának lehetőségét.

A világ tengeri hajózása nagyarányú fejlődésének mérvét — szemben azoknak a nézetével, akik a tengerhajózás hanyatlásáról beszélnek — az alábbi számok is bizonyítják, amelyek a kérdéses időpontban építés alatt levő tengeri hajótér dokumentálják:

#### Építés alatt állt a világon

1956. év végén .....	9 948 000 BRT
1958. I. negyedév végén .....	10 065 000 BRT
1958. II. negyedév végén .....	10 133 000 BRT
1958. III. negyedév végén ...	10 206 000 BRT

A számok viszonylag kismértékű növekedését minden bizonnyal az építkezések lefekezése, visszatartása okozza, az abszolút értelemben vett növekedés azonban mégis további új hajók építésének megkezdésére utal. A világ tengeri hajóparkja tehát annak ellenére növekszik, hogy a fuvardíjak — átmenetileg — csökkentek az utóbbi években. Az új hajóépítésekkel már — a válság mélypontja utáni gazdasági fellendülést remélve — a szállítási igények kielégítéséről igyekeznek jó előre gondoskodni.

#### 7. Néhány európai ország tengerhajózásának fejlődése

Mielőtt rátérnénk a tengerhajózás Magyarországot érintő egyes kérdéseinek megemlítésére, érdemes áttekintenünk, néhány európai állam törekvéseit, eredményeit saját tengerhajózásának ki fejlesztésében.

Helytelen lenne mechanikus összehasonlítást végezni a tengerrel rendelkező országokkal, tájékozódásképpen és a mi feladataink helyes megítélése érdekében mégis célszerű foglalkoznunk a Szovjetunió, Lengyelország, a Német Szövetségi Köztársaság és Jugoszlávia saját tengerhajózása fejlesztésére irányuló intézkedéseivel. Ezt köve-

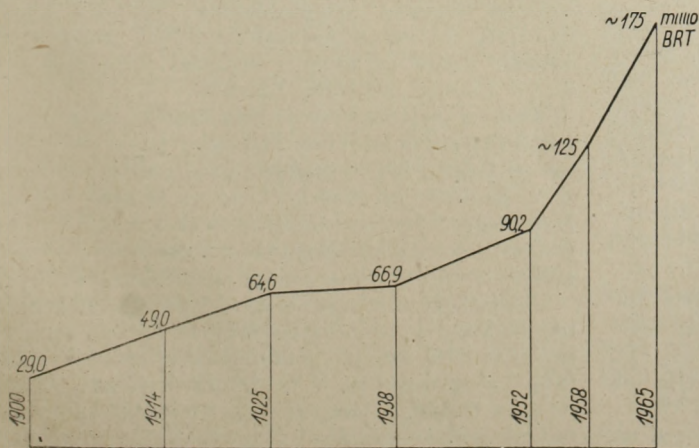
tően — és immár összehasonlítási szándékkal — tárgyaljuk a hozzánk hasonlóan, saját tengerparttal nem rendelkező két ország: Svájc és Csehszlovákia tengerhajózásának fejlődését is.

#### a) Szovjetunió

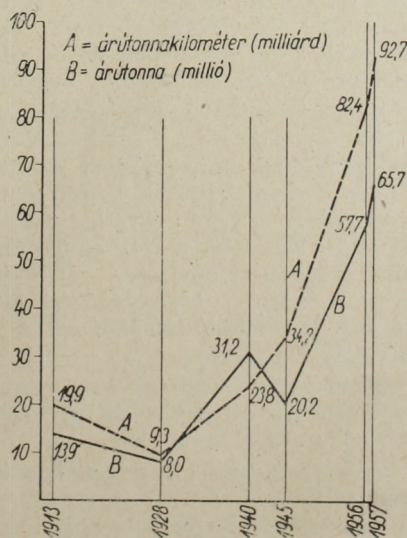
A Szovjetunió tengerhajózási teljesítményeinek erőteljes növekedéséről tesz tanúbizonyságot a 2. ábra. Ezen láthatjuk, hogy az árutonnateljesítmény az 1913. évi 13,9 millióról 1957-ben 65,7 millióra, vagyis 4,7-szeresére növekedett, míg az árutonnakilométer, ugyancsak a két szélső évben, 19,9 milliárdról 92,7 milliárdra, vagyis 4,6-szorosára emelkedett. Az ábrán jól kivehető, hogy különösen a második világháború után lendült fel a Szovjetunió tengerhajózása, s a felfelé ívelés még rohamosabban fog folytatódni. A Szovjetunióban ugyanis már az SZKP XX. Kongresszusának irányelvei értelmében a hatodik ötéves tervben a tengeri teherszállítás 2,1-szere- sére növelését irányozták elő; ennek keretében a fősúlyt arra helyezték, hogy az export-import szállításoknál növeljék a saját, vagyis a szovjet hajótér részarányát. A kérdéses időszakban a Szovjetunió tengeri hajóparkjának előirányzott növelése 1 600 000 tonna, vagyis a tervidőszak végére 1 millió lakosra 7400 tonna hajótér- növekedés jut.

A Szovjetunió mellett, hogy saját gyáraiban is egyre több hajót épít — köztük pl. 25 000 tonnás tankhajókat és 13 000 tonnás szárazárús tengeri hajókat —, külföldről is vásárol tengeri hajókat annak érdekében, hogy a külkereskedelmi szállításaihoz szükséges saját tengeri hajópark az ország devizális érdekeinek megfelelően minél hamarabb rendelkezésre álljon.

A hajóbeszerzések mellett gondoskodás történik a tengeri kikötők széleskörű kiépítéséről is. A jelzett időszak 10 000 fm gépi rakodóberendezésekkel ellátott partfalépítést, továbbá 200 000 m<sup>2</sup> rakterületű raktári kapacitásnövelést tartalmaz.



1. ábra. A világ kereskedelmi tengeri hajóparkjának alakulása 1900—1958 között és várható fejlődése 1965-ig



2. ábra. A Szovjetunió tengerhajózási teljesítményeinek alakulása 1913—1957. között

Helyes szervezési intézkedésekkel a szovjet tengeri kikötőkben a komplex gépesítést 65%-ra növelik.

A hajók korszerűsítésével, korszerű motorok és hajógépek alkalmazásával növelik a tengerhajózásnál az utazási sebességet, ugyanakkor a meglevő *hajójavitó üzemek fejlesztésével* csökkentik a tengeri hajók javítási idejéből eredő teljesítménykieséseket.

Ezek az együttes intézkedések, a tervidőszak előirányzata szerint, a tengeri szállítás önköltségének mintegy 26%-os csökkentését eredményezik.

A Szovjetunió soronkövetkező hétéves tervciklusában — amelyet a XXI. Kongresszus hagyott jóvá — rendkívüli figyelmet érdemelnek a *közlekedés komplex fejlesztésén belül a víziközlekedés, különösképpen a tengerhajózás fejlesztésére vonatkozó határozatok*.

A szovjet népgazdaság fejlesztésének alapvető feladataiból indultak ki. Ezek szerint az ipar össztermelése 1965-ben kb. 80%-kal emelkedik, 1958-hoz viszonyítva. Ezen belül elsősorban a nehézipar — a termelési eszközök előállítására — 85—88%-kal, míg a könnyűipar — a fogyasztási cikkek termelése — 62—65%-kal növekszik. Az ipari termelés belső szükségleten felüli részének értékesítése a külkereskedelem útján történik, aminek lebonyolításához jelentős szállítási kapacitás szükséges. A Szovjetunió hatalmas nyersanyagforrásai, mezőgazdasági és ipari termelése nagyarányú külkereskedelmi forgalmat tesznek lehetővé. Ezért igen fontos a hétéves tervnek az az előirányzata, amely szerint a *tengeri teherszállítás* forgalma a hétéves tervben kb. 2-szeresére emelkedik. Hét esztendő alatt a *tengeri flotta hajótere* kb. 2-szeresére növekszik. A tengeri kikötők *átbocsájtóképessége* 60—70%-kal emelkedik.

Miként korábban láttuk, a Szovjetunió már a hatodik ötéves tervben kb. 2,1-szeresére növelte tengeri teherszállítását, s ezt a hétéves tervidőszakban újból megkétszerezi. Lényegében tehát a két tervciklus együttes időszaka alatt a *tengeri szállítások megnégyszereződnek*. E hatalmas eredmények a Szovjetunió tengeri hajóparkjának és kikötőinek helyesen előirányzott, arányos és szükség szerű növelésével lesznek elérhetőek.

A Szovjetunió tengerhajózásának keretében működik a *Szovjet Dunai Állami Hajózás* is, amely hajóparkjának fejlesztésével a Dunán ma már vezető szerephez jutott. Közeli terveiben szerepel a krivojrogói vasérc közvetlen szállítására szolgáló folyamtengeri uszályhajók építésének és forgalmának erőteljes kibővítése, valamint turistahajózáratok indítása Passau és Bécs kiinduló állomásokkal és Izmail-i átszállással a Fekete-tengeri kikötőkbe.

Ezek az intézkedések lényegükben annak helyes felismeréséből fakadnak, miszerint a saját hajózás :

egyrészt függetleníti az országot idegen államok fuvarteljesítményeitől,

másrészt devizamegtakarító és devizaszerző tevékenysége folytán a népgazdaság további fejlődésének egyik hathatós előmozdítója.

## b) Lengyelország

A lengyel tengerhajózás fejlődése is nagy figyelmet érdemel. A lengyel hajózási vállalatok közül a legnagyobb tengerhajózási vállalat, a *Polska Żegluga Morska*, amely 1951. évben még csak 3730 DWT hajóterrel és három hajóval tartott fenn három rendszeres vonaljáratot, 1956-ban 7550 DWT-vel és kilenc hajóval már hat vonaljáratban közlekedett, jelenleg pedig (1959-ben) 30 480 DWT hajótere van, hajóinak száma 18, és 11 vonaljáraton közlekedik.

Lengyelország különösen az utóbbi években egyre nagyobb súlyt helyez tengerhajózásának kifejlesztésére. 1958-ban a lengyel hajózási vállalatok 22 menetrendszerű vonaljáratban közlekedtek, amelyek közül kiemelkedik a *kelet-ázsiai járat*, ahol 10 000 tonnás típusú, 17 csomó sebességű tengeri hajókat járatnak. Ezen a vonalon figyelemre méltó, hogy több, mint 200 000 tonna árut szállítottak a jelzett évben.

A *dél-ázsiai vonaljáraton* közeledő hasonló típusú hajókkal ugyancsak közel 200 000 tonnát szállítottak. A *dél- és észak-amerikai járatok* tonnateljesítménye megközelítette a 300 000 tonnát. Jelentős volt az elmúlt évben a lengyel tengerhajózás *Földközi-tengeri* teljesítménye, kereken 160 000 tonnával, a *nyugat-európai* több, mint 200 000 tonnával és a *Nagybritanniával* folytatott forgalom mintegy 121 000 tonnával.

A lengyel tengerhajózás *1958. évi teljes forgalma* megközelítette a 1,5 millió tonnát. Ebből kereken  $\frac{1}{4}$  millió idegen kikötők közötti szállításokból adódott. Ezekért a szállításokért a lengyel népgazdaság *effektív valutabevételekhez* jutott.

Figyelemre méltó a *Polska Żegluga Morska* 1958. év május elején beindított legújabb járata *Braila és Levante viszonylatban*. Ezt a járatot Lengyelország Csehszlovákia javaslatára állította be, s már az első évben a mi DTRT-ünk teljesítményének kb.  $\frac{2}{3}$ -át elérte.

A lengyel tengerhajózási vállalat fuvarszolgáltatásai iránt nemcsak Csehszlovákiában van nagy érdeklődés, a Czechofracht részéről, hanem *Ausztria is kombinációba vette egy dunai és tengeri átrakásos forgalom lebonyolítását a lengyel tengerhajózási társaság igénybevételével*. Szándékukban van még ebben a hajózási évadban rendszeres osztrák dunai és tengeri levantei forgalmat indítani Bécsből, illetőleg Linzből.

Ezek a sajtóból vett értesülések számunkra annál figyelmeztetőbbek kell hogy legyenek, mert hiszen *kedvező közlekedéscsoporthelyzetünknel fogva arra lennénk hivatottak, hogy az átrakás nélküli Duna-tengeri forgalmunkat fejleszve ne átbocsájtói, hanem lebonyolítói legyünk a szomszédos, tenger nélküli országok ilyen irányú szállításainak*.

Visszatérve a lengyel tengerhajózásra, megemlítenédő, hogy a saját hajógyáraiban épített tengeri hajókon felül az ún. „*flottafejlesztési alapról*” külföldi hajógyárakban is rendelnek hajókat. Csakis ez által tudják a lengyel tengerhajózást az ország fejlődő külkereskedelmi kapcsolataival arányosan *fejleszteni*. Már a közeljövőben újabb menetrendszerű járatok beindítását tervezik, Ausztráliába

és Izlandba. Utóbbi északnyugat-európai kikötőket is érintve, a Német Demokratikus Köztársaság, Magyarország és Csehszlovákia tranzit áruszállításának kielégítését is szolgálná, az elképzeléseik szerint.

A lengyel tengeri hajók főbb típusai a következők: 10 000 tonnás, 17 csomó sebességű Kelet- és Dél-ázsiai típus; 5150 tonnás, 15 csomó sebességű Észak-amerikai; 4100 tonnás, 14 csomó sebességű Földközi-tengeri; 3100 és 2100 tonnás angliai és Európa körüli, továbbá 3200 tonnás Braila—Levante közötti típus. A két legkisebb, a „Notec” típus, 820 tonnás és a „Nissa” típusú 660 tonnás tengeri hajó. Lengyelország most ún. *paragrafus hajókat* épít, amelyeknél a mindössze 499 BRT-val sikerült 950 DWT hordképességet elérni. Egyébként világviszonylatban tapasztalható az a törekvés, hogy lehetőleg minél kisebb BRT-val minél nagyobb DWT hordképesség legyen elérhető.

A lengyel tengerhajózás 1958-ban *Magyarország* számára mintegy 35 000 tonna árut szállított.

#### c) Német Szövetségi Köztársaság

A Német Szövetségi Köztársaság tengeri kereskedelmi flottája 1955. évben 2,7 millió BRT volt, napjainkban azonban már ismét elérte a háború előtti 4,2 millió BRT hajóteret. Az egységek túlnyomó része korszerű új hajókból áll, a gazdaságtalan üzemű hajóktól selejtezés vagy árubaocsájtás útján szabadulnak meg. Csupán 1954. évben 71 000 BRT hajóteret selejtezték.

A tengeri hajópark rohamos növelése kedvezően hatott a Német Szövetségi Köztársaság külkereskedelmi mérlegére. Amíg ugyanis 1953. évben az európai ún. „tengeri fuvaradósok” listáján még a második helyen volt (vagyis elégtelen tengeri hajótere következtében a fuvar teljesítő idegen államok részére kifizetett 79 millió dollár többletkiadással zárta tengeri fuvarmérlegét), addig 1957. év végére elérte, hogy a külkereskedelmi szállítások összes devizakiadásának immár 70%-át saját devizabevételeivel tudja fedezni. Ezek a devizabevételek a tengeri fuvar teljesítményekből, továbbá a tengeri kikötőkben, azokon belül a szabadkikötői területeken külföld részére is nyújtott szolgáltatásokból származnak.

A német tengerhajózás 1956. évi 1470 millió DM-ről 1957-ben már 1800 millió DM-re növelte devizabevételeit. Ugyanakkor a külföld részére fizetett tengeri fuvardíjak 2250 millió DM-ről 2560 millió DM-re növekedtek. A Német Szövetségi Köztársaság passzív szaldója tehát abszolút számokban megnövekedett, ami azonban elsősorban arra vezethető vissza, hogy az egész világon a tengeri kikötői illetékek lényegesen megemelkedtek, továbbá jelentős kiadásai merültek fel idegen hajók bérbevételeiből kifolyólag is. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy a német tengerhajózás bevételei egy év alatt 1,22-szeresre, míg a külföld részére fizetett fuvardíjak csak 1,14-szeresre emelkedtek, úgy nyilvánvaló, hogy a Német

Szövetségi Köztársaság devizakiadásainak csökkentése érdekében, saját tengerhajózását jelentősen fejlesztette.

Egyébként ugyanezt fejezi ki az is, hogy 1956-ban a külföld részére fizetett fuvardíjaknak még csak 65%-át, 1957-ben pedig már a hivatkozott 70%-át tudta saját tengerhajózásának és tengeri kikötőinek devizabevételeiből fedezni.

#### d) Jugoszlávia

Jugoszlávia — mint szomszédos állam — tengerhajózása érdeklődésre tarthat számot, annál is inkább, mert az Adriai-tenger közvetítésével a világtengerekkel való előnyös kapcsolata a tengerhajózást az ország gazdasági életében fontos szerephez juttatja.

Jugoszlávia az utolsó békeévben, 1939-ben 222 db, összesen 403 372 BRT úrtartalmú tengeri hajóterrel rendelkezett. A második világháború pusztításai és rombolásai következtében ez a hajópark 1945-ben 115 egységre, illetőleg 137 839 BRT-re apadt. A hazai hajógyárakban végzett új építéseiivel és külföldről hajók vásárlásával Jugoszlávia az 1954. év végére már 259 534 BRT hajóparkra tett szert. Ezt a számot 1962-ig 369 000 BRT-re kívánja fejleszteni.

Jugoszlávia külkereskedelmi árucserforgalma 1954-ben az 1939. évének 213%-ára növekedett. Ezen belül az ún. partmenti tengerhajózás teljesítménye 3,5-szerese, az utasszállítás pedig háromszorosa volt a háború előttiének. Jugoszlávia 1954. évi összes külkereskedelmi árucserforgalmának kb. 63%-át tengeri szállítással bonyolította le és ez a jelzett évben a jugoszláv tengeri kikötőkben 6 405 000 tonna forgalmat tett ki. Ebből a mennyiségből saját hajóival 3 323 000 tonnát szállított, tehát az összes tengeri kikötői forgalmának több, mint 50%-át.

Jugoszlávia nagy súlyt helyez a tengerentúli hajózásra és elsősorban a szabad hajózás terén kívánja hajóparkját fejleszteni, hogy saját tengeri hajóival biztosítsa a behozatalra vagy kivitelre szóbajövő áruk szállítását. Jelenleg még Jugoszlávia is tetemes összegeket fizet ki — a mai tengeri hajóterének elégtelensége következtében — idegen hajótulajdonosoknak. Saját tengeri hajóparkja fejlesztésével kívánja egyrészt biztosítani árucikkeinek időbeli és minőségi szállítását az érdekelt piacokra, egyidejűleg útközben az egyes kikötők között idegen árukat is felvéve, a hajópark eme ágazatával jelentős devizaszerzést is kíván elérni.

#### 8. Tenger nélküli országok tengerhajózása

Az eddig felsorolt országok saját tengerparttal rendelkeznek. *Magyarország* kontinentális fekvésénél fogva mennyiségileg és minőségileg réálisan hasonlítható össze ugyancsak kontinentális fekvésű országokkal.

Nézzük meg ezért Svájc és Csehszlovákia példáját, amely országok tenger nélküli földrajzi fekvésüknél fogva, de az által is hasonlatosságot mutatnak a mi viszonyainkkal, hogy Svájc a Rajna,

Csehszlovákia pedig az Elba és a Duna közvetítésével víziúti összeköttetésben van a tengerekkel, akárcsak Magyarország a Duna közvetítésével.

### a) Svájc

Svájc tengeri hajóparkjának alakulását a 3. ábrán kísérhetjük figyelemmel. Láthatjuk, hogy a vizsgált időszak kezdetétől, 1941-től 29 008 BRT-ról, 1944-ig már 48 906 BRT-re növekedett a svájci tengeri flotta. Részben a háborús események következményei, főként azonban a korszerűtlenné vált egységek selejtezése folytán a hajópark 1946-ban 28 525 BRT-re esett vissza. Ettől az időponttól kezdve 1952-ig újabb, rohamosnak mondható fejlődés jellemzi a görbét, s a tengeri hajópark elérte a 131 435 BRT-t, a hozzátartozó 207 281 DWT-vel.

Ekkor újabb selejtezési periódus következett 1955-ig, amidőn a 86 571 BRT-ra (137 539 DWT) lepadt hajópark újból fejlődésnek indult, s 1957. december 31-ig 22 tengeri hajóból álló 96 109 BRT és ehhez tartozó 150 749 DWT hajótérrel rendelkezett a svájci tengerhajózás.

E hajópark, amelynek túlnyomó része 1952 utáni építésű, a lakosság előnyös hajótérellátottságát biztosítja. Svájcban minden 1000 lakosra 20,5 BRT tengeri hajótér áll rendelkezésre, tengeri fuvar igénylő szállításainak kielégítésére.

A svájci tengerhajózási vállalatok a versenyképesség és gazdaságosság érdekében a korszerűtlenné vált egységeket következetesen selejtezik, s gazdaságos üzemű, új hajók beállításával az üzemelési feltételeket kedvező irányba terelik. Súlyt helyeznek arra is, hogy a tengeri hajóknál a BRT/DWT viszonyt minél kedvezőbbé tegyék. Ez azért lényeges szempont, mert a tengeri hajók különböző illetekeit (csatornaileték, kikötőilletek stb.) általában a BRT után vetik ki, jóllehet bevételt elsősorban a DWT eredményez. A svájci tengeri flotta BRT/DWT aránya 1957 végén igen kedvező számot ért el, 0,61 értékkel. (A Lengyelország tengerhajózásánál már említett paragrafus-hajóknál a BRT/DWT arány az előbbi átlagnál még kedvezőbb lesz, 0,53 értékkel.)

Svájc külkereskedelmi szállításaiban jelentős szerepet játszik belvízi hajóparkja is, amely a bázeli kikötőből kiindulva és a Rajnán végig hajózva, főleg Rotterdam közvetítésével tart kapcsolatot

saját tengeri flottájával. A tenger nélküli és mindössze 21 km saját víziúttal rendelkező Svájc belvízi hajóparkja 1958. I. 1-én 384 egységből állott, 302 893 t hordképességgel és 171 072 LE-vel. A rendkívül előnyös tonnahordképesség/LE arány — 1,76 — a túlnyomó részben önjáró áruszállító hajók állományából adódik, amely a teljes belvízi hajópark 81,4%-át alkotja.

Bázel kikötőjében 5500 fm partfal és 222 700 tonna befogadóképességű siló és tartálytér áll Svájc víziúton lebonyolításra kerülő szállításainak rendelkezésére. Svájc példája jellegzetesnek mondható a tengeri és belvízi hajópark és a kikötő kapacitás arányos fejlesztése tekintetében.

### b) Csehszlovákia

Északi szomszédunk, Csehszlovákia 1952-ig nem rendelkezett tengerhajózással, s ezért tengeri fuvar igénylő külkereskedelmi szállításait idegen hajókkal végezte. Felismerve a tengerhajózásban rejlő népgazdasági előnyöket, Csehszlovákia 1952-ben beszerezte első, kb. 10 000 BRT-s tengeri hajóját és ezzel megvetette az alapjait az azóta is szépen — s hozzánk képest rohamosan — fejlődő tengerhajózásának. A 3. ábrán láthatjuk, hogy már az első hajó beszerzésével az akkori magyar Duna-tengeri hajótérnek kétszeresére tett szert.

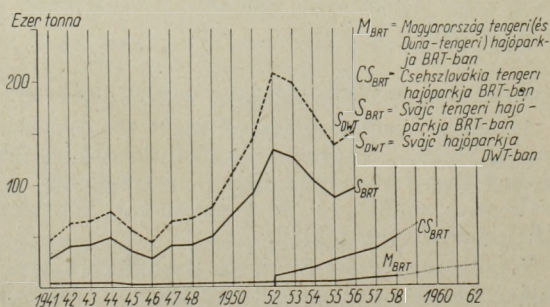
Csehszlovákia lakosságának fajlagos hajótérellátottsága már 1958-ban elérte a 3,5 BRT/1000 lakos értéket, s a további hajóbeszerzésekkel, helyes előrelátással történik gondoskodás a lakosság és az egész népgazdaság számára szükséges tengeri szállítási kapacitás biztosításáról. Jelenleg is épül Csehszlovákia számára egy 12 500 DWT-s és 3500 LE-s tengeri hajó, Japánban. Szó van arról, hogy Komarnóban 4400 DWT-s tengeri hajókat fognak építeni. Csehszlovákia tengeri hajóparkja az 1959. év végéig mintegy 60 000 BRT lesz, vagyis az azonos időpontú magyar tengeri hajóparknak kereken hatszorosa.

Csehszlovákia tengeri hajóegységei távol-keleti és transatlanti viszonylatok számára épült hajók. Anyakikötőjük Gdynia, Gdansk, Szczecin, Hamburg. Gondoskodott Csehszlovákia eleve már arról is, hogy Hamburgban vámmentes kikötőterülettel rendelkezék, ahol saját rakodberendezéseivel és személyzetével tudja átrakni a tengeri hajóval érkező árut ugyancsak saját elbai hajóiba, illetőleg megfordítva, akár Prágától Hamburgig — a Moldván, majd Elbán — belvízi hajókkal szállított áruit rakja be a tengerentúli rendeltetéssel útnak indított saját tengeri hajóiba.

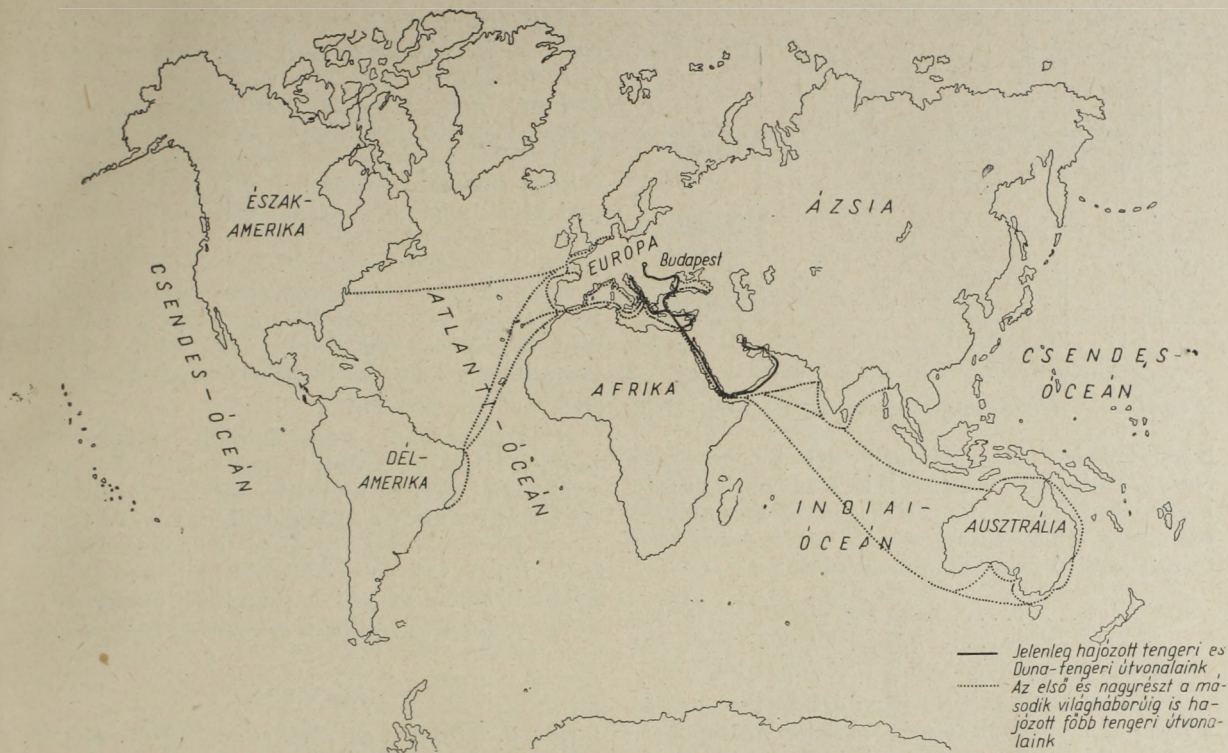
Csehszlovákia tengerhajózása fejlődésének ilusztrálására szolgáljanak a tengerhajózás létrehozása évében, tehát 1952-ben és négy évvel később, 1956-ban elért teljesítmények:

	1952.	1956.	1956 (1952 = 1,0)
áruforgalom tonnában ....	14 800	182 800	12,3
tonnamérföld- ben .....	92 100 000	1 282 300 000	14,0

Ezek a számok mindennél világosabban tanúskodnak amellett, hogy Csehszlovákia hatalmas, de egyben eredményes erőfeszítéseket tesz tengerhajózá-



3. ábra. Magyarország, Csehszlovákia és Svájc tengeri hajóparkja alakulásának összehasonlítása



4. ábra. A magyar tengerhajózás egykor és ma hajózott útvonalai

sának fejlesztése érdekében, mert ezáltal tengeri fuvar igénylő külkereskedelmi szállításait saját fuvarszközökkel tudja teljesíteni, míg tengeri hajóinak üzemeltetésével kapcsolatban aránylag kis devizakiadások merülnek fel.

#### c) Magyarország

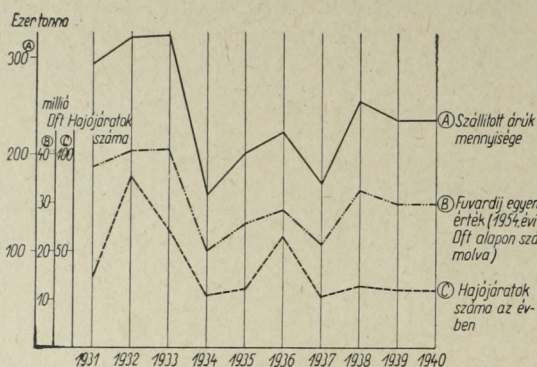
Úgy vélem, hogy a magyar tengerhajózás régebbi múltjával e helyen nem szükséges foglalkoznunk, hiszen közismert, hogy az első világháború előtt, de még a két háború között is számottevő saját lobogójú tengeri hajóparkkal rendelkezünk. Korábbi — már hivatkozott — tanulmányomban bemutattam egy ábrát (7.), amelyen figyelemmel kísérhetjük a magyar tengeri hajópark alakulását 1914-től 1957-ig. Örvedetes, hogy azóta, amikor is a világ legkisebb tengeri hajóparkjával — 100 000 tonna alatt — rendelkező országok között az utolsó előtti helyen voltunk, néhány újabb egységgel, nevezetesen 1100 tonnás típusú tengeri hajókkal és egy 1300 tonnás „Hazám”-típusú Duna-tengeri hajóval gyarapodott a tengeri hajóparkunk. Ez a hajótér azonban még meg sem közelíti azt a hajóteret, amelyre a népgazdaságnak szüksége lenne.

Már az eddigiek során több helyen utaltam a tengerhajózás jelentőségének magyar vonatkozásaira is. Most még néhány fontos momentumra szeretnék rámutatni.

A 4. ábrán a magyar tengerhajózás egykor és ma hajózott útvonalait láthatjuk. A szaggatott vonalak az első és nagyrészt a második világháborúig is hajózott főbb tengeri útvonalainkat, míg a foly-

tonos vonal a jelenleg hajózott tengeri és Duna-tengeri útvonalainkat tünteti fel. Egybevetve a korábbi tanulmányomban bemutatott áruáramlási ábrával, megállapítható, hogy a fő útvonalak megegyeznek a mai tengeri fuvar igénylő külkereskedelmi áruszállításainkkal, kivéve a múltban fontosabb szerepet vivő ausztráliai útvonalat, amelynek helyébe a kínai viszonylat lépett. A múltban valamennyi kontinensre kiterjedtek a vonaljártaink és a szabadhajózás követte útvonalaink. Ezzel szemben ma a Duna-tengeri és tengeri hajóink az egykori vonalhálózathoz képest elenyésző útvonalhálózaton közlekednek, amint az ábrából is kitűnt. Sajnálattal állapítható meg, hogy a tengeri fuvar igénylő áruáramlásoknak csak mintegy 6—7%-át bonyolítja a hazai tengerhajózás. A két világháború közötti időszakban tengerhajózásunk jelentőségének jellemzésére megemlíthető, hogy pl. az 1931—1940 közötti 10 év alatt a magyar lobogójú tengeri hajókkal 2 427 919 tonna árut szállítottak (5. ábra). Ezzel az akkori tengerhajózásunk az államháztartást — mai pénznyemben és a legszerényebb átlagfuvardíjjal számolva — 10 év alatt mintegy 307,7 millió, évente pedig kerekén 30 millió devizaforintnak megfelelő fuvardíj-kiadástól mentesítette. Ma elegendő saját tengeri hajótér hiányában népgazdaságunk ennek többszörösét fizeti ki idegen tengerhajózási vállalatoknak.

Örvedetes, hogy Duna-tengerhajózásunk most már évről évre újabb 1300 tonnás típusú egységekkel fog gyarapodni. A fejlesztés tervezett üteme a 3. ábrán látható. Ebből azonban az is kitűnik,



5. ábra. A magyar tengerhajózás teljesítményei 1931—1940 között

hogy fejlődésünk a vizsgált két tengernélküli országra, Svájc és Csehszlovákia irányvonala alatt messze lemarad. A tengeri hajópark úrtartalmát az ország 1000 lakosára vetítve, a következő összehasonlító számadatokat kapjuk:

Svájc .....	20,5 BRT/1000 lakos
Csehszlovákia....	3,5 BRT/1000 lakos
Magyarország....	0,8 BRT/1000 lakos

A 6. ábra feltünteti a három ország területét és a fajlagos hajótér-ellátottságot kifejező oszlopokat. Szembeötlő országunk lakosságának tengeri hajótér-ellátottsága terén jelenleg fennálló elmaradottsága, a másik két tenger nélküli országhoz viszonyítva, ugyanis a fajlagos hajótér-ellátottság terén:

4,4-szer vagyunk Csehszlovákia alatt,  
8-szor az 1931—1940. időszak átlaga alatt,  
25,6-szor Svájc lakosságának fajlagos tengeri hajótér-ellátottsága alatt.

Feltétlenül szükség van tehát arra, hogy a magyar tengerhajózás fejlesztésének ütemét erőteljesen meggyorsítsuk és ne csak a közel-keleti viszonylatokban közlekedtetendő Duna-tengeri hajók építéséről gondoskodjunk, hanem történjen intézkedés hosszútávú, nyílttengeri hajóparkunk sürgős, újbóli létrehozására is.

A felsorolt példák közül leszűrhető tapasztalatok mind azt mutatják, hogy a saját tengeri hajópark kialakítása a nemzetközi életben egyre nagyobb szerepet játszó külkereskedelemben minden országnak életfontosságú érdeke.



6. ábra. Tenger nélküli országok lakosságának fajlagos tengeri hajótér-ellátottsága (1958)

A saját tengerhajózással végzett valamennyi fuvarozás devizamegtakarításnak vagy devizaszerzésnek minősül. Éppen ezért kívánatos fokozottan törekednünk arra, hogy Magyarország is kivehesse részét, saját tengerhajózása útján — természetesen a belvízi hajózása közreműködésével — a nemzetközi munkamegosztásból. Ehhez a Duna-tengeri hajók gyorsított ütemű üzembeállításán túlmenően, a távol-keleti és transatlanti viszonylatokra 8—10 000 tonnás tengeri hajók beszerzése, továbbá a közel- és középkeleti, valamint Földközi-tengeri viszonylatokra, az idehaza már korábban gyártott 4300 tonnás tengeri hajók hazai megépítése lenne szükséges.

Külkereskedelmi kapcsolataink kiszélesedése jelenleg sokkal gyorsabb ütemű, mint hajóterünk, s ezáltal tengeri szállítókapacitásunk növekedése. Az ebből eredő és a népgazdaságunkat érő hátrányok kiküszöbölése, továbbá a népgazdaságon belüli helyes arányok kialakítása, tehát az arányos fejlesztés csakis tengeri hajóparkunk meggyorsított és nagyságrendileg jelentős növelésével oldható meg.

#### IRODALOM

Бакаев В.: От XX. до XXI. съезда КПСС. Москва, Морской Флот, 1959/I.

Bissing W. M.: Verkehrspolitik, Berlin, 1956.

Bremer Jahrbuch der Weltschiffahrt, Jahrgang: 1953., 1954.

Comparaison des frais dans les ports étrangers et dans les ports français, La Revue Nautique, Paris, 1958. IX.

Die deutsche Seetransportbilanz, Hansa, 1959. No. 44/45.

Die schweizerische Hochseeflotte, Strom und See, Basel, 1958. No. 2.

Дмитриев В.: Международные морские конференции, Москва, Морской Флот, 1959/I.

Fekete György: Magyarország szerepe a nemzetközi hajózásban, Közlekedéstudományi Szemle, 1957. évi 5. sz.

Haltenberger Mihály: Tengerészeti földrajz, Bp. 1944.

Hardy A. C.: World shipping and trade routes, London, 1941.

Lloyd's Register, London.

Magyar Statisztikai Évkönyvek.

Magyar Statisztikai Zsebkönyvek.

Most O.: Binnenschiffahrt und Seeschiffahrt in der modernen Verkehrswirtschaft, Internationales Archiv für Verkehrswesen, 1955. No. 22.

Pomorska enciklopedija, Zagreb, 1954.

Rába Karel: Plavebná nauka, Praha, 1958.

СССР в цифрах — Статистический сборник, Москва, 1958.

Velimirović Spasoje: Posleratni razvoj pomorskog saobraćaja, Razvoj tehnike i privrede u Jugoslaviji, 1945—1955., Beograd, 1955.

Vári-Nagy Lajos: A magyar tengerhajózás hajózott útvonalai (adatok).

Zur Frage der Bemannung schweizerischer Hochseeschiffe, Strom und See, Basel, 1958. No. 2.

## A közúti forgalmi mérnök munkaterülete és képzése külföldön és hazánkban

KOLLER SÁNDOR

Az utóbbi években Európa-szerte sok tanulmány jelent meg a szaklapokban a „közúti forgalmi mérnök”-ökkel, a „közúti forgalomtechniká”-val kapcsolatos kérdésekről és sok ankéton, kongresszuson vagy éppen továbbképző tanfolyamon szerepelt ez a témakör.

Több kérdésben nem egységesek a vélemények. Elsősorban abban, hogy valóban új tudomány-ágról van-e szó, és szükséges-e speciális oktatás, illetőleg mi a legmegfelelőbb oktatási mód.

A fő kérdésben azonban teljesen egységes a vélemény, mégpedig abban, hogy a fejlett közúti forgalom csak részletes közúti forgalmi ismeretekkel rendelkező műszaki szakemberek tevékenysége nyomán bonyolódhat le biztonságosan, kényelmesen és gazdaságosan. És csaknem ugyanennyire elterjedt, de teljes mértékben beigazolódott megállapítás az is, hogy ezek az ismeretek olyan országokban is már ma elengedhetetlenek, ahol a közúti forgalom nagymértékű fejlődése még csak a jövőben várható, viszont tervszerűen, tehát gazdaságosan akarnak felkészülni erre az időszakra.

Ez a felismerés teszi szükségessé, hogy hazánkban is foglalkozzunk ezekkel a kérdésekkel és minél gyorsabb fejlődést biztosítsunk ezen a téren.

A gépkocsi számának — és ezzel együtt a közúti forgalomnak — nagymértékű növekedése egyre részletesebb szakismereteket tett szükségessé világszerte. Csak a közelmúlt fejlődését nézve: 1954. I. 1-én a világ gépkocsi (személy-, tehergépkocsi és autóbusz) állománya 83,1 millió, 1956. I. 1-én 96,0 millió és ma már jóval túlhaladja a 100 milliót.

A forgalom fejlődésével párhuzamosan nemcsak a megoldandó feladatok száma, hanem nehézsége is növekedett.

A szakterület kialakulásával kapcsolatban megállapítható, hogy az nem a legutóbbi évek, sőt nem is évtizedek eredménye, hanem régebbi, az útépítéssel és közúti tevékenységgel párhuzamosan fejlődő, abból születő és azzal állandó kapcsolatban maradó ismeretkör és tevékenység.

A közúti forgalmi vizsgálatok természetesen ott indultak meg legkorábban, ahol a gépjárműszám és a forgalom növekedése a legnagyobb volt. Így elsősorban az USA-ban, ahol a legkorábban a legnagyobb mértékben kifejlődött a gépkocsigyártás. A forgalomnövekedés nyomán adódó és egyre fokozódó nehézségek — torlódások, a sebesség kényszerű csökkenése, a balesetek számának növekedése — pedig egyre erőteljesebben igényelték a forgalmi viszonyok javítását. Az USA-ban 1899-ben jegyezték fel az első közúti balesetből származó halálos áldozatot, 1951-ben az 1 000 000-ikat és

1976-ra becsülik a 2 000 000-ik elérését. A forgalmi vizsgálatok a nehézségek növekedésével párhuzamosan fejlődtek. (1904-ben végezték az USA-ban az első forgalmi vizsgálatokat, 1914-ben állították fel az első elektromos fényjelzőt New Yorkban, 1915-ben. célforgalmi vizsgálatokat végeztek, baleseti, pont-térképet vezettek, 1921-ben állami, 1924-ben városi szolgálatban alkalmaztak „közúti forgalmi mérnök”-öt [1], [2].)

Megállapítható, hogy az „útépítő” mérnökök (ez az elterjedt elnevezés sajnos sok félreértésre vezetett már) nemcsak építési kérdésekkel foglalkoztak, hanem — a mindenkori igényekkel összhangban — a forgalmi kérdésekkel is. Dr. J. Schlums professzor ennek bizonyítására találóan teszi fel a kérdést: vajon lehetséges lett volna-e autópályák építése, ha az útburkolat-építésen kívül forgalmi kérdésekkel nem foglalkoztak volna az útépítő mérnökök? [3]. Kétségtelen, hogy Európában is régóta foglalkoztak a közúti szakemberek a gépjárművek igényeit kielégítő pályák kialakításával (1913. „AVUS” [Automobil-Versuchs- und Übungsstrasse] pálya építése Berlinben, 1924. „STUFA” [Studiengesellschaft für Automobilstrassenbau] alapítása, melyből 1934-ben alakult a Deutsche Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen.)

A közúti forgalom fejlődése világszerte nagyarányú útépitéseket tett szükségessé. A városi gyorsforgalmú utak építésére pl. igen sok adatot lehetne felsorolni, különböző földrészekeken.

1957. évben végezték el az előkészítő- és földmunkákat, és 1958-ra irányozták elő a burkolat építést a Moszkvát körülvevő, 108,7 km hosszúságú és a városközponttól átlagosan 17,8 km távolságra vezető gyorsforgalmú út-gyűrű építésénél (2×2 nyomú út, 24 cm vastag betonburkolattal, 120 km/ó sebességet biztosító vonalvezetéssel). Az építést a forgalom növekedése tette szükségessé, mivel ez, a főútvonalak nem kielégítő kapacitása miatt, a gépkocsiforgalom sebességének csökkenését (a tehergépkocsi utazási sebessége nem haladja meg a 12 km/ó-t) és az üzemi költségek növekedését okozta (a gépkocsi leállása — pl. jelzőlámpánál — gumibroncs elhasználódás szempontjából 1,6 km-es út, üzemanyagfogyasztás szempontjából pedig 0,24 km-es út megtételével egyenértékű a személygépkocsinál). (Fedorov V. ismertetése, Architektura i Sztroitelsztvo Moszkvi, 1957. évi 5. sz.)

A városi forgalomra nézve érdekes Szorokin L. N. megállapítása (Gorodszkoje Hozjajsztvo Moszkvi, 1958. évi 11. sz.): „A moszkvai utcai forgalom megszervezése az egyik legégetőbb kérdéssé válik, amelyet... a lakosság és a városi

közlekedési eszközök számának hatalmas növekedése miatt egyre nehezebben lehet megoldani." Fontos feladatként jelölték meg 1958—60 között különbszintű keresztezések és gyalogos-aluljárók építését.

### 1. Elnevezések

A „közúti forgalomtechnika” (Traffic Engineering—Strassenverkehrstechnik) az eredeti meghatározás szerint a mérnöki tudományoknak az a része, mely abból a célból foglalkozik az utak kialakításával, az ezzel kapcsolatos kérdésekkel és a forgalmi mozgásokkal, hogy a közúti forgalom biztonságos, kényelmes és gazdaságos legyen [2].

Ezt a szakterületet három fő területre osztják:

1. építési tevékenység, a forgalom befolyásolása, forgalomszabályozás („Engineering”);

2. a forgalomban résztvevők nevelése és a munkaerők képzése („Education”);

3. hatósági intézkedések, előírások, engedélyezések („Enforcement”).

A technikai megoldások, általában a műszaki tevékenység szerepét tartják a legfontosabbnak, legeredményesebbnek [4].

A „közúti forgalmi mérnök” (Traffic Engineer—Strassenverkehrsingenieur) fontosabb feladatait a következőkben adják meg:

átmenő forgalom vezetése városokban;

különszintű keresztezések és csatlakozást biztosító különbszintű keresztezések tervezése;

parkolással kapcsolatos tervezések (parkoló helyek, parkoló órák, parkolási tilalom, autóbussz-pályaudvarok stb.);

közutak világítása;

közúti jelzések, útburkolaton alkalmazott jelzések;

baleseti statisztika, balesetvédelem;

közlekedési szabályok szerkesztésében való részvétel;

közúti forgalommal kapcsolatos tervezési, szabályozási stb. munkák összefogása [2], [5].

Közúti forgalmi mérnökök alkalmazása (tevékenysége) az USA-ban a következő: 50—100 000 lakosú városnál ilyen képesítésű mérnököt, 100 000 lakos feletti városnál pedig külön osztályt foglalkoztatnak [6]. Ezen kívül sok közúti forgalmi mérnököt alkalmaznak kutató szervek (irányelvek kidolgozására stb.), útépitési igazgatóságok (fejlesztési kérdésekkel stb. kapcsolatban) és különböző — jelzéseket gyártó, garázsépítő stb. — vállalatok.

1949-ben kb. 700 közúti forgalmi mérnök tevékenykedett az USA-ban. 10 év múlva kb. 1500 főre számítanak. (Eszert a nagy méretekhez képest aránylag kevés speciális képzettségű mérnököt foglalkoztatnak.) [2].

### 2. Oktatás külföldön

Az igények növekedésével az oktatásnak is lépést kellett tartania. Az ilyen irányú rendszeres oktatás is az USA-ban vált először szükségessé, ahol a közúti forgalom fejlődése szinte kényszerítően szükségessé tette az ezekkel a kérdésekkel való rendszeres foglalkozást és tudományos tevékenységet.

1922-ben szervezték az első tanfolyamot (Pittsburgh), 1927-től pedig rendszeresen tartottak tanfolyamokat Bostonban, a *Harvard Egyetemen*. 1938-tól New-Havenbe, a *Yale Egyetemre* helyezték át a képzést és később más egyetemeken is bevezették. (Egyes egyetemeken minden közlekedési ágazatra kiterjedő, átfogó „közlekedési mérnök”-képzés folyik.) A Yale Egyetemen folyó képzés két féléves tanfolyamból áll, melyen 1—2 évi gyakorlattal rendelkező „egyetemet végzett”-ek vehetnek részt [7], [8], [9].

A tanfolyam öt tantárgya a következő:

1. A forgalom jellemzői és statisztikája.

(Többek között statisztikai ismeretek, a valószínűségszámítás alapjai és a forgalmi vizsgálatoknál használt számításmódok ismertetése.)

2. Forgalmi létesítmények tervezése.

(A tervezési módszerek „közlekedés-dinamika”-i vizsgálatokon alapulnak; részletesen szerepelnek a gazdaságossági szempontok is.)

3. Forgalomszabályozás.

(Útburkolaton alkalmazott jelzések, jelzőtáblák, fényjelzők, központi forgalomirányítás, parkolási időt mérő órák stb.)

4. Forgalmi létesítmények igazgatása és pénzügyi fedezete.

5. Várostervezés.

Az első három előadásorozatot *gyakorlatok* egészítik ki, melyeken a hallgatók bemutatótermek és kutatólaboratórium felhasználásával a gyakorlatban megismerkednek az egyes (jelző-, számláló-, mérő- stb.) berendezések működésével és használatával. A második félév végén nagyobb feladatot kell kidolgozniuk. Vizsga után *diplomát* kapnak a tanfolyamot végzettek.

*Európában* az utóbbi években részletesen foglalkoztak az ilyen irányú képzés kérdéseivel. A lényegesen eltérő viszonyok és az oktatás terén mutatkozó különbségek következtében (az európai műszaki egyetemeken a közlekedési, forgalmi kérdésekkel eddig is lényegesen többet foglalkoztak a mélyépítő, illetőleg útépitő mérnökök képzése során) általában nem tartják szükségesnek a speciális képzést amerikai mintára, hanem az útépitő, illetőleg közúti mérnököknél a korszerű forgalmi ismeretek fejlesztését hangsúlyozzák, mivel az útépités és a közúti forgalomtechnika szorosan összetartozik.

Nagyon fontos a viszonyok eltérő voltának szem előtt tartása, annál is inkább, mivel ez a szembeállítás egyes vonatkozásokban az európai viszonyok között adódó feladatok nehezebb voltát bizonyítja.

*Dr. K. Leibbrand* professzor szerint a feladatok *különbözőségének* három fő oka a következő [10]:

1. Az amerikai városok újabb időből valók („fiatalok”), sok négyzethálózattal épült, tehát általában volt mód a forgalom igényeinek kielégítésére; a forgalmi kapacitások növelése is általában egyszerű eszközökkel biztosítható. Az európai városok viszont régiek, sok történelmi érték-

kel, műemlékkel, amelyeken nem szabad változtatni.

2. A forgalom összetétele Amerikában más, mint Európában: ott a személy- és tehergépkocsik hasonló nagysága és sebessége miatt egységesebb a gépjárműforgalom, Európában viszont a sokféle közlekedési eszköz (amelyek között lényeges a motorkerékpár és kerékpár) nehezebb feladatot jelent forgalmi szempontból.

3. A járműsűrűség —  $\text{km}^2$ -re vagy útkm-re vonatkoztatva — Európában nagyobb, mint Amerikában. A fenti két megadási módnál — Dr. K. Leibbrand adatai szerint — a következő értékek jellemzők:

USA (1953)	Svájc (1955)
6,2 gk./ $\text{km}^2$ .....	12,3 gj./ $\text{km}^2$
	+46,5 kp./ $\text{km}^2$
9,8 gk./útkm .....	17,4 gj./útkm
	+60,0 kp./útkm
Az 1 útkm-re jutó gépkocsi-szám (1954):	
USA .....	10,8
Anglia .....	13,1
Németország .....	8,5
Svájc .....	6,0
Svédország .....	6,0
Olaszország .....	5,2
Franciaország .....	4,6

(Ennél a mutatónál viszont figyelembe kell venni az úthálózat kiépítettségének, illetve „sűrűségének” befolyását.)

Természetesen ezek az értékek nem azt jelentik, hogy az amerikai nagyvárosokban a közúti forgalom nem lenne lényegesen nagyobb, mint Európában. Viszont azt is figyelembe kell venni, hogy az USA-ban a gépkocsiszám fejlődése már közel van a telítettséghez (1955. év végén: 2,8, 1957-ben 2,6 lakos/gépkocsi), ezzel szemben Európában jelenleg tart a rohamos fejlődés közepén.

Mindezek azt jelentik, hogy Európában inkább sokrétűek és nehezebbek a feladatok.

Dr. K. Leibbrand egyébként a „Traffic Engineering” idézett amerikai fogalmát európai vonatkozásban szűknek tartja és szerinte — tágabb értelemben — a „Verkehrsingenieurwesen” az „építő-mérnöki tudományoknak az a területe, amely a közlekedési vonalak (pályák) üzemével és építési kialakításával foglalkozik. Egyúttal részterülete a városépítésnek és a településtervezésnek” [10].

(A tágabb munkaterületet jelentő „közlekedési mérnök”-ök iránti igény másutt is megtalálható.)

A közúti forgalmi ismeretek oktatásával kapcsolatban jellegzetes dr. J. Schlums professzornak az a többször hangoztatott véleménye, mely szerint a részletes útépitési és közúti forgalmi ismeretekkel rendelkező építőmérnök jobb szolgálatot tesz, mint az amerikai mintára képzett speciális „közúti forgalmi mérnök” [3]. Ezt az álláspontot annak ellenére képviseli (és az oktatást is ennek megfelelően irányítja), hogy a közvélemény — hiányos tájékozottsága és nem helyes kritikája következtében — szinte igényli a „közúti forgalmi mérnök”-öket [4]. Álláspontja

helyességének igazolására többek között idéz egyes amerikai folyóiratokban (1956.) megjelent véleményeket, amelyek az útépités és a közúti forgalomtechnika eddiginél nagyobb mértékű összehangolását és együttműködését sürgetik [3].

A fenti elvnek megfelelően a közúti forgalmi ismereteket nem külön tárgy keretében, hanem több tárgyra (Útépités, Városépítés és településtervezés, Közlekedéstudományi Szeminárium, Nagyvárosi közlekedés) szétosztva oktatja a *Hannoveri Műszaki Egyetemen* [11].

Igy pl. Közlekedéstudományi Szeminárium-i témaként — többek között — belvárosi forgalmi csomópont jelzőlámpával való szabályozásának tervezése, közúti balesetek értékelése, emeletes garázs tervezése is szerepel. A diploma-tervfeladatok szintén ezt a szemléletet mutatják; ezek között, a főközlekedési utak és autópályák tervezése mellett — városi gyorsforgalmú utak és csatlakozást biztosító külön szintű keresztezések — jelzőlámpával szabályozott csomópontok — városban „zöld hullám” — vasúti pályaudvari előtér — központi autóbusz pályaudvar — tömegközlekedési vonalhálózat tervezése — szerepel [12].

A már ma felmerülő igények kielégítésére viszont szükség van arra, hogy a közúti forgalmi ismereteket igénylő munkaterületen működő mérnökök számára lehetővé tegyék ezeknek az ismereteknek elsajátítását, továbbá a mérnökök mellett dolgozó munkatársak ilyen irányú képzését. Ilyen célt szolgáló *tanfolyam* indult pl. *Hamburgban* 1955-ben esti szakiskola keretében [13]. Emellett igen sok ankéton, konferencián, kongresszuson szerepelnek ezek a kérdések, legtöbbször továbbképzési céllal, illetőleg a legújabb eredmények ismertetése céljából.

Példaként meg kell említeni, hogy Csehszlovákiában a *Brno-i Műszaki Egyetemen* 1957. október 23—25. között rendeztek ilyen jellegű szemináriumot („Seminar für Verkehrsingenieurwesen, 1957”), ahol az előadások ezzel a szakterülettel, a városi forgalom kérdéseivel, forgalmi vizsgálatokkal és a jövőben várható forgalom becsülésével, az utak forgalmi kapacitásával, csomópontok kiképzésével, parkolással és Brno város közlekedésfejlesztési tervével foglalkoztak.

A közúti forgalom növekedése tehát Európában is szükségessé tette az ilyen jellegű szakismereteket, így az „élet” lépett fel ilyen igényekkel az oktatás felé.

Az állami szervek ilyen jellegű felismerésére jellemző az a *Német Szövetségi Köztársaságban* 1955. év elején kiadott felhívás, amelyben a Közlekedési Minisztérium a nehéz forgalmi kérdések megoldására megfelelő szakismeretekkel rendelkező mérnökök alkalmazását sürgette az illetékes szervektől [14]. A felhívás szerint a közúti forgalom napról napra nagymértékben növekszik, a balesetek száma igen nagy, így többé már nem elegendő a forgalomnak előírásokkal való szabályozása; új, hatásos módszereket kell találni. Erre a forgalmi ismeretekkel rendelkező mérnökök képesek, akik az úttervezési, útépitési és forgalomszabályozási tevékenységüket az összefüggéseket figyelembe véve végzik. Fontos munkájukhoz minden segítséget

meg kell adni („balesetek helyét cm<sup>2</sup>-re pontosan” közölni velük stb.).

A munkaterülettel kapcsolatban említést érdemel dr. J. Schlums professzor megállapítása. Eszerint a városi utaknál kedvezőtlenebb a helyzet, mint a külső útszakaszokon, mivel a városokban különböző szervek (mélyépítési hivatal, tervezési hivatal, rendőrségi szervek stb.) foglalkoznak a forgalommal és mindegyik más szemszögből. Szerinte minden városban biztosítani kell olyan szervet, mely a közlekedés egészéért felelős [4]. Ennek keretében a megfelelő ismeretekkel rendelkező mérnökök hatásos tevékenységet tudnak kifejteni (ismerve a forgalomfelvételtől kezdve, a tervezésen keresztül, az építési és forgalomszabályozási módszereket). Ez az elv hazai vonatkozásban is helyesnek látszik és megvalósítása — országos és városi vonatkozásban egyaránt — indokoltnak tűnik.

Az eddig tárgyalt, közúti forgalmi ismeretekre vonatkozó oktatás mellett meg kell említeni a szélesebb területre kiterjedő „közlekedési mérnök”-képzést, amelynek keretében az egyes közlekedési ágazatokra vonatkozó ismereteket egyaránt oktatják.

### 3. Nemzetközi együttműködés

A közúti forgalom világszerte tapasztalható fejlődése és a közlekedés nemzetközi jellege régóta megteremtette a nemzetközi együttműködést.

Közúti téren a Nemzetközi Útügyi Kongresszusok Állandó Szövetsége — AIPCR (Association Internationale Permanente des Congrès de la Route) által rendezett kongresszusok régóta nagy jelentőségűek. (Az elsőt 1908-ban rendezték Párizsban, az utolsót 1955-ben Istambulban; a legközelebbi, XI. Nemzetközi Útügyi Kongresszus 1959. szeptember 21-től lesz Rio de Janeiro-ban.) Ezekben a kongresszusokon a kifejezetten építési kérdéseken túlmenően a forgalmi kérdésekkel is jelentőségüknek megfelelően foglalkoznak. Így a következő kongresszus 5. témájának keretében a következő kérdések szerepelnek:

#### A) Utak forgalmi kérdései:

Új utak forgalom-vonzó hatása.

Forgalomszámlálások lebonyolítása és értékelése.

Balesetek okainak vizsgálata.

Kétkerekű járművek számának növekedéséből adódó problémák.

Utakkal kapcsolatos létesítmények (üzemanyag-töltő állomás, pihenőhely, autóbuzsmegálló, világítás, telefonállomás stb.).

Reklámok az utakon.

Útkeresztezések, a kapacitás becslése.

#### B) Városi utak forgalmi kérdései:

Várható forgalom megállapítása városi utaknál.

Álló járművekkel és tömegközlekedési eszközökkel kapcsolatos kérdések (közlekedéspolitikai következtetések a jövőre nézve).

Gyorsforgalmú utak tervezése (különszintű keresztezések, jelzőlámpák összehangolása).

Balesetek okainak vizsgálata.

Reklámok.

Nagy jelentőségű az eddig rendezett négy „Nemzetközi közúti forgalomtechnikai hét”. (I.: Haye, 1953. II.: Bürgenstock. 1954. III.: Stresa, 1956., IV.: Koppenhága, 1958.)

A legutóbbi, 1958. szeptember 16—19-ig Koppenhágában rendezett héten 35 országból 600 szakember vett részt és a hat témához 52 jelentés érkezett be. A forgalomtechnikai hét szervezői [15], [16]: OTA (Organisation Mondiale du Tourisme et de l'Automobile), AIPCR (Association Internationale Permanente des Congrès de la Route), IRF (International Road Federation), a Skandináv Automobil Klubbal együtt.

A megvitatott hat téma a következő volt:

#### I. Forgalom-vizsgálat:

1. Forgalom-felvételek és forgalomszámlálások. Módszerek és eredmények.
2. Új utak forgalom-vonzó hatása.

#### II. Vegyesforgalmú utak:

3. Kétkerekű járművek forgalmával kapcsolatos kérdések.
4. Jelzőtáblák, útburkolaton alkalmazott jelzések és jelzőberendezések.

#### III. Gyorsforgalmú utak:

5. Városi gyorsforgalmú utak különleges szempontjai.
6. Jelzőtáblák, útburkolaton alkalmazott jelzések és jelzőberendezések.

#### IV. Városi utak:

7. Városi utak teljesítőképessége.
8. Forgalmi korlátozások hatása a teljesítőképességre és utazási időre.
9. Gyalogosforgalom.

#### V. Balesetek vizsgálata:

10. A balesetek időbeli eloszlása.

#### VI. Álló járművek:

11. A parkolási idő mérésével (korlátozással) kapcsolatos tapasztalatok.
12. Parkoló-garázsokkal kapcsolatos tapasztalatok.

A közúti forgalomtechnikai hét folytatásaként rendezték Koppenhágában 1958. szeptember 21—23-ig az I. Nemzetközi Közúti Forgalombiztonsági Kongresszus-t, az OTA és IFSP (International Federation of Senior Police Officers) szervezésében. Többek között a baleseti statisztika értékelésével, a nevelés és propaganda kérdéseivel foglalkoztak a Kongresszuson.

### 4. Hazai kérdések

#### a) Oktatás

Hazánkban elterjedt az a helyes felfogás, hogy a gyorsan várható fejlődésre való felkészülést nincs okunk tovább halasztani; sőt, egyes vonatkozásokban már el is késtünk. Fokozottan áll ez a megállapítás a szakismeretek megszerzésére és az oktatásra. A lehető legtöbb és legkorszerűbb szakismeretre támaszkodva előre tervezni: ez a leg gazdaságosabb.

A Magyar Tudományos Akadémia Közúti és Városi Közlekedési Szakbizottsága és a Közlekedés- és Közlekedéscélméstudományi Egyesület munkabizottságot alakított a közúti forgalmi mérnök-képzés megtárgyalására. A bizottság kialakult álláspontja az alábbi volt (1957. nyara):

1. A közúti forgalomtechnikával és a mérnök-képzéssel kapcsolatban figyelembe kell venni, hogy hazánkban a járműszám, a járműnemek szerinti megoszlás, a magán- és közhasználatú járművek aránya, valamint a közforgalmú közlekedési vállalatok szempontjából igen nagy a különbség a nyugati, főleg pedig az amerikai viszonyokkal szemben.

2. A közúti forgalommal kapcsolatos ismeretek a jelenlegi hazai mérnök-képzés keretében az útszakos mérnökhallgatók oktatásán belül szerepelnek legrészletesebben és a jövőben is ezen a szakon mutatkozik célszerűnek az ilyen irányú, még részletesebb képzés.

Az így képzett „közúti” mérnökknél a forgalomtechnikai ismeretek lényegesek, ez az alapfeltétele a korszerű közúti tervezésnek.

3. A fenti képzésen kívül szükséges, hogy a megfelelő gyakorlattal rendelkező, út-szakon végzett mérnökök részére rendszeres továbbképzési lehetőség legyen biztosítva (tanfolyam jelleggel), közúti forgalmi ismeretekből.

Az azóta eltelt időszak alatt az egyetemi oktatásban előrehaladás történt ebben az irányban.

Az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki Kara út-, vasút- és alagútépítő szakán* régebben az *Útépítéstan* és a *Közlekedésügy* tantárgyak keretében történt a legfontosabb közúti forgalmi ismeretek oktatása. Az 1955-ben bevezetett „*Fejezetek az útépítés köréből*” c. tárgy ezeknek az ismereteknek bővítését tette lehetővé, oktatási téren. A 10 féléves tantervben ezen kívül „*Közúti forgalomtechnika*” c. tárgy is szerepel. Az 1958/59. tanév I. félévében az V. éves út-, vasút- és alagútépítő szakos hallgatók a kötelező óraszámokon belül szabadon választható tárgyak között a „*Fejezetek az útépítés köréből*” és a „*Közúti forgalomtechnika*” c. tárgyakat is választhatták (heti 2—2 óra). Ezek anyagában a következők a fontosabb tárgykörök:

#### *Fejezetek az útépítés köréből:*

1. Út és gépkocsi kölcsönhatásának egyes kérdései.

Gépkocsikra vonatkozó ismeretek.  
Gépkocsik mozgásának és üzemének figyelembevétele utak tervezésénél.

2. Gyorsforgalmú utak.  
Autóutak és autópályák tervezése.  
Városi gyorsforgalmú utak.

3. Közúti forgalom és utakkal való ellátottság világszerte.  
Nemzetközi távolsági utakra vonatkozó előírások.

4. Külföldi úttervezési előírások összehasonlítása.

5. Az úttervezés esztétikai kérdései. „Térbeli úttervezés”.

6. Makadám burkolatú utak korszerűsítésének tervezése és kivitelezése.

7. Legújabb fejlődés az útburkolatépítésben.

#### *Közúti forgalomtechnika:*

1. A közúti forgalom jellegzetességei és összefüggései.

Forgalmi vizsgálatok.  
Forgalomszámláló berendezések.

A reprezentatív módszer elméleti alapjai és alkalmazása.

Hazai forgalmi vizsgálatok.

2. Városi közúti forgalom.

Városi utak és csomópontok kapacitása.

Városi közúti forgalmi vizsgálatok.

Parkolás.

Autóbusz-pályaudvarok.

Közlekedés-fejlesztés tervezése városokban.

3. Közúti jelzések.

Útburkolaton alkalmazott jelzések.

Jelzőberendezések.

4. Közúti forgalom biztonsága.

A forgalom biztonságát befolyásoló tényezők.

Balesetfelvétel, baleseti statisztika.

A pálya hatását mutató vizsgálatok (baleseti ponttérkép, összeütközési diagram stb.).

5. Közutak világítása.

A tanszék által kiadott diplomaterv-feladatok — a lehetőségek szerint — követik az oktatási anyag bővülését.

A *legújabb fejlemény* az oktatásban az egységes alapképzést célzó új tanterv folyamatban lévő kidolgozása és az ehhez kapcsolódó *szakmérnök-képzési terv*, amely a néhány éves gyakorlattal rendelkező mérnökök számára két éves részletes szakképzési lehetőséget ad, külön képesítéssel [17].

Az eddigi alapján indokoltnak mutatkozik, hogy az útépítés tárgykörrel tervbe vett szakmérnöki tanfolyam anyagában közúti forgalmi ismeretek is szerepeljenek.

#### *b) Kutatás*

Az oktatás korszerű fejlesztését természetesen meg kell előznie a *hazai kutatásnak*. Csak a külföldi — bár vitathatatlanul igen értékes és nagy lehetőségek között elért — kutatási eredményeknek ismertetése még nem lenne elegendő, mivel a sajátos hazai forgalmi viszonyok sok tekintetben a külföldiektől eltérő forgalmi összefüggéseket eredményeznek. Ezt egyértelműen bizonyítják az eddigi hazai kutatások. A külföldi eredmények gondos tanulmányozása után tehát a forgalmi vizsgálatokat hazánkban is el kell végezni.

Az eddigi hazai közúti forgalmi kutatások első sorban az *Útügyi Kutató Intézetben* (UKI) folytak és részben az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben* (ATUKI). Az UKI Közlekedéstudományi Osztályának tevékenysége közismert; legfontosabb eredményeik a hazai közúti forgalmi összefüggések megállapítása (külső útszakaszokon), és ezek felhasználásával — a reprezentatív megfigyelési mód alkalmazásával — az 1955/56. évi országos közúti forgalomszámlálás végrehajtása, feldolgozása és értékelése.

Az ATUKI ilyen irányú tevékenységéből a közúti forgalom biztonságával kapcsolatos vizsgálatokat kell kiemelni.

Az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi Tanszékén* hosszabb idő óta folytak forgalomszámlálások Budapestre vonatkozóan. Az oktatás fejlesztéséhez pedig elsősorban a külföldi eredmények összegyűjtése, rendszerezése és kritikai értékelése volt szükséges. 1957. I. 1-től mód nyílt a MTA *Építés- és Közlekedéstudományi Munkaközösségének* keretében a tanszéken egy tudományos munkatársi állás létesítésére, közlekedési kutatások céljára. Az így lehetővé vált kutatói tevékenység eddig elsősorban a városi utak és közúti csomópontok teljesítőképességének (kapacitásának) meghatározására irányult, budapesti forgalomtechnikai mérések és forgalmi vizsgálatok eredményeire támaszkodva. A cél ugyanis természetesen az volt, hogy hazai viszonyok között érvényes eredmények, illetőleg módszerek álljanak a vizsgálatok nyomán rendelkezésre. A közeljövőben tervbe vett további kutatások is elsősorban a városi közúti forgalom legfontosabb kérdéseinek budapesti vizsgálatára fognak irányulni.

### c) Szakirodalom

Az eddig tárgyaltakra vonatkozó hazai szakirodalmat bővíteni kell. Elsősorban olyan szempontból, hogy a külföldi eredmények széles körben való ismertetése — hazai szemszögből nézve és kellő kritikával — lehetővé váljék, másrészt, hogy az eddigi hazai eredmények is közismertté váljanak.

Az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi Tanszéke* a fenti fontos cél eléréséhez — jelen közleménnyel megindulón — közlemény-sorozattal kíván hozzájárulni, főleg a hazai szakirodalomban eddig még kevésbé vagy nem tárgyalt alábbi témák kidolgozásával:

1. A városi utak és csomópontok teljesítőképességére (kapacitására) vonatkozó budapesti vizsgálatok eredményei, összehasonlítva a külföldi eredményekkel. (Csomópontokon belül: jelzőlámpával nem szabályozott — nem körforgalmú és körforgalmú megoldás — és jelzőlámpával szabályozott csomópontok.)

2. Közúti csomópontok tervezése.

3. Az álló járművekkel összefüggő kérdések városokban.

4. Az útpálya befolyása a közúti forgalom biztonságára.

5. Útburkolaton alkalmazott közúti jelzések.

6. A településtervezéssel kapcsolatos közlekedési kérdések.

### Összefoglalás

Jelen közlemény áttekintést igyekezett adni a „közúti forgalmi mérnök”-ök külföldi képzési módjáról és munkaterületéről, és a hazai helyzetet ezekkel összevetve vizsgálta. Ennek során kétségkívül sok hazai feladat adódott.

Ezek megoldása joggal mondható időszerűnek. Sokszor hangoztatják — de még mindig nem elég-szer — hogy mennyivel gazdaságosabb *előre felkészülni* a közúti forgalom megnövekedésére, mint akkor kezdeni a forgalmi viszonyokat javítani, amikor a helyzet már tarthatatlan, a sok nehézség miatt. Az utóbbi módszer ugyanis sokkal költségesebb, és sokszor már megoldhatatlan nehézségek adódnak. A felkészülést pedig az eddigi külföldi eredmények, tapasztalatok megismerésével kell kezdeni és el kell végezni az ezekre vonatkozó hazai vizsgálatokat is. Az eddigi értékes hazai kutatási eredmények biztosítékot jelentenek a tekintetben, hogy a további feladatok megoldása is — kellő támogatás mellett — hasonlóan eredményes lesz.

Mindezek a *hazai kutatási és oktatási munka* nagy jelentőségét bizonyítják.

### IRODALOM

- [1] *Evans*: Traffic Engineering Handbook, (New Haven, 1950).
- [2] *Dr. J. Schlums*: Der Beruf des amerikanischen Strassenverkehrsingenieurs (traffic engineer) und die wissenschaftliche Förderung der Strassenverkehrstechnik in USA, Internationales Archiv für Verkehrswesen, 1954. 16. 361. o.
- [3] *Dr. J. Schlums*: Strassenbau und Strassenverkehrstechnik in Forschung, Lehre und Praxis, Strasse und Autobahn, 1957. 2. 43. o.
- [4] *Dr. J. Schlums*: Das Strassenverkehrswesen an der Technischen Hochschule Hannover, Strassen- und Tiefbau, 1953. 8. 288. o.
- [5] *Dr. K. Leibbrand*: Was lehrt die amerikanische Verkehrsplanung? Strasse und Verkehr 1957. 9. 403.
- [6] *Dr. J. Schlums*: Strassenverkehrstechnik und Strassenplanung in USA, Brücke und Strasse, 1955. 1. 4. o.
- [7] *S. Giesa*: Ausbildung und Beschäftigungsmöglichkeiten der amerikanischen Strassenverkehrsingenieure, Strasse und Autobahn, 1955. 9. 342. o.
- [8] *Dr. J. R. Dorfwrith*: Verkehrsingenieurwesen in den Vereinigten Staaten Amerikas, Österreichische Bauzeitschrift, 1957. 11/12.
- [9] *M. Rotach*: Die Ausbildung von Verkehrsingenieuren in Yale, Strasse und Verkehr, 1956. 2. 44. o.
- [10] *Dr. K. Leibbrand*: Verkehrsingenieurwesen, (Birkhäuser Verlag, Basel, 1957.)
- [11] *Personen- und Vorlesungsverzeichnis*. Technische Hochschule Hannover, 1956/57.
- [12] *Dr. J. Schlums*: Die Ausbildung von Strassenbau- und Verkehrsingenieuren, Brücke und Strasse, 1956. 4. szám melléklete.
- [13] *H. A. Groth*: Zur Ausbildung von Strassenverkehrsingenieuren, Strasse und Autobahn, 1956. 8. 262. o.
- [14] *Einsatz von Verkehrsingenieuren in Gemeinden*, Strasse und Autobahn, 1955. 4. 147. o.
- [15] *R. Lapierre*: 4. Int. Studienwoche für Strassenverkehrstechnik und Int. Kongress für Sicherheit im Strassenverkehr Kopenhagen 1958. Verkehr und Technik, 1958. 12. 313. o.
- [16] *La IV<sup>e</sup> Semaine Internationale d'Études de la Technique de la Circulation Routière*, Revue Générale des Routes et des Aérodrômes, 1958. okt. 107. o.
- [17] *Rados Kornél*: A mérnökképzés reformjavaslata az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen, Mélyépítéstudományi Szemle, 1958. december, 546. o.

## Gépjármű-hibák megállapítása a szerkezetek megbontása nélkül

HAÁG DEZSŐ—MELLER VILMOS

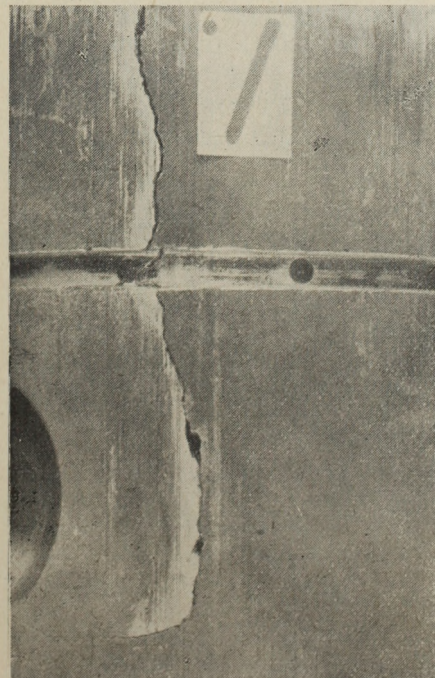
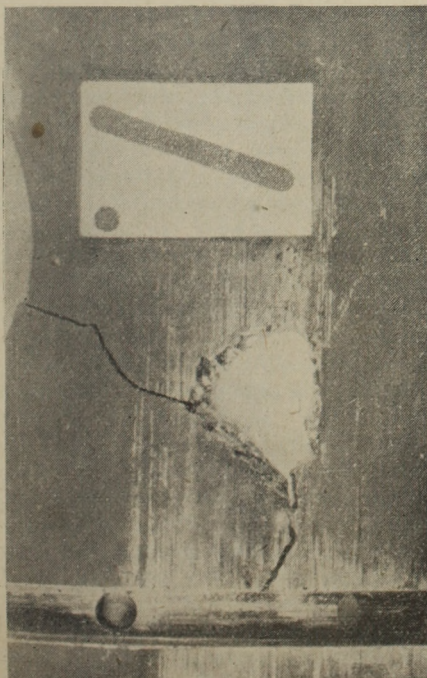
1. A népgazdasági számítások szerint a szállítás és közlekedés közvetlen globális költségei igen jelentősek. A közlekedési költségek csökkentésére viszont ésszerűsítésekkel, egyes műveleti szakaszok tökéletesítésével még számottevő tartalék aktiválása lehetséges. Az üzemi költségek egyik jelentős részét a *javítási költségek* képezik. A Csepel tehergépkocsinál pl. a km-kénti kb. 3,50 Ft önköltségből a karbantartás-javításra mintegy 1,60 Ft, tehát több mint 45% esik. A javítási és karbantartási költségek csökkentése a többi tényező változatlansága esetében az összes költségeket is számottevően csökkenti.

1.1 A javítás és karbantartás munkáival kapcsolatos költségek alakulását a munka kifogástalan elvégzése esetében is a helyes és időben végzett *hibamegállapítás* befolyásolja a legnagyobb mértékben. Ennek eredményeképpen írják elő a kisebb nagyobb javításokat. Minél jobban sikerül a hibát szerelési munka nélkül lokalizálni és körülírni vagy elkerülni a téves hibafelvétel miatt előálló felesleges munkát, annál racionálisabb, gyorsabb és olcsóbb lesz a javítás. A gazdaságosságot a közvetlen javítási költségeken kívül a járművek forgalmi kiesése is lényegesen befolyásolja, ezért kell a lehető legrövidebbre fogni nemcsak a javítást, de annak előkészítését is.

1.2. A hibamegállapítás összetett feladat, amely az üzemben a szerkezet működésében beálló rendellenességek észrevételével kezdődik. Minél koráb-

ban veszik észre az első megnyilvánulásokat és minél jobban sikerül azokat meghatározni, annál biztosabban lehet megszervezni a javítási munkát. A hiba jelentkezését legelsőnek csak az veheti észre, aki a gépjármű mozgását, zajait, erő kifejtéseit, kipuffogását, a hűtővíz és olaj állapotát és a gépjárműüzem sok más jelenségét állandóan figyeli — tudatosan vagy pedig vezetési munkájának tudatalatti folyamányaképpen — és így észleli ezek változásait. A hiba jelentkezését a *gépkocsivezetőnek* kell tehát észrevennie, ellenkező esetben a kocsis üzemközbeni megfigyelésére külön hibakutatót kellene alkalmazni a forgalomban, vagy pedig a vizsgálat céljára indított külön próbajáratokon. A gépjárművezetőtől tehát kellő tudást és megfigyelőképességet is meg kell kívánni, hogy a hibákat idejében jelezze, olyan mértékben, amennyire ezt a gépkocsis szerkezete és a vezetői tevékenység lehetőségessé teszi. Hibás gépjárművet nem lehet kockázat nélkül vezetni; ha mégis megtörténik, azért a gépjárművezető a felelős. Nem lehet mentséget találni pl. arra, hogy az 1. és 2. ábrán látható dugattyúsérüléseket a gépjárművezető nem is gyanította és csak véletlenül, egy soronkívüli szétszerelés folyamán került sor a megállapításukra.

A *részletes hibamegállapítás* a gépjárművezető panasza alapján a *karbantartó, javító részleg* feladata. A hibát mechanikai, akusztikai vagy műszeres vizsgálatokkal kell feltárni, hogy a további



1. ábra. Dugattyúsérülés, amelyet a gépkocsivezető nem vett észre

2. ábra. A gépkocsis szétszerelése során felfedezett dugattyúsérülés

részletek tisztázása érdekében legalább a szét-szerelés irányára és mértékére lehessen ésszerű utasítást adni. A hiba teljes felismerése kedvező esetben a javítás időszerszerűségének meghatározását is lehetővé teszi.

1.3. A hibamegállapítás másik lehetséges útja az üzemvezetéstől, az üzemi statisztikából indul ki. Valamely jármű fogyasztása, javításainak gyakorisága, teljesítmény-eredményei, egybevetve az általános üzemi tapasztalatokkal, alapot szolgáltathatnak a gépjármű tervszerű megelőző karbantartására, vagy legalább a részletesebb felülvizsgálat elrendelésére. A hibamegállapítás előbbiek szerinti kollektív munkájában beálló minden zavar pl. a gépkocsivezetői színvonal romlása vagy a gépkocsivezetők túlterheltsége, bizonytalanná teszi a megelőző karbantartást és a kocsik időszerszerű javítását. 1957. év első felében állott elő ilyen helyzet, amelynek objektív képét a 3. ábrán látható görbék mutatják. Ezek a FAÜ-nél (Fővárosi Autóbusz Üzem) előállott „vonali meghibásodások száma havonta a motorokon” értékeit kötik össze. Ha a gépjárművezető nem veszi észre a jármű állapotának romlását, a hibavizsgáló nem ismeri fel a rendellenesség lényegét és a javítás szükségességét, akkor a járművek az útvonalon válnak szolgálatképtelenné, és pedig egyre növekvő mértékben. Ilyen helyzeten csak igen költségesen, átfogó és körültekintő rendszabályokkal lehet segíteni, a a normális viszonyok helyreállítása pedig jelentékeny időt vesz igénybe.

1.4 A korszerű, összeépített, zárt szerkezetek, a szokásostól eltérő, padló alatti vagy hátsó motor-elhelyezés, a gépjármű nagysága, lényegesen megnehezíthetik a hiba észlelését, mert a szerkezeti részletek hozzáférhetetlenek, a zörejeket túlfedi a közlekedés zaja. Ezért a gépjárművezetőnek ma többet kell tudnia, jobban kell figyelnie és foko-

zottabb fizikai-szellemi teljesítményt nyújtania a nehéz, nagyteljesítményű, komplikált gépjárműveken, mint egy évtizeddel ezelőtt. Ezen a TMK időszakosan ismétlődő vizsgálatainak csak részben segíthetnek, mert úgyszólván csak a rövid-lejártatú elhasználódást, előregedést és a szennyeződések következményeit mutatják ki. Lényeges javulás csak akkor következhetne be, ha az időszakos vizsgáknál az egész járműre kiterjedő olyan hibamegállapítási eljárást is foganatosítanának, amely felfedi a gépjárművezető figyelmét elkerülő rejtett hibákat és hibaforrásokat is.

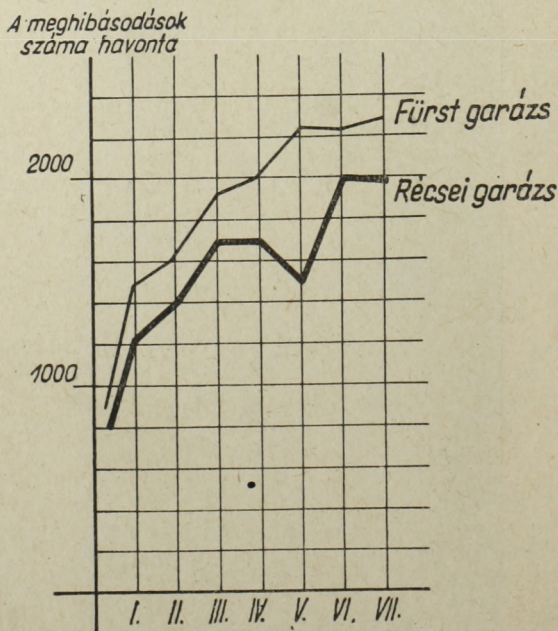
1.5. Az előző gondolatmenetből következik, hogy egyre jobban fokozódik az olyan hibamegállapító módszerek műszaki és gazdasági jelentősége, amelyek a hibamegállapítást a szerkezet megbontása nélkül teszik lehetővé. A géprészek szerkezeti anyagának roncsolás nélküli vizsgálati módszerei hasonló összefüggéseknek köszönik fejlettségüket és egyre nagyobb elterjedésüket. A műszertechnika fejlődése állandóan új segédeszközöket állít elő az ilyen vizsgálatokhoz. Csak példaképpen említjük a köszörülési szikrapróbat, a spektroszkópot, a röntgenátvilágítást, a rádióizotópos vizsgálatokat, az ultrahangot és az elektronikus mérőműszereket.

1.6. A gépjármű egyes fődarabjainak, alkatrészeinek ilyértelmű vizsgálataira máris sok lehetőség kínálkozik. Ezek közül a mechanikai és műszeres mérőmódszereket ismerteknek tekintjük, de rámutatunk azokra a kézenfekvő módszerekre, amelyekkel nagyobb eszközök igénybevétele és hibakutató szerelés nélkül is fejleszteni lehet a hibamegállapítás szokásos módszereit, szakítva azzal az általános felfogással, hogy kopást, berágódást, egyes alkatrészek deformálódását, esetleg meginduló törési folyamatát és még számos más hibát csak szétszerelés után lehet felismerni.

1.7. A szerkezet megbontása a munkára fordított időn túl mindig anyagi áldozatot is követel, ezen felül még bizonyos kockázattal is jár. A használt alkatrészek visszaszerelése, a kopott helyek kölcsönös helyzetének megváltozása folytán, nem mindig állítja vissza a legkedvezőbb állapotot, így maga után vonhatja az élettartam csökkenését is. A bontással gyakran együtt jár a túlkorai, még időszerszerűtlen alkatrészcsere is olyan esetekben, amikor a hiányosság egymagában még nem indokolta volna a szerkezet szétszerelését és a cserét csak azért végzik, „mert úgyis fel van már bontva a szerkezet”.

1.8. Még súlyosabb következményekkel jár az elkészített hibamegállapítás, nem is szólva a teljes pusztulásra vezető hibák láncolatos következményéről, a közúti balesetek lehetőségéről. Enyhébb esetekben is számbajövő költségtöbbletet okozhat olyan alkatrészek felújítása, amelyeket kellő időben még javítani lehetett volna. Az üzemvezetésnek kell az így keletkező károkat helyesen végrehajtott hibamegállapítás és karbantartás révén megelőznie.

1.9. Az autógyarak különböző ellenőrző (revíziós) vizsgálatokra, karbantartási rendszabályokra adnak előírásokat, a gépjármű műszaki állapotának fenntartása érdekében. Nem könnyű azonban



3. ábra. A vonali motor-meghibásodások számának alakulása a Fővárosi Autóbusz Üzemnél (1957)

megszabni ezek ütemezését, mert a forgalom, az útviszonyok, a gépjárművezetési színvonal és még számos tényező befolyásolja azt, hogy mikor kell a kocsit vizsgálatni, karbantartani és javítani. Ezért a gépgyárak által megadott km-határok valamilyen közelebből nem definiált „normális” viszonyok alapulvételével, igen óvatosan megállapított értékek. Következésképpen az üzemek különféle módosításokkal élnek, így pl. a kilométer helyett az elfogyasztott üzemanyag mennyiségét [1] vagy mint pl. hazánkban, a közúti gépjárművek üzemanyagnormájában lefektetett „súlyozott” kilométereket veszik figyelembe. Egyes rendszabályok az időjárás változásához igazodnak, pl. a téli-nyári olajcsere és így a megtett úttal semmiképpen sem hozhatók összefüggésbe.

1.10 Ezért az üzemvezetésnek a *vállalati tapasztalatokra* kell támaszkodnia, feltéve, hogy a vonatkozó adatok a szükséges szempontok alapján feldolgozva részletesen és kellő időben rendelkezésre állnak. A gépjárműgyártó vállalatnak jórészt csak a prototípuson szerzett adatai lehetnek és ezért a közlekedési vállalatvezetés feladata és kötelessége a gyári előírásokat saját tapasztalatai alapján a megfelelő rendszabályokkal kiegészíteni.

Súlyos hiba lenne a gyári előírások szószерinti gépies végrehajtása. Teljesen indokolatlan lehet pl. a Csepel motor kiserelése 80 000 km-es teljesítmény után csak azért, mert a licenciát adó Steyr-gyár közlése szerint a felújítást indokoló 0,3 mm-es hengerkopás előállása 75 000 km után várható. Tudjuk, hogy a Csepel motor bizonyos körülmények között nem éri el az 50 000 km-es élettartamot sem, viszont igen sok esetben meghaladja a 100 000 km-t is. Mindebből az következik, hogy a műszaki vezető a gyári közléseket, sőt saját tapasztalatait is csak tájékoztatásul veheti elhatározásaihoz, de azoknak alapjául mindenkor az esetenként elvégzett helyes hibameghatározást kell vennie.

2. A *hibameghatározással* kapcsolatosan nagyon sok tennivaló van még hátra. Részletes megfigyelések megdöbbenő eltérésekre világítanak rá a főjavítás indokolása és a motoron tényleg megállapított hibák között. 1954-55-ben a DA és a MM motorolajok összehasonlítása céljából végzett kísérlet folyamán az *Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet* (ATUKI) és a *Magyar Ásványolaj és Földgáz-Kutató Intézet* (MÁFKI) együttes munkával egy éven át vizsgálta felül a FAÜ TR-5 típusú autóbushaiból kiserelt összes motorokat. Az egyik megfigyelési időszakban a következő eltérések voltak megállapíthatók a garázsvezető elhatározásának alapjául szolgáló és a főműhely által a szétszerelés után végzett hibameghatározás között. Az üzemvezetés „gázátfúvás” miatt kiserelt 26 motort; A Főműhely 20 esetben előkamra-hibát, három esetben gyűrűhibát és mindössze három esetben állapított meg általános kopást, mint olyant, amely a nagyjavítást tényleg indokoltta tette. A „túlzott” olajfogyasztás miatt kiserelt tíz motorból kilencnél tényleg csak előkamra-hiba volt megállapítható és mindössze egynél okozta gyűrűhiba a túlzott olajfogyasztást. Az „általános kopás” jelzéssel leadott hét motor közül a

mikrométer csak kettőnél igazolta ezt a megállapítást.

2.1 Az előbbi adatok birtokában a FAÜ megbízta a MÁFKI-t két 70—85 000 km használat után kiserelt motor részletes vizsgálatával, mielőtt azokat nagyjavításba adták volna. Mindkét esetben kiderült, hogy az adagoló és porlasztószerkezet helyes beállítása, szelepek, hengerfej, dugattyúgyűrű, tömítések és egyéb, a karbantartási munkák keretébe tartozó művelet elvégzése után a motorok jól főjavított motorok teljesítményét adták, megfelelő fogyasztással. Mindössze a motorolaj fogyasztáscsökkenése nem következett be a javítások után azonnal, mert az ilyen nagy km-szám után a kicserélt tűzgyűrűk csak lassan koptyak be. A kocsiba visszaszerelt motorok azóta 30 000 km-es teljesítményt is túlhaladtak, ezalatt az olajfogyasztás is a norma szintjére süllyedt. Megjegyzendő, hogy a hengerfúratok kopása nem haladta meg a 0,2 mm-t, tehát egymagában ez sem tette indokoltá a motor kiserelését.

2.2. A MÁFKI állandóan és rendszeresen vizsgálja a magyar olajgyártás termékeit. A *motorolajok* üzemi viselkedését azonban csak úgy lehet helyesen elbírálni, ha ki lehet szűrni a mért adatokból a motor állapotának befolyását az olaj öregedésére, minthogy téves a motorolaj hibájául felróni azt a látszólagos romlást, amely füstölő motornál pl. a Conradson-szám gyors növekedése alapján feltételezhető. A befecskenedő (adagoló) szivattyú helytelen beállítása miatt az elégséi folyamat erős korom (füst)-képződéssel jár, ami természetesen a kenőolajat is szennyezi. A kenőolajra vonatkozó következtetés csak akkor lehet helytálló, ha füstmentes égésfolyamat mellett állapítjuk meg a Conradson-szám 1000 km-kénti emelkedését.

A MÁFKI vizsgálataiból leszűrődött az a tapasztalat, hogy bár az olaj öregedése — akár a Conradson-szám megállapításával, akár az ATUKI által elterjesztett Chromatoscoppal vizsgáljuk — nemcsak az olajcsere szükségességét indokolhatja, de a motor állapotára is felhívja a figyelmet, azonban kopásáról, a javítás szükségességéről egymagában nem nyújt megbízható tájékoztatást.

2.3. Sokszor vették már alapul a motorjavítás időserűségének megállapítására a *motorolajfogyasztás* mennyiségi mutatószámait. A MÁFKI említett vizsgálatai erre is fényt derítenek, mert külön tudták választani a tényleges olajfogyasztást az olajszóródástól. Így pl. 1957. nov. 18-án a fentemlített FAÜ motorral végzett vizsgálatnál 1½ óra alatt 1200 g motorolajfogyasztásból 760 g, azaz kb. 64% volt a motor szóródási vesztesége. A javításnak alig nevezhető hengerfej- és szelepfedéltömítés csere az olajfogyasztást jelentősen csökkentette. Az olaj túlfogyasztását nem feltétlenül a dugattyúgyűrűk és a hengerhüvelyek kopása okozza, ezért nem szolgálhat az időszakonkénti gyűrűcserék indokául, de az olajfogyasztás mutatószámának romlása feltétlenül kívánatosá teszi a részletes vizsgálatot.

2.4. Hasonló példákat más közlekedési vállalatoknál is fel lehetne hozni. Tanulmányunknak azonban nem ez a feladata és az előbbi példákat is

csak azért idéztük, mert rámutatnak arra, milyen nehéz utat kell ezen a téren megtenniük még a legjobban vezetett vállalatoknak is. Megemlítendő azonban az ATUKI-nak az a megállapítása, hogy nemcsak a nagyjavítással kapcsolatban merülnek fel ilyen téves hibamegállapításra visszavezethető lazaságok. Az olajfogyasztás csökkentésére, a füstölés kiküszöbölésére irányuló sok meddő törekvés okát téves hibamegállapításokban találhatjuk meg. Így pl. bebizonyosodott, hogy a dugattyúk újbóli gyűrűzése és más hasonló javítási intézkedések az esetek túlnyomó részében hatástalanok maradnak, mert a motor fel nem ismert rossz mechanikai állapota, kopása, már a javítás elhatározása idején nagyon összezsugorította a javulás lehetőségét.

2.5. A hiba helyes megállapítása fokozottan szükséges a javítás és karbantartás mai rendszerénél, amelynél a nagyjavítást legtöbb esetben a közlekedési vállalatokon kívülálló *javítóműhely* végzi el. A karbantartási munkák közül úgyszólván teljesen kimaradt a dugattyúszervisz, a kikormozás, amely pedig régebben hozzátartozott a motor gazdaságos karbantartásához és ma is szükséges lenne ahhoz, hogy a kenőolajfogyasztás, a gázolaj fogyasztás, a koromképződés a megengedhető szinten legyen tartható.

3. A motor állapotának egyik elterjedt vizsgálati módszere a *sűrítési végnyomás (kompresszió) mérése*. Otto-motoroknál 5 att-t el nem érő, diesel-motoroknál kb. 20 att-on aluli eredménynél a hengerfej tömítetlenségein kívül elsősorban a szelepek tömítő zárását kell felülvizsgálni annak megállapítása céljából, hogy a nyomásvesztés ennek, vagy a dugattyúgyűrűk és a hengerhüvely közötti tömítetlenségnek tulajdonítható-e. A sze-

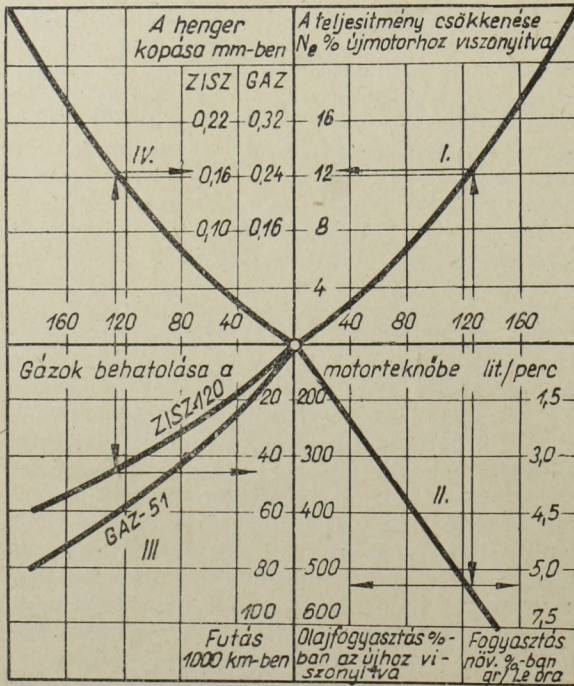
lepek becsiszoltságát rendszerint a közismert *festékpróba*val ellenőrzik, de ennek megbízhatósága vitatható, amellel elég hosszadalmas és időtrabáló művelet. Nem tartósak a *sűrítésmérésre használt csúcstértékmutató feszmérők* legelterjedtebb típusai sem. Számottevő eltérések adódhatnak a forgatás gyorsaságának eltéréseiből is. A hibalehetőségek ellenére is ez a vizsgálat hasznos segédeszköze a járműmotor állapota megítélésének, bár önmagában nem szolgáltat döntő adatot.

3.1. Ezt a hiányosságot küszöbölte ki a *Szovjet NIIAT Kutató Intézet* által szerkesztett, sűrített levegővel működő készülék, amelynek leírása és ábrája megtalálható a *Közlekedéstudományi Szemle* 1959. évi 3. számában. (L. Ivócs Béla: Autóközlekedési tanulmányúton a Szovjetunióban c. cikkében.)

3.2. Rümkjevics, A. A. [2] a dugattyúgyűrűk mellett a forgattyúházba átosonó gázok mennyiségét az alább említendő hazai kísérletekkel szemben nem a kartergáz kiáramlásának, hanem kizárólag a *széndioxid tartalom %-os arányszámának* megállapításával vizsgálta meg. Okfejtése szerint a CO<sub>2</sub> kizárólag az égéstérből származhat, míg a kartergáz többi összetevője a forgattyúházban vagy a dugattyú alsó felületein lefolyó különféle párolgási, bomlási, krakkolási jelenség eredménye lehet. Kísérleti eredményei alapján megállapította, hogy a kartergáz mennyiségi vizsgálata egymagában nem nyújt pontos tájékoztatást. Ha azonban megmérte egyidejűleg a kartergáz és a kipufogógáz széndioxid-tartalmát, akkor a kettőnek a hányadosa, egyazon motornál a különböző időpontok között végbement változásról, valamint ugyanazon motortípus egyes példányainak összehasonlításánál, tudományosan is hasznos felvilágosításokat nyújthat.

3.3. Az előbbi pontban már futólag említett hazai kísérleteket a Szovjetuniótól kapott dokumentáció alapján vezették le, a Rümkjevics-féle eljárást megelőzően: A vizsgálatokkal, az arra alkalmas gázóra típusal, az 1 perc alatt átáramló *kartergáz mennyiség mérése*vel számos adatot gyűjtöttek össze. A száraz típusú gázórát az olajbeöntő csomokra szerelték, vagy tömített vezeték segítségével kötötték azzal össze. A mérés tartamára a forgattyúház minden más nyílását le kell zárni. A mérésekhez motortípusonként változó terhelési és fordulatszám-programot dolgoztak ki, amit országúti, hegy- és völgyemenetek során, vagy fel- emelt hátsóhidnál a gázadás és fékezés megfelelő beállításával lehetett megvalósítani. A felvett diagrammok abszcisszája a mért gázáramlás, percenként kb. 200 literig terjedő értékekkel. A henger kopását, a teljesítmény százalékos csökkenését, a fogyasztás és az olajfogyasztás százalékos növekedését, valamint a lefutott távolságnak megfelelő, típusonként eltérő értékeket az origóból kiinduló egyenesek vagy nagyon enyhén görbületű (egyenessel helyettesíthető) parabolák jellemzik (4. ábra).

A MÁFKI hasonló mérései szerint az új motornál a bejáratás befejezését a beszívott levegőre számított 0,15% karterbe átszivárgó füstgáz-mennyiség jelzi. A 80 000 km lefutása után kiserelt



4. ábra. A henger kopása, a teljesítmény csökkenése, az üzemanyag és a kenőolajfogyasztás növekedése a lefutott távolságnak megfelelően, gépkocsitípusonként

motor hengereiben mért kompresszió végnyomás 13—17 légkör között változott. A dugattyútisztítás és a tűzgyűrű cseréje után ez 16—24 légkörre emelkedett, végül a szelepemelők és szelepütközők rendbehozatala után 22—24 légkörre javult, ami a gyári jóállás szerint elérhető teljesítményt és az ennek megfelelő fogyasztást tette lehetővé. Egy másik motorban, noha minden dugattyún volt besült gyűrű, még közvetlenül a kiszérés előtt is 23—29 légkör kompresszióvégnyomást lehetett megállapítani. A gázátfúvás 0,17—0,34% között mozgott, ez a mérték egyik esetben sem indokolta a mért kompresszióvégnyomás csökkentését, a motor teljesítményének esését tehát nem a kopásban, hanem más tömítetlenségekben (szelep stb.) kellett volna keresni. Ez a megállapítás az átfúvás és a kompressziómérés alapján volt lehetséges, a motor felbontása nélkül és az olajpárolgás befolyásának figyelmen kívül hagyása ellenére is.

3.4. A gépjármű egész élettartama alatt a beszerzési, javítási, garázsirózási és más költségeinek összegéből mintegy 25%-ot tesz ki a hajtóanyag költség, ami látszólag indokoltá teszi, hogy a javítás szükségességét a *fogyasztás* alapján döntjük el. Tanulmányunk nem kíván a fogyasztásmérés módszereivel foglalkozni, mert ez ennél terjedelmesebb, de egyébként a szakirodalomban sokszorosan található értekezést kívánna, csak annyit jegyzünk meg, hogy kétségtelenül a fogyasztásmérés mindenképpen szükséges, időszakonként megismétlendő vizsgálat. A javítások időszükségének és mértékének megállapítására egymagában nem elegendő, tekintve, hogy kedvező fogyasztás mellett is fennállhat sürgős javítás szükségessége, másrészt a meg nem engedhető mértékű fogyasztás az esetek túlnyomó többségében nem a motor, hanem porlasztó- és gyújtóbeállítás, illetve a befecskendezőszivattyú szabályozásával, ritkábban a ki nem oldó fék rendbehozásával, a gumiabroncsok nyomásának megfelelő szabályozásával, a gyújtógyertyacserével, levegőszűrőtisztítással és még sok más hasonló fogással orvosolható.

3.5. A gépkocsi állapotvizsgálatának újabb analitikai módszerei között első helyen említhetők a *vasvonalmódszert*, amely az olajba belekerülő fémsziszolat aránylagos mennyiségét mutatja ki. Erre a célra már automatikus regisztrálóműszerek is állnak rendelkezésre. Szinte felesleges rámutatni arra, hogy ez a módszer — bár laboratóriumszerű kísérleti vizsgálatoknál rendkívül hasznos és tanulmányos eredmények levezetését szolgálhatja — a garázsokban és a nagy kocsilétszámú üzemeltető vállalatok hétköznapi munkamenetében alig lesz használható.

3.6. Dr. Balló Alfréd kitűnő tanulmánya [3] a *kipufogógázok* összetételéről nagy részletességgel és pontossággal ismerteti az elméleti alapokat, valamint némi útmutatással szolgál a vizsgálatok végrehajtására is. Javasolja, hogy a kipufogógázoknak ilyen vegyelemzését, amelyet benzínmotornál önműködő készülékkel lehet elvégezni, szervizek és műszaki szemlék alkalmával hibakutatás céljából is végezzék el. A füstgáz vegyelemzése helyett egyszerűbb és gyorsabb

módszer a *füstgáz koromtartalmának papírkromatográfiás meghatározása*, ez a Bosch-féle füstgázszűrőberendezéssel egyszerűen és gyorsan végezhető el. Mindezek eredménye azonban csak a légfesleges helyes beállítása és esetleg (ami azonban már nehezebb kérdés) az égés más rendellenességeinek a megállapítása lehet. Kitűnő eszköz a füstölés megszüntetésére, a hajtóanyagfogyasztás csökkentésére, a kenőolaj időelőtti romlásának, elszennyeződésének megelőzésére és az ezekből eredő meghibásodások elhárítására, azonban a motor állapotára és esetleges javítás szükségességére vonatkozó tájékoztatást alig nyerhetünk belőle, amire egyébként a szerző valószínűleg nem is gondolt.

3.7. Számos autóműszaki és műszergyártó vállalat hirdet a szaklapokban *különbféle vizsgáloberendezéseket*, amelyek azonban nagyjából az elektromos berendezésekre (EMET, Philips stb.), esetleg a füstölés mérésére (Sulzer-Bosch), vagy más részletadatokra vonatkoznak és amelyek használhatóságának határai hasonlóak az előbbieken már említett vizsgálatokéhoz.

4. A bevezetésben említett roncsolásmentes anyagvizsgálatok a fizika számos területéről (optika, elektrotechnika, mágnesség, izotópos jelenségek) használnak fel kísérleti tapasztalatokat, amelyek között az akusztika aránylag jelentéktelen szerepet játszik, ha néhány sokatigérő, de azután feledésbe merült kezdeményezéstől és az újabb ultrahangos vizsgálatoktól eltekintünk.

A gépjárművek *akusztikai* viselkedésével az utóbbi időben fokozott mértékben foglalkoznak a kutatók és a szakirodalomban nagy számmal találhatók a közlemények, amelyek azonban jóformán kivétel nélkül a városok idegtépő lármajának csökkentése érdekében kívánják a gépjárművek zajosságát enyhíteni [4—7].

Gépjárműexportunk követelményei folytán mi is foglalkozunk gépjárműgyártmányaink *zajának* 85 phon alá szorítása lehetőségeivel, illetőleg eszközeivel. Nem esik szó azonban arról, hogy a zörejek, bármennyire nemkívánatosak is, sok mindent elárulnak a gépjárművekben végbemenő folyamatokról és a szerkezetek állapotáról. A gépjármű zúgásának árnyalati változása, újabb, más hangszínű zörejek jelentkezése is már felhívhatja a figyelmet olyan *hibákra*, amelyeknek időben való orvoslása sok későbbi súlyosabb következmény elhárítását jelentheti.

4.1. A tapasztaltabb gépjárművezetők, garázmesterek és javítóműhelyi művezetők — tapasztalatuk révén — meg tudnak különböztetni több zörejtípust. Az átlagos gépjárművezető azonban nem képes átlagos, nem különleges minőségű és már nem teljesen új járműből kituduló hangáradatból egyedi zörejeket megkülönböztetni. Ez érthető és ezért javasolták a fent felsorolt kísérletekkel egyidőben a gépjárművizsgálatokhoz az 5. ábrán bemutatott *sztetoszkóp* használatát. Ehhez hasonló víz- és gázvezetékszerelők és ellenőrök már régen használnak szivárgások és nyitvafelejtett vagy rosszul záró csapok, szelepek és más hasonló rendellenességek helyének megállapítására (lokalizálására). Ez az orvosi gyakorlatból átvett

műszer eredeti alakjában is jól volna használható gépi zörejek megkülönböztetésére. Működésének magyarázata nem az, mint némelyek hinnék, hogy felerősítené a sztetoszkóp tapintó vége közelében jelentkező zörejeket, hanem az, hogy más, távolabról jövő zörejeket távoltart a fültől (izolálás) és így a vizsgáló által kihallani kívánt, tapintóvég körüli hangot zavartalanabban, tisztábban és jobban lehet hallani. Ha szükséges, akkor kétségtelenül könnyen megoldható lenne — a nagyothallók közismert készülékének mintájára — a hang erősítése is, azonban a gépjárműipari gyakorlatban a vizsgálandó zörejek inkább túlerősek, mint túl gyengék és így a felerősítésre alig van szükség. Ezt alátámasztja az a szempont is, hogy az olyan halk zörejt, amely sztetoszkóppal sem hallható tisztán, már alig lehet olyan mértékben kártokozó, hogy figyelmet érdemelne. Ezzel szemben a sztetoszkóp vezetőrészének a cserélhetősége érdekében lehetne módosítani a szerkezetet, mert az ábrán 400 mm hosszúságúnak jelzett szár egyes esetekben rövidnek bizonyulhat, ha szűk helyen vagy veszélyes mozgórészek közelében kell a zörejt kielemezni.

Az orvosi gyakorlatban a sztetoszkóp helyébe ma már általánosan a *fonendoszkóp* lépett, ahol a gumicső légoszlópa a vezetőrész. Ennek előnye a könnyebben változtatható hosszúság és a hozzáhelyezkedés egyszerűbb megoldása, valamint a mind a két fülre kiterjedő hallgatás lehetősége, végül a kezelés könnyebbége. Nyugati folyóiratban láttunk „Airsonic” néven hirdetett készüléket is [10], amelyben egy fonendoszkóp rész egy mikrofondoboznak látszó részén túl egy pálcában folytatódik; nem valószínű, hogy ez a komplikáció az említett esetekben szükséges lenne.

4.2. A *hangerősség mérésére* szolgáló műszerekre és a frekvenciaanalizátorokra [8] nem térünk ki, mert ezek részben más célokat szolgálnak, részben pedig csak a finomabb megkülönböztetésekhez, vizsgálatokhoz lehetnek hasznosak; egyelőre a makrovizsgálatoknak kell lefolyniuk ahhoz, hogy a mikrovizsgálatokra is rá lehessen térni. Fontosabb ennél az elért eredmények rögzítése és a bizonyítás, valamint az oktatás részére való megőrzése, az ismételt bemutatás lehetősége. Ezt a célt jelenleg a magnetofon szolgálhatná.

4.3. A *zörejek, zajok bizonyos rendszerbe foglalásának* első lépéseként egyelőre ki kell zárni vizsgálatainkból az esetleges (véletlen, rendszeretlen) zörejeket, mint pl. a kerékabroncs „sikoltását” a kövezeten hirtelen (blokkoló) fékezésnél, a „durrdefekt”-et, a lövésszerű robbanásokat a

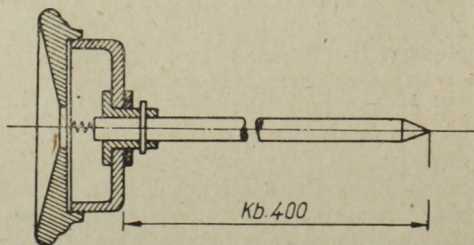
kipufogóban, a benzinmotor gyújtásának rövid kihagyásakor. Említsük meg végül a benzinellátás kihagyásakor vagy a dugulásnál a szívócsatornákból hallható robbanásokat.

4.4. A rendszeres zörejek között az első helyen, mint az eddig legtöbbet vizsgált hang, a tüzelőanyag égésével együtt járó hangok: a benzinmotor nagy kompressziójának meg nem felelő oktánszámú hajtóanyaga által létrehozott *kopogása*, illetőleg a *diesel-hang* említendő. Az elégtelen oktánszám a nagyobb fordulatszámú és a fojtó szelep teljes nyitásánál hozza létre a többé-kevésbé ismert csilingelést. Ha nincs módunk a megfelelő hajtóanyag biztosítására (ethylezés, alkohol vagy benzol stb. keverés), akkor a kompressziót kell csökkenteni (vastagabb hengerfejtömítés, esetleg a dugattyú lerövidítése). Az előgyújtás mértéke szintén lehet oka hasonló csörgésnek. Ennek a mérésére ismert műszerek szolgálnak. A motor állapotának vizsgálata szempontjából feltehetjük, hogy egyéb megfigyeléseinket a gyújtás beállításának helyesbítése után végezzük el. A dieselmotoroknál szintén segíthet a kompresszió csökkentése, bár mindkét esetben a fogyasztás növekedését kockáztatja.

4.5. A *dugattyú harangozása* élesen csattogó fémes hang. Oka: túlnagy hézag a dugattyú és a hengerpalást között. A harangozás a motorok szerkesztésének történelme szerint a fordulatszámok növelése során fejtörést okozott, amíg a csapszegnek a középsíktól kissé eltolt elhelyezését ki nem kísérletezték. Jó példája a harangozás annak, hogy milyen módon lehet egy zörejt magyarázatát megtalálni, mire kell figyelni és milyen üzemi állapotokat kell előidézni a zörejt kielemezéséhez. A módszer a következő: A harangozás hideg motornál a legerősebb; a bemelegedés során lehalkul. Lassú üresjárásban vagy erősen húzó motornál a felső sebességfokozatban szintén jól hallható, de ez az utóbbi rögtön eltűnik, ha a vezető elengedi a gázpedált. Az állandóan ugyanazzal a járművel közlekedő vezető a hang első jeleitől fokozatosan figyelheti a kifejlődést. Ha nem mindegyik hengerben hallható a harangozás, akkor a hengerek gyújtását egyenként rövidre zárjuk, azonnal észlelni lehet a hangváltozást, ha abban a hengerben szüntettük meg a robbanást, amelyik harangozott. Ha megállapítottuk ezt a hibát, egy ideig aggodalom nélkül használhatjuk a motort, mert ez a hiba a csapágykopogással ellentétben nem fenyeget nagyobb veszéllyel. Érdekes változata ennek az, ha nem a dugattyú szoknyája, hanem a felső gyűrűje verődik a hengerfúrathoz; ezen a hibán a dugattyúkoszorú csekély leesztergályozásával is lehet segíteni.

A közhit szerint a *törött dugattyúgyűrű* is valami sivítő hanggal jelentkeznék, ezt azonban még nem sikerült megfigyelnünk.

A *hengerfejtömítés meghibásodása* is sok furcsa hangot hozhat létre. Ha a dugattyúgyűrűket a henger fúrása vagy köszörülése nélkül cserélték, akkor a kopás által keletkezett vállba ütköző gyűrű is különleges hangot adhat. Végül említsük meg, hogy a dugattyú még koromlerakódásba ütközve is lehet forrása a kopogáshoz hasonló hangnak,



5. ábra. Zörejt-hallgató készülék

némelyek állítása szerint a felmelegedés bizonyos állapotában [9].

4.6. Aki már egyszer hallotta, s jól megfigyelte a dugattyúharangozást is és a *csapágykopogást* is, az nem fogja ezeket összetéveszteni, mert a csapágykopogás sokkal „mélyebb” hangú. De nem ez az egyedüli különbség a kettő között. Lassú üresjárásban a csapágykopogás rendszerint nem hallható, legfeljebb akkor, ha a csapágy kopása már nagyon előrehaladott. Az országúton ez a zörej már kisebb fojtószelepnitáznál is jelentkezik, már akkor is, amikor a motor még nem is húz nagyon, de a motort már nem a gépjármű lendülete forgatja. Hallható akkor is, amikor gázt adunk a sebességváltásnál, vagyis amikor a motor még nem húz, de a fordulatszám elég nagy. Ez a helyzet az, amikor a dugattyúharangozás hangja legjobban hasonlít rá, azonban a gépjárműtípus ismerete esetében már nem fog nehézséget okozni a megkülönböztetés. Ha ez a csapágyzörej már meghaladja az éppen csak észrevehető halk hangot, akkor már nem tanácsos a motort tovább üzemben tartani, mert azt megszenvedheti a forgattyútengely is, amelynek a rendbehozása — vagy még inkább a pótlása — sokszorosába kerül a csapágybélések cseréjének; ezenfelül még súlyosabb meghibásodásokkal is járhat. A csapágykopogás először többnyire csak egy hengerből jelentkezik, hogy melyikből, azt ugyanúgy meg lehet keresni, mint azt a dugattyúharangozásánál láttuk. A kopogás a motor általánosan leromlott állapotában gyorsan terjed át a többi hengerre is.

4.7. A *dugattyúcsapszeg csapágyjátéka* sokkal kényesebb, mint a forgattyúcsapó; a tőrése sokkal kisebb. Egy olyan férgméretű kopogás, amely a forgattyútengelycsapágnál még alig ad hangot, a dugattyúnál már nagy zajjal jár. Legjobban hallható kezdeti fokozaton is a fojtószelep zárt állásánál csökkenő fordulatszámánál, előrehaladottabb kopásnál lassú üresjárásban. Ha most rálépünk a gázpedálra, a hang elhalkul, még mielőtt a motor fordulatszáma érezhetően növekedni kezdene.

Átlagos kopásnál a lejtőn motorfékezéssel lefelé guruló gépjárműnél is hallható ez a zörej a gyújtás megszüntetése után, de a sűrítés csillapító hatása révén rögtön elhalkul, ha a fojtószelepet — még mindig gyújtás nélkül — kinyitjuk.

Nagyon hasonló a zöreje a hajtórudba erősített dugattyúcsapszeg meglazulásának vagy a dugattyúcsapszeg törésének is. Ezek még az előbb említett esetenél is nagyobb zajjal járnak és az állandóan ugyanazon gépjárművel járó vezető általában tudja megkülönböztetni, hogy ezekben az esetekben a zaj nagyon rövid idő alatt fejlődik ki, kopásnál viszont először csak halkán, majd aránylag hosszabb időn át fokozódó hangerővel jelentkezik. Mindezekben az esetekben indokolt a motor haladéktalan javítása, mert a dugattyú felöntései, amelyekbe a csapszeget ágyazzák, könnyen letörhetnek.

Különleges esete ennek a hangforráscsoportnak a *hibás derékszögelés* az összeszerelésnél, amikor ugyanis a hajtókar felső szeme a holtponti állás közelében a dugattyúfelöntéshez verődik. Ezt már csak műszeres hangelemzés mutatná ki.

4.8. A főtengety *fekvőcsapágyainak* kopása vagy lazulása dörömbölő hangot hoz létre a sebességváltó felső fokozatában, terhelt motornál, viszont nem hallható lassú üresjárásban, vagy amikor a jármű lendülete forgatja a motort. Ezt is, mint a kopogás más eseteit, erősen csökkenti a gyújtás késleltetése. A forgattyútengely csapágyazás kopása is fokozatosan fejlődik ki, azonban rendszerint gyorsabb ütemben fokozódik, mint a többi hasonló kopási folyamat.

4.9. A *forgattyútengely törése* is hasonló jellegű, de még erősebb zajjal jár, ha egyáltalán még járásról szó lehet, mert hiszen, különösen nagyobb fordulatszámánál, a törés pillanatában széjjel is mehet. Hathengeres motoroknál előfordul, hogy a csapágyazás összetartó hatása a repedések tengelyirányú felületeit még valamennyire együtt tartja, de a zaj emellett tekintélyes. Öreg gépjárműveknél a lengéscsillapító némelyik helyzetén áthaladáskor megközelítően olyan hangot ad, mint a forgattyúcsapágy kopása.

Zajt okozhat még a *forgattyútengely* túl nagy *tengelyirányú játéka* is; ez a tengelykapcsolópedál lenyomásával megszűnik.

5. Meg kell különböztetni az említettektől a *vezérlőmű* zörejeit, amelyek számos hibából eredhetnek. Ezeket általában az jellemzi, hogy a fojtószelepnitástól függetlenül, de a fordulatszám növekedésével erősen növekednek, tehát hegymenetben—völgymenetben lehet az eredetét legjobban érzékelni. Ilyen zajt okozhat pl. a *szelepgörgő* túl nagy hézaga, amelyet a tapintó hézagmérő mutat ki pontosabban. Ha a zörej a szelepmelőlőtől ered, akkor egy átmenetileg közészorított csavarhúzóval lehet a zajt megszüntetni. A bütykös tengelytől is származhat a zörgés, amelyet azonban csak a szelepek élettartamát károsan befolyásoló szabályozással lehetne kiküszöbölni. A gyengült, fáradt *szeleprugóknál* a bütyök záró szakaszában a görgő elválik a bütyök lejtőjéről és visszacsapódásakor jellegzetes, pergő kopogás jön létre.

Ha a bütyköstengely meghajtása lenne zajos, akkor az leginkább az üresjárásban hallható, gyorsításnál fokozatosan elhalkul. A *láncfesztítő* törésénél pl. a lánc a fedélhez verődik, vagy ha csak laza a lánc, akkor is „csépel” a lassú üresjárásban elég nagy zajjal, de gyorsulásban elcsendesedik. Nem így a kopott *fogaskerék*hajtás, amely ugyan szintén elhallgat a gyorsulás kezdetén, de később nagyobb fordulatszámoknál újból jelentkezik.

5.1. A *bütyköstengely* hosszirányú játéka aránylag ritkán okoz zajt, viszont az érintkező *himbák*, agyaik, tengelyeik kopása, oldaljátéka, a szelepszár és vezetéke közötti hézag mind okozhat zörgést; a szeleprugó törése esetén a lógó szelep ráver az ülésre, ez aránylag gyakrabban fordul elő és így ismert hang: megjegyzendő azonban, hogy nagy fordulatszámoknál ez még hibátlan rugónál is gyakran bekövetkezik.

Baljóslatú kotyogással jár a *lendítőkerék* lazulása a főtengetyben, ez a zaj is gyorsan erősödik, ha tovább járunk vele.

Ennek a fordítottja: az indító beugró-kereke rossz úton rálötyöghet a lendkerékre, aminek követ-

keztében nagy recsegés-ropogás hallható addig, amíg valami törés be nem következik.

5.2. A *tengelykapcsoló* rendszerint csak az oldás kezdetén „nyikkan” meg; más esetben a betét elkopása is okozhat fémesen nyikorgó hangot. A kiemelőrudazat csillapítórúgójának törése halk kereplést idéz elő.

5.3. A sebességváltóban az állandóan kapcsolt *fogaskerékpár* foghibája esetén kopogást hoz létre, amikor semlegesbe kapcsolunk. Ha lenyomjuk a tengelykapcsoló pedált, akkor a zaj megszűnik. A *sebességváltóban* jellegzetesen megszólal egy morajló hang, amikor a kocsii lendülete hajtja a motort, viszont rendes üzemben a sebességváltómű csendesesen viselkedik [6]. A fogaskerekek zörejei régebben sok gondot okoztak, a korszerű technológia révén azonban ez a jellegzetes hang ma már a bejáratás után alig számottevő. A sebesség, illetve nyomatékvaltók, továbbá a hátsóhídi áttételek sokfélesége (hidraulika, hipoid stb.) miatt ezeknél nincs annyi minden típusra vonatkozó jellegzetesség, mint amennyit a motorokra lehetett általánosítani. Ezeknél tehát a mechanizmus típusai szerint kell a megfigyeléseket gyűjteni.

A kardáncsukló szerkezeti elve következtében a meghajtott tengely egyenlőtlen szögsebességgel forog. Amennyiben az egyenlőtlességnek a foka közel esik vagy megegyezik a motor vagy valamelyik más géprész, pl. a hátsókerék, illetőleg a fékkorong egyenlőtlenégi fokával vagy önlengési tartományával, úgy könnyen jön létre a kettő rezonanciája. Ez különösen régebben a kardán fékkorongoknál volt gyakori eset.

5.4. A segédgépek szintén lehetnek zajforrások: a *dinamó* vagy a *vízszivattyú* csapágyának a kopása sívítóhangot adhat. Megállapítására ledobjuk az ékszíjat. A szíj is okozhat zajt, ha hibás egy-két helyen, ugyanúgy a dinamóhimba is hallható szokatlan furcsa hangokat. A szakirodalom [4] behatóan tárgyalja a gördülőcsapágyak zajosságát, a gépjárművekben azonban ez a kérdés aránylag csekélyebb jelentőségű.

Hallottunk már olyan tanácsot, hogy a vízszivattyú sívítását a hűtővízbe adagolt egészen kis mennyiségű, úgynevezett oldható (fűrő) olaj azonnal megszüntetné. Mások szerint ez néha sikerül, néha nem. Akárhogy is van, a csapágy jó állapota és megfelelő kenése esetén ilyen varázsszerekre nincs szükség és ha véletlenül kissé többet adagol valaki a hűtővízbe ebből a varázsszerből, komoly kárt is okozhatna.

5.5. A *gyújtófej* nem szokott zajt okozni, a bűtyök esetleges nyikkanását egy minimális zsírmennyiség odaérintésével meg lehet szüntetni.

Kattoghat a laza *ventillátorhajtó kerék* is, ha a sebességváltásnál gázt adnak.

6. Vége-hossza nem volna, ha nekikezdenénk a *futómű és a felépítmény* zajforrásai felsorolásának. Ilyen rövid ismertetés keretében nem törekedünk teljességre, csak néhány furcsaságot említünk meg. Alig sikerült pl. megtalálni annak a zajnak magyarázatát, amelyet az alváz és a sebességváltóház közé felcsapódott és ott beszorult kő okozott.

6.1. A kocsiszekrények *tetőin és oldalfalain* főleg balesetek utáni javításoknál gyakran az eredeti

bordázásától, domborításaitól és merevítéseitől eltérő pótlásokat helyeznek el. Ezek esetleg zúgó vagy dübörgő hangokat hozhatnak létre, amely hibán vagy az eredeti állapot utánzásával vagy a korszerűbb zajtalanító bevonások (aszfaltos bevonatok vagy műanyagrétegek) beépítésével lehet segíteni.

6.2. *Sárhányók felerősítésének* meglazulását olyan nyikorgó hang jelzi, amelynek rendszertelen üteme az útburkolat egyenlőtlenégeitől származik és nem a járműben magában gerjesztett különféle fordulatszámoktól. Próbaképpen vízzel szokták leönteni, amely olajozásszerűen csökkenti a surlódást, de ezzel a hangot is. Egyes lazaságokat ököllet ütögetés árulhat el, álló helyzetben is.

6.3. A *kerekek* megszokott zúgása aszfaltról betonra vagy keramitra való átfutásnál, vagy más hasonló útburkolat-szakaszhatároknál jellegzetesen változik meg. Ezek olyan érthető hangváltozások, amelyek senkit sem zavarnak, mert nem megtévesztők. A legkorszerűbb személygépkocsikon már ezeknek a kocsii belsejébe való átterjedését is sikerült kiküszöbölni [5]. Viszont a kiegyenlítőmű fogaskerekeinek morzsolódására gyanú hang a fokrétárcsa kezdődő repedésének bizonyult, amit jobb vizsgálóberendezés hiányában a lassan haladó jármű mellett gyalog figyelő vizsgáló a hang alapján tudott csak kielemezni.

A kerekektől a sárhányóra felszört kavics pergő hangját szintén megmagyarázza az úttestre vetett pillantás. Ezzel szemben a fékpofa és a fékdob közé bekerülő idegen tárgy minősége szerint különböző hanghatásai már nehezebben azonosíthatók. Hasonló fejtörést okozott egy hosszú szeg is, amely a gumiabroncsba beszűrődve fordulatonként végigkaparta a sárvédőt.

7. A zajok és zörejek említett jellegén kívül van még más jellemzője is a hangnak, így pl. a *rítmusa (üteme)*: megegyezik-e a motor fordulatszámával vagy annak felével, vagy az ékszíjártétel szerinti sokszorosával? A futóműnél, kerekeknél hasonlóan: együtt jár-e a zöreje a kardántengely fordulatszámával vagy más mozgásütemével? A frekvencia gyakran adhat hasznos segítséget a hiba megállapításához.

### Összefoglalás

Felsoroltunk — teljességre törekvés nélkül — néhány eljárást a gépszerkezeteknek megbontás nélkül végezhető megvizsgálására, különös tekintettel a gépjárművek javításainak időszerűségét megállapító jellegzetességekre. Megállapítottuk, hogy az elterjedt vizsgálati módszerek nem biztosítják a gépjárművek legkedvezőbb életter-tamát és leggazdaságosabb üzemeltetését. Szükségesnek látszik ennél fogva ezen módszerek tökéletesítése, illetőleg újabb hibamegállapító eljárások kidolgozása és meghonosítása. Vizsgálat tárgyává tettük az akusztikai módszerek alkalmazásától várható eredményeket. A rendkívül szerény eszközökkel elérhető eredményes vizsgálatok feltételeiként első lépéseként a gépzörejek eredetének és helyének felkutatásával, behatárolásával és azonosításával való alapos ismerkedés céljára a

fonendoszkóp használatának széleskörű elterjesztését, az etalon-hangfelvételeknek célszerűen magnetofonszalagra való rögzítését és ezeknek oktatás céljára való felhasználását hozzuk javaslatba.

#### IRODALOM

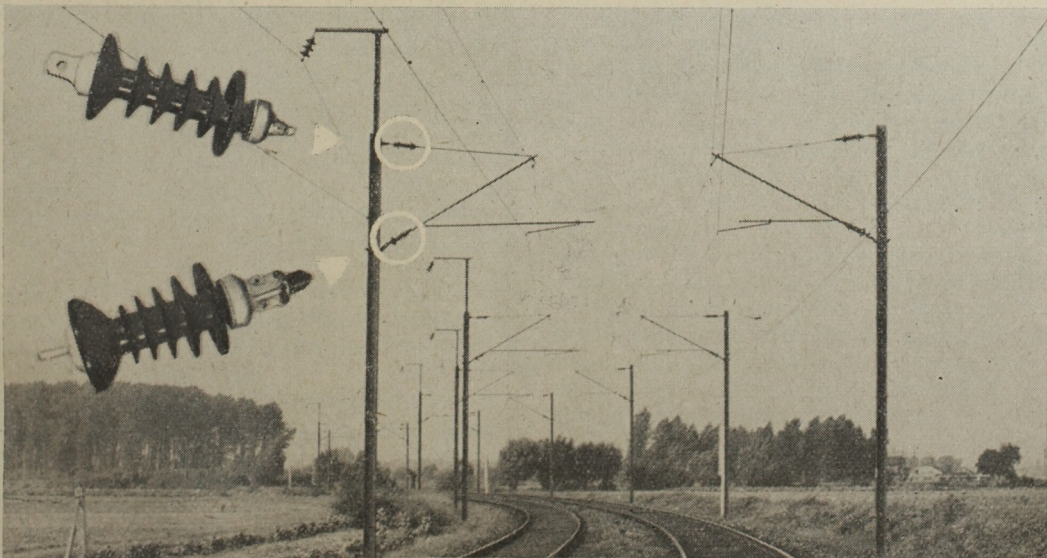
- [1] Zimmermann, H.: Traktorok időszaki karbantartásának előírásai (német nyelven), Der Traktor und die Landmaschine, Brugg, 1956. máj.—jún. 5. sz. pp 15—22; 6. sz. pp 13—22.
- [2] Rümkejevics, A. A.: A dugattyúgyűrűknél a forgattyúházba átmenő gázok mérésének eljárásai (orosz nyelven), Energeticseszkiy Bjulleteny, 1956. nov. 11. sz. pp 18—23.
- [3] Balló, A.: Motor gazdaságos üzemének ellenőrzése, Járművek, Mezőgazdasági Gépek, 4. évf. 1957. 4. sz. pp. 164—168.
- [4] Steger, A.: Elméleti megfontolások gördülőcsapágyak futási zörejeinek keletkezéséről (német nyelven), Die Technik, 13. évf. 5. sz. 1958. máj. pp 349—357.
- [5] Becker, G. W.—Oberst, H.: A zörejesökkentés korlátjai gépjárművek testhangcsillapításánál (német nyelven), Acustica, Vol. 8. No. 1. pp. 11—18.
- [6] Petzsche, W.—Bitterlich, W.: Gépjárműhajtóművek zörejekozóinak elemzése (német nyelven), Kraftfahrzeugtechnik, 1958. 7—8. sz. pp 255—258, 294—296.
- [7] Thiry, J. P.: Zajmérések az automobilokon (francia nyelven), Journal de la S. I. A. 30. évf. 10. sz. pp 457—464.
- [8] Bobbert, G.: Közlekedési zajok, mérésük és megítélésük. (német nyelven), Deutsche Kraftforschung, Düsseldorf, 1956. pp 5—40.
- [9] Savile, A. C.: Kopogások és zörejek (angol nyelven), The Motor, 1956. 12. 26. pp 863—866.
- [10] Rejtjeles szerző (-ge) Vevőszolgálat önédekből (német nyelven), Auto Markt, 48. évf. 18. sz. 1958. máj. 8. pp 471—474.

## Compagnie Générale d'Electro-Céramique

Société Anonyme au capital de 426 Millions de francs

Siège Social : 12, rue de la Baume - PARIS (8<sup>e</sup>)

### Mindenféle szigetelők bármilyen feszültségre



Francia Államvasutak — északi fővonal

S. I.

# Az önműködő térközbiztosító berendezések problémái ; javaslat egy új rendszerre\*

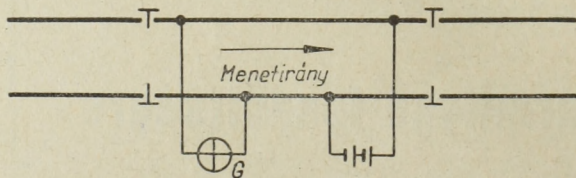
KLAUS FISCHER

## Bevezetés

Azok a fokozott követelmények, amelyeket az egyes vasútvonalak teljesítőképességével szemben támasztunk, sok esetben csak a modern jelzési technika alkalmazásával valósíthatók meg. Az új jelzési technika egyik formája, melyet helyesen alkalmazva, a teljesítőképességgel együtt az üzembiztonságot is megnövelhetjük, az *önműködő térközbiztosítás*. A következőkben néhány ismert rendszer működési alapelveit vizsgáljuk meg és azokat egymással összehasonlítva, kiválasztjuk a legkedvezőbb megoldást. A kapott eredmény alapján egy új *térközbiztosító rendszerre* teszünk javaslatot, amelynél az elektroncsövek, illetve tranzisztorok által nyújtott előnyök jól kihasználhatók.

## 2. Sináramkörökkel működő önműködő térközbiztosító berendezések alapelvei

A vonali vágányt a kívánatos térközszakaszoknak megfelelően szigetelt szakaszokra osztjuk fel. Ezeket alakítjuk ki a sínáramkörökkel. A menetirányt tekintve, a térközszakaszok végén bekapcsolt áramforrás és a szakasz kezdetén elhelyezett vágányjelfogó közötti vezetői összeköttetésre a sineket használjuk fel (1. ábra). E célból a sineket



1. ábra

szigetelő fa- vagy betonalkjakra helyezik és a szomszédos térközszakaszokat szigetelő sinkötésekkel választják el egymástól. A viszonyoknak megfelelően egy- vagy kétsines szigetelést alkalmaznak.

Ha a vágány szabad, a betáplálási ponttól áram folyik a sineken át a vágányjelfogóhoz és az meghúzza tartja horgonyát. Ha viszont egy vonat halad be a térközbe, a járművek tengelyei lesöntölik a vágányjelfogót, amely ezáltal elengedi horgonyát és egyik érintőjével a mögöttes jelzőt megállítra kapcsolja. A vágányjelfogó csak akkor fog újra meghúzni, ha a vonat kihalad a térközből és a vágányjelfogó söntölése megszűnik, amikor is a mögöttes jelzőn menetjelzés jelenik meg és a következő vonat a térközbe behaladhat.

Ha a vonalon villamos vonatátítás van, egysines szigetelés alkalmazásával különféle nehézségek léphetnek fel, úgyhogy ilyenkor előnyösebb a kétsines szigetelés. Ekkor ugyanis mind a két sín felhasználhatjuk a vontatási áram visszavezetésére, amiáltal a vezeték keresztmetszet is

megnő. Ekkor azonban nehézséget okoz, hogy amíg a vontatási áram visszavezetésére a két sín párhuzamosan kell kapcsolni, addig a sínáramkör részére azokat sorosan kell kötni. Ezenkívül a visszatérő vontatási áramot az egyik térközszakaszból át kell vezetni a másikba. Ezt a problémát fojtótekercekkel oldják meg (2. ábra). A kisfeszültségű tekercs két félrészből áll, melyek középen egymással össze vannak kötve. A felső vezeték visszatérő árama a két féltekercesen ellentétes irányban folyik át, aminek következtében a keletkezett mágneses mezők egymást megsemmisítik. A visszatérő áram a középső összekötő vezetéken át jut el a szomszédos térközszakaszba. A blokkáram a kisfeszültségű tekercs mindkét féltekercesén ugyan abban az irányban folyik át és átindukálódik a nagyfeszültségű tekercsre, ahonnan a vágányjelfogóhoz jut. Ezzel az eljárással a blokkáram feszültségét egyidejűleg le-, illetőleg feltranszformálhatjuk.

Az önműködő térközbiztosító rendszereknél az alábbi szempontoknak van nagy jelentőségük: a jelzők közötti függőségek létrehozására lehetőleg ne legyen szükség külön vezetékre; a blokkáram felhasználható legyen folyamatos vonatbefolyásolásra; hibás szigeteltsín illesztés vagy idegen áram ne befolyásolja úgy a berendezést, hogy az üzemre veszélyes helyzet keletkezzék; a berendezés építése és üzeme is gazdaságos legyen, különös figyelmet fordítva az áramellátásra.

## 3. Egynéhány ismert térközbiztosítási rendszer alapelve és bírálata

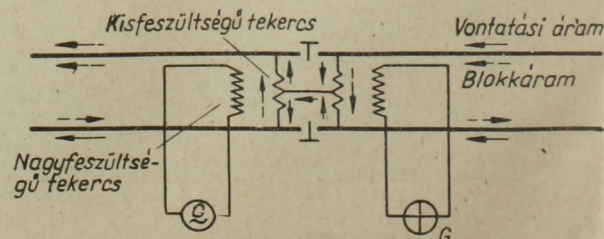
### 3.1. Fáziskóddal működő állandóáramú rendszer.

#### 3.1.1. Működési elve

Az adóoldalon a sínáramkörbe váltakozóáramot táplálunk be, melynek fázisa változtatható. A sínáramkör másik végén elhelyezett vevő egy segéd-fázissal, melynek fázishelyezése nem változik, kiértékeli a vágányáram fázishelyzetét és az összehasonlítás eredményétől függően vezérli a hozzátartozó térközjelzőt.

#### 3.1.2. A kapcsolás kivitele

A fáziskód elvét alkalmazzák pl. a berlini S-Bahn-on, valamint a németországi távolsági



2. ábra

\* Fordította: Szentkereszt Pál.

vonalak térközbiztosító berendezésénél. Elvi kapcsolási rajzát (3. ábra) csak röviden ismertetjük.

Vevőként többnyire egy háromállású motorjelfogót alkalmaznak. A jelfogónak két tekerese van, az egyik a vágányfázis, a másik a segédfázis részére. A két fázis között a tápláló oldalon  $\pm 90$  fokos a fáziskülönbség. Ez a fáziskülönbség a motorjelfogóban egy forgatónyomatéket hoz létre és elfordulást eredményez, melynek következtében bizonyos érintők zárnak.

Ha egy vonat halad be a 4. térközbe (3. ábra), a járművek tengelyei rövidre zárják a vágányjelfogót ( $G_4$ ), amely elenged. A 4. térköz fedező jelző állása megálljra változik. Ha a vonat a 3. térközszakaszt utolsó tengelyével is elhagyja, a fényellenőrző mágnes érintői („s” és „t” érintők) zárják a sínáramkör tápláló áramkörét és megindul a táplálás meghatározott polaritású váltakozóárammal (3. ábra). A vágány- és segédfázis egymásrahatása következtében, balra forgató nyomaték keletkezik, a  $G_3$  vágányjelfogó horgonya balra elfordul és a jelzőn (2. jelző) „a főjelzőn megállj jelzés várható” jelzési kép jelenik meg. A fényjelzőmágnes érintői ekkor a 2. térközszakaszra, a 3. szakasz táplálásától 180 fokkal eltolt fázisú áramot kapcsolnak rá. Az ezáltal keletkezett forgató nyomaték a  $G_2$  motorjelfogó horgonyát jobbra forgatja el, és az 1. jelzőn megjelenik a szabad jelzés.

A kapcsolás más kiviteli formában is felépülhet, mint pl. elektroncsöves vágányjelfogóval, ezekre azonban itt nem kívánunk kitérni.

Az áramellátást valamennyi rendszerre a 4. pont alatt közösen tárgyaljuk.

### 3.13. Bírálólat

Előnyei :

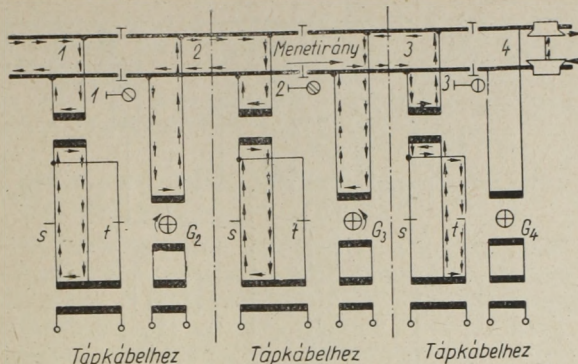
A háromállású jelfogóval három jelzési fogalmat tudunk kivezérelni.

Két szomszédos sínáramkör illesztésének megsérüléséből (átütés) keletkező befolyásolási veszély elkerülésére meg van a lehetőség. Ezért fontos az egymással határos sínáramkörök táplálásánál a hálózat  $R$ ,  $S$  és  $T$  fázisának helyes kiválasztása. A forgató nyomaték, mely a jelfogóállást létrehozza, arányos a vágány- és a segédáram erősségének szorzatával és a két áram fáziseltolási szögének szinuszával. A szomszédos térközszakaszokban ezért úgy kell az  $R$ ,  $S$  és  $T$  fázisokat megválasztani, hogy az egyik sínáramkör vágányfázisa és a másik sínáramkör segédfázisa között csak kis fázisszög legyen. Ekkor a  $\sin \alpha \ll 1$ , úgyhogy a keletkező forgató nyomaték túl kicsi ahhoz, hogy a vágányjelfogó horgonyát elfordíthatná.

Mivel a forgató nyomaték a vágány- és segédfázis szorzatától függ, a szükséges energia nagyobbik részét a segédfázisból vehetjük.

Hátrányai :

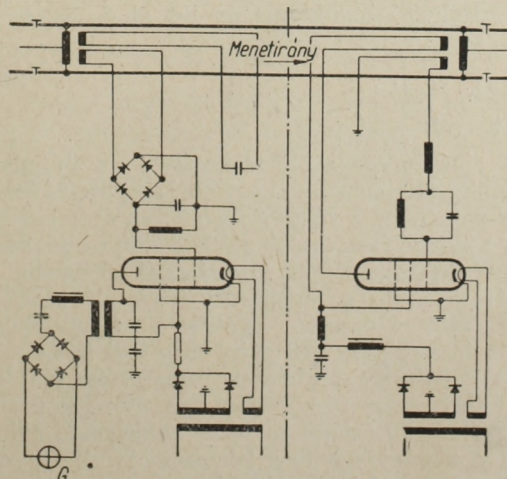
Önműködő térközbiztosító berendezéssel jelentős mértékben növelhetjük az üzembiztonságot. Ennek ellenére üzemi baleset keletkezhet akkor, ha a mozdonyvezető nem veszi tudomásul a



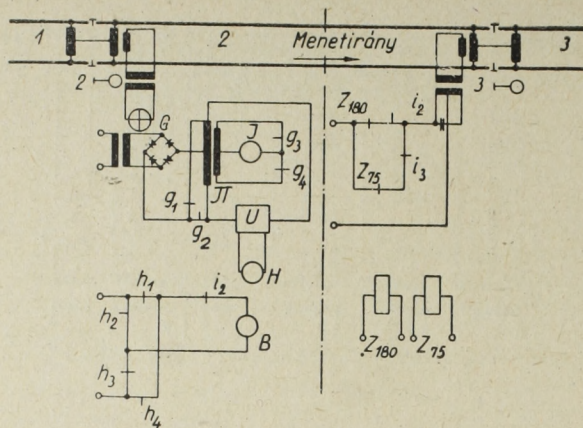
3. ábra

kapott jelzési képet. Hogy ezen a téren is, az emberi tévedések kikapcsolásával megnöveljük a biztonságot, az önműködő térközbiztosító berendezéseket vonatbefolyásolóval egészítik ki. Egy térközbiztosítási rendszer akkor gazdaságos, ha az alkalmazott vágányáram lehetővé teszi, vonali pótvezeték építése nélkül, folyamatos vonatbefolyásolás alkalmazását. Fázisfüggő rendszernél ugyan a mozdonyátörjelzés átvitele elvileg lehetséges, azonban mégis számos nehézséggel kell megküzdeni. Először is a mozdonyon szükség van egy összehasonlító fázisra. Ez megoldható úgy, hogy még egy külön áramot kapcsolnak rá a vágányra. Ekkor hozzávezetésre a sínek párhuzamos kapcsolásban felhasználhatók, míg visszavezetésre egy külön kábelér szükséges. Ha villamosított vonalon mégis fáziskód rendszert kell beépíteni, akkor a mozdonyátörjelzőhöz az átvitel gyakorlatilag lehetetlen, mivel a két sín párhuzamos kapcsolására már szükség van a vontatási áram visszavezetésénél.

A sínek induktivitása azt eredményezi, hogy a sínáramkör hosszában az áramerősség és feszültség között fáziseltolás jön létre. Ennek következtében a vágányjelfogónál már nem ugyanazok a viszonyok, mint a betáplálási ponton. Ezt a fáziseltolást a vágányjelfogónál a fázisválasztó transzformátorral kompenzálni lehetne, ha a sínáramkör vonalállandói nem változnának. Ezek azonban



4. ábra



5. ábra

függenek az időjárástól és állandó ingadozásuk miatt az üzemben folytonos szabályozásra lenne szükség. Mivel ez nem vihető keresztül, a fáziskód rendszer alkalmazási területe korlátolt. A Regensburg—Nürnberg-i vonalon a leghosszabb sínáramkör 2,5 km.

### 3.2. Kód nélküli ütemezett rendszer

#### 3.2.1. Működési elve

A rendszer elvileg úgy működik, mint ahogy azt a 2. pontban már ismertettük.

#### 3.2.2. A A kapcsolás kivitele

A 4. ábrán feltüntetett kapcsolást Franciaországban alkalmazzák. Különlegessége, hogy hangfrekvenciás árammal (1000 Hz.) dolgozik, melyet egy oszcillátorként kapcsolt pentóda gerjeszt. Az áram frekvenciáját a rezódkör adatai határozzák meg. A kapcsolás biztonságának növelése érdekében a hangfrekvenciás áramot ütemekre bontják szét. Ezt a feladatot az alkalmazott elektroncsövekkel oldják meg. A rácsáramkör úgy van kialakítva, hogy ütemesen lezárja a rezgéseket.

Az áramimpulzusokat a vevő oldalon induktív úton egy erősítőként kapcsolt pentóda vezérlő-rácsára viszik rá és felröszítik. Innen egy szűrő és egyenirányító rendszeren át jut el a vágányjelfogóba.

#### 3.2.3. Bíráló

##### Előnyei:

A sínáramkör söntérzékenysége az impulzus-technika alkalmazásával megnő. Míg állandó áramú rendszernél, ha a vágány foglalt, az áramerősségnek a jelfogó tartóértéke alá kell süllyednie, addig ütemezett áramok alkalmazásánál elegendő, ha az áramerősség a meghúzási érték alá csökken. Ütemezett rendszernél ugyanis a vágányjelfogónak minden ütem után újra meg kell húznia. És mivel a jelfogók meghúzási áramerőssége lényegesen a tartó áramerősség felett van, ütemezett rendszernél kisebb értékű rövidzár is elegendő ahhoz, hogy a vágányfoglaltság jelentkezzen. A nagyobb érzékenység miatt tehát a térközszakaszok hossza nagyobb lehet, mint állandó áramú rendszernél.

A sínáramkör frekvenciájának megválasztását függetleníteni lehet a frekvenciagerjesztés módjától, mivel elektroncsövekkel egyszerűen gerjeszthetünk tetszés szerinti frekvenciát. A frekvencia megválasztását csak a sínek átviteli tulajdonságai korlátozzák.

Az alkalmazott frekvencia növelésével csökkenteni tudjuk az induktív átvitel költségeit, mert kisebbednek a tekercsek méretei. Ez különösen a fojtótekercseknél számottevő, melyeknél a kis-feszültségű tekercset nagy keresztmetszetű vezetékkel kell kialakítani, hogy a visszatérő árammal szemben ne jelentsen említésre méltó ellenállást. Idegen feszültség gyakorlatilag nem idézhet elő üzemvesztélyes állapotot, mivel nemcsak megszabott frekvenciával, de meghatározott ütemmel is kellene jelentkeznie.

Ütemezett sínáramkörök folyamatos vonatbefolyásolásra felhasználhatók.

##### Hátrányai:

Külön vezeték alkalmazása nélkül csak két jelzési kép vihető át. A durvább vasúti üzemben az elektroncsövek idő előtti kiesésével számolni kell.

Ha a szigetelésin illesztés szigetelési ellenállása leromlik, a szomszédos sínáramkörök egymást befolyásolhatják.

### 3.3. Frekvenciakóddal működő ütemezett rendszer

#### 3.3.1. Működési elve

E rendszernél alkalmazott áramot (mely lehet egyen-, vagy váltakozóáram) impulzusokra bontják fel, melyek frekvenciája egymástól különbözik. A vevőoldalon levő berendezés ezeket az impulzusokat felveszi és kiértékeli.

#### 3.3.2. A kapcsolás kivitele

Az 5. ábrán feltüntetett elvi kapcsolást főleg az USA-ban alkalmazzák. Az ábrázolt kapcsolás percenként 180 és 75 impulzussal dolgozik, amiáltal lehetővé válik háromfogalmú jelző vezérlése anélkül, hogy a vonalon külön vezeték építésére lenne szükség.

Az impulzusokat (percenként 180 vagy 75) a „Z<sub>180</sub>”, illetőleg „Z<sub>75</sub>” állandóan működő megszakítók állítják elő és azok a térközszakasz táplálási végén egy mágneskapcsoló érintőn és transzformátoron át jutnak a sínbe. A sínáramkör másik végén a „G” vágányjelfogó egy transzformátor közbeiktatásával van a sínekre kapcsolva és az érkező impulzusok ütemében működteti horgonyát. Ha a vágányjelfogó meg van húzva, g<sub>1</sub> és g<sub>2</sub> érintői az „IT” impulzus egyenirányító kimenő kapcsain levő transzformátor primer tekercsének felső meneteit, míg elegendett állapotában alsó meneteit kapcsolják be. Ezáltal a szekunder tekercsben ellentétes irányú áramlökések gerjesztődnek. A g<sub>3</sub> és g<sub>4</sub> érintőkön át ezek az áramlökések ugyanabban az irányban haladnak át az „I” jelfogón, mely bizonyos késleltetéssel bír és addig marad meghúzva, amíg az impulzusok érkeznek.

A felvett frekvenciának értékelésére szolgál az „U” impulzusmegkülönböztető. Ez lényegében egy egytekercses transzformátorból és egy kon-

denzátorból álló rezgőkör, meghatározott frekvenciára hangolva. Ha az érkező impulzus frekvenciája ezzel azonos, meghúzza a „H” jelfogó. Az „U” impulzus megkülönböztető a 180-as impulzusra van beállítva. Ha 75-ös impulzus érkezik, a „H” jelfogó nem kap áramot és ha előzőleg húzva volt, elenged.

Ha egy vonat halad be a 2. térközzszakaszba, a tengelyek rövidzárja következtében a vágányjelfogó elenged. Ezáltal az „I” jelfogó is árammentessé válik. Az  $i_2$  és  $i_3$  érintők átváltása azt eredményezi, hogy az 1. térközzszakaszba percnként 75 impulzus megy ki. Mivel az „I” jelfogón kívül ugyanakkor a H jelfogó is árammentes, a két jelfogó érintői megszakítják a színeképfogó áramkörét és a jelzón megjelenik a vörös fény.

Ha a vonat ezután a 3. térközzszakaszba halad be, a leírt folyamat megismétlődik. A 2. szakasz „G” vágányjelfogója percnként 75 impulzust kap, meghúzza az „I” jelfogó; a „H” ellenben nem tud meghúzni. Az  $i_1$  érintő a színeképfogó tekercsét úgy kapcsolja be, hogy az áram azon alulról felfelé fog átfolyani és a jelzón a sárga fény jelenik meg. Ugyanakkor az  $i_2$  és  $i_3$  érintők a percnkénti 180 impulzust kapcsolják rá az 1. térközzszakaszra. Ennek vágányjelfogója az impulzusok ütemében működik és az „U” impulzusmegkülönböztetőn át a „H” jelfogó is meghúzza. A  $h_1, h_2, h_3$  és  $h_4$  érintők átkapcsolják a színeképfogó sarkait és a jelzón megjelenik a zöld fény.

E rendszerben olyan kapcsolások is kialakultak, melyeknél pl. a percnkénti 120-as impulzust is alkalmazták, amiáltal lehetővé vált négyfogalmú jelzők vezérlése is anélkül, hogy külön vezetékkel kellett volna kiépíteni.

### 3.33. Bíráló

Előnyei: Erre a rendszerre is érvényesek mindazok, amit már a 3.23-as fejezetnél az impulzusos rendszerre általánosságban elmondunk.

A vágányokon át három jelzési fogalmat vezérelhetünk ki anélkül, hogy külön vezetékre lenne szükség. Az impulzusokat, amelyek a jelzőket vezérlik, egyidejűleg fel tudjuk használni mozdonyátörjelző működtetésére.

Esetleg fellépő idegen áram aligha tud üzemveszélyes állapotot előidézni, mert egyrészt az alkalmazott sínáram frekvenciájával kell bírnia, másrészt meghatározott impulzussal. Ez azonban valószínűtlen. Állandó idegen feszültségnek legfeljebb annyi befolyása van, hogy a vágányjelfogó meghúzva marad, amiáltal az „I” jelfogó elenged és a jelzón a megállj jelzés jelenik meg. Tehát csupán forgalmi akadály jelentkezik.

Hátrányai: Az impulzusok frekvenciájának viszonylag állandónak kell lennie, hogy a vevő oldalon a különböző jelzések kifogástalan szétválasztása lehetséges legyen. Ez a kívánatos állandóság azonban ezeknél az alkalmazott kis frekvenciáknál nehézséget okoz.

Az impulzusoknak mechanikai úton történő gerjesztése anyagelhasználással jár. Mivel az

impulzusok frekvenciája csak néhány Herz, nagy induktivitású tekercsek kellene a rezgőkörökben. Az ismertett rendszerrel egy hibás szigeteltsín kötés zavarokat okoz.

## 3.4. Csoportkóddal működő impulzusos rendszer

### 3.41 Működési elve

Megszabott időegységen belül leadott impulzusok számával történik az egyes jelzések megkülönböztetése. A biztonság növelése érdekében meghatározzák az egyes impulzusok és szünetek hosszát. A vevőoldalon impulzusszámláló berendezés van, mely csak akkor működik, ha az impulzusok és szünetek hossza az előírásoknak megfelelő.

### 3.42. A kapcsolás kivitele

Az alábbiakban egy — a Szovjetunióban alkalmazott — rendszer elvi kapcsolását ismertetjük. Hogy a kapcsolás működését könnyebben megértsük, először az alkalmazott impulzus kombinációkkal ismerkedünk meg. Gerjesztésük motoros megszakítóval történik. Ez egy állandóan forgó motorból áll, amely három bütökötárcsát (ezek mennyisége függ a szükséges impulzus kombinációk számától) hajt. A forgó bütökös tárcsák egy érintőrendszerre dolgoznak úgy, hogy azok időnként zárják, megfelelő érintőik által a „T” jelfogónak a „H” és „F” jelfogók által előkészített áramkörét (7. ábra). A „T” jelfogó ennek ritmusában dolgozik és  $t_1$  érintőjén át meghatározott impulzus sorozatot ad ki a vonalra.

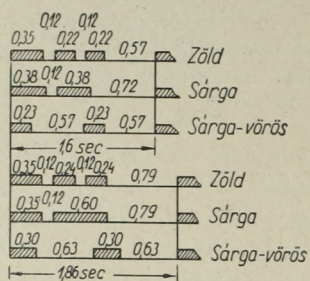
Ezzel az elrendezéssel három impulzus kombináció gerjeszthető, három különböző jelzési fogalom vezérlésére. A kombinációkat használják fel a vonali jelzéseknek a mozdonyátorba való átvitelére is.

A „sárga-vörös” impulzus kombináció hatására a vonali jelzón sárga jelzés, míg a mozdonyátorban sárga-vörös jelzés jelenik meg. E különbséget az okozza, hogy a mozdonyon nem a mögöttes, hanem az előttes jelző képe van visszajelentve. (Ha a mozdonyon a vörös jelzés jelenne meg, a mozdonyvezető a vonatot azonnal megállíthatná).

A „sárga-vörös” impulzus kombinációt 0,23 mp-es áramimpulzus és 0,57 mp-es áramszünet jellemzi.

A „sárga” impulzus sorozat, amely a vonali jelzón zöld jelzést, míg a mozdonyátorban sárga jelzést ad, két 0,38 mp-es áramimpulzusból áll. Az első impulzus utáni áramszünet hossza 0,12 mp, míg a második impulzus után egy hosszabb, 0,72 mp-es szünet következik.

A „zöld” impulzus kombináció három áramimpulzusból áll. Az első 0,35 mp, és a másik kettő egyenként 0,22 mp hosszú. Az áramszünet 0,12 mp. A harmadik impulzus után egy 0,57 mp-es hosszabb szünet következik. A „zöld” impulzus sorozat mind a vonali jelzón, mind a mozdonyátorban zöld jelzési képet jelent meg. Az ismertett impulzus kombinációkat a KPT-5 impulzusadó szolgáltatja. Egy impulzus sorozat teljes ideje 1,6 mp. A KPT-7 adó impulzusviszonyai a 6. ábráról leolvashatók.



6. ábra

A kapcsolás működése a következő:

A térközzakasz végén találjuk az impulzusadót, amely az impulzusokat saját  $t_1$  érintőjén egy transzformátornak adja át, ahonnan a fojtótekeresbe, majd a sinekbe jut.

A sínáramkör másik végén az impulzusok egy transzformátoron át érkeznek a „G” vágányjelfogóba.

Ha vonat van a 2. térközben, a 2. sz. jelző megáll jelzést mutat. A „H” és „F” jelfogó le van esve úgy, hogy a hozzájuk tartozó „T” jelfogó a „ger” megszakító érintőjén át áramot kap és „sárga-vörös” impulzuskombinációt küld ki az 1. térközzakaszba. Ha a vonat a 2. térközt elhagyja és utolsó tengelyével is behalad a 3. térközbe, fog megtörténni a „sárga-vörös” impulzus kombináció betáplálása a 2. térközbe. Az első impulzusra a térköz elején levő „G” vágányjelfogó meghúz. Ennek  $g_1$  érintője zárja a „D” számláló-jelfogó áramkörét, amely meghúzásra és elengedésre is késleltetett. A meghúzási késleltetés oly nagy, hogy a „C<sub>1</sub>” kondenzátor feltöltődik, mielőtt a  $d_4$  érintő a feszültséget lekapcsolná. Az ezután záródó  $d_5$  érintő a C<sub>1</sub>-et sorba kapcsolja a párhuzamosan kapcsolt „H”-val és „C<sub>2</sub>”-vel. A „C<sub>1</sub>” kisül a „H”-n és „C<sub>2</sub>”-n át, a „H” jelfogó meghúz. Ennek  $h_1$  érintője zár és meghúz a sarkított „B” jelfogó, mely a sárga színképet kapcsolja be.

Most következik a hosszú áramszünet. A „G” vágányjelfogó elenged és  $g_2$  érintőjén át meghúz az „E” jelfogó. De mivel hosszú ideig tart az áramszünet, a késleltetett „D” jelfogó is elenged

és  $d_1$  érintőjével megszakítja az „E” jelfogó áramkörét, mely újra elenged. Ezáltal megszűnik a C<sub>1</sub> kisülése is a „H” jelfogón át ( $e_3$  és  $d_3$  által), azonban a jelfogó meghúzásra marad, mert most már a C<sub>2</sub> sül ki. Ha 0,57, illetőleg 0,63 mp után megérkezik a következő impulzus, a folyamat előlről kezdődik.

Mivel a „H” jelfogó meg van húzva, a  $t_1$  érintőn át a „ge” megszakító érintő által gerjesztett impulzussorozat megy ki az 1. térközzakaszba. Ezt érzékeli a sínáramkör másik végén levő vágányjelfogó és a  $g_2$ ,  $g_3$  érintőin át értékelésre a számláló jelfogónak adja tovább. A C<sub>1</sub> kondenzátor feltöltődik és a „D” jelfogó meghúzása után kisül a párhuzamosan kapcsolt C<sub>2</sub>-n és „H”-n, amiáltal a H jelfogó meghúz. Az első áramszünetnél a „G” vágányjelfogó elenged és a  $g_2$ -n, valamint a már előbb záródott  $d_1$  érintőkön át meghúz az E jelfogó. Mivel a D jelfogó késleltetett, a rövid áramszünet alatt is tart. A második sorozatnál az  $e_1$  és  $d_3$  érintőkön át a C<sub>3</sub> kondenzátor töltődik fel és meghúz az „F” jelfogó. Ezután jön a nagy szünet, elenged a D és E jelfogó, míg a H és F jelfogók a párhuzamosan kapcsolt kondenzátoroktól továbbra is táplálást kapnak.

A kapcsolásban egyenirányító szelepeket is alkalmazunk, hogy a kondenzátorok csak a hozzájuk tartozó jelfogókon át sülhessenek ki.

A jelzőállító jelfogók csak akkor húzhatnak meg, ha az érkező impulzusok a megszabott hosszúsággal rendelkeznek.

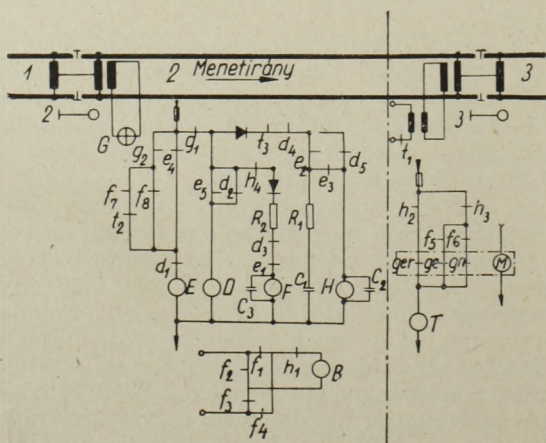
Az „F” jelfogó meghúzására által átváltak az érintői, a színképjelfogó ellenkező sarkítást kap, horgonya a másik végállásba kerül és a zöld jelzőüveg kapcsolódik be. Az  $f_5$  és  $f_6$  érintők bekapcsolják a „gn” megszakító érintőt; amiáltal a zöld impulzus kombináció megy ki a vonalra. A zöld kombináció vétele gyakorlatilag nem különbözik a sárga kombinációtól, csak a második szünetben is meghúzásra marad a D és E jelfogó. A harmadik impulzus lefolyása olyan, mint a második a sárga impulzus kombinációban.

### 3.43 Bíráló.

Előnyei: Erre a rendszerre ugyanazok érvényesek, amit már a 3.23 alatt az impulzusos rendszerekről általánosságban elmondhattunk.

Az ismertetett kapcsolással három különböző jelzési fogalmat lehet a vágányokon át kivezérelni. Az alkalmazott impulzus kombinációk felhasználhatók mozdonyjelzésre is. Hibás szigetelő sínkötések miatt a szomszédos sínáramkörök között üzemvesztélyes befolyásolások nem léphetnek fel, miután két különböző impulzusadó (KPT<sub>5</sub> és KPT<sub>7</sub>) van üzemben. Ezek különböző hosszúságú periódussal rendelkező impulzus kombinációkat gerjesztenek és váltakozva kapcsolódnak rá a térközzakaszokra. A kapcsolás felépítése olyan, hogy a vevő a szomszédos adó impulzusaira nem dolgozik.

Hátrányai: Az impulzusok mechanikai gerjesztésének anyaghasználódás a következménye. Ezenkívül nehézséggel jár a nagy teljesítményeket



7. ábra

kapcsoló  $t_1$  érintő kifogástalan elkészítése. Az egyes impulzus sorozatok átviteli ideje viszonylag nagy. Ezáltal megnő az az időköz is, amely a térközszakasz kiürülésétől a jelzési kép megváltozásáig eltelik.

#### 4. Áramellátás

Az önműködő térközbiztosítás egyik legjelentősebb problémája az áramellátás. Annak eldöntése, hogy milyen frekvenciájú sínáramkört alkalmazunk, lényegében attól függ, hogy a szóban forgó vonalon gőz- vagy villamosüzem van-e. Gőzüzemű vonalon többnyire egyszerűek a viszonyok, mivel általában nem kell idegen árambefolyással számolni. Ezért itt a világítási hálózathoz vett 50 Hz-es áramot is felhasználhatjuk.

Villamos vontatás esetében a viszonyok sokkal bonyolultabbak. Itt tekintettel kell lenni a vontatási áram 16 2/3 Hz-es (esetleg 50 Hz-es) frekvenciáján kívül azok felhullámaira is. Különösen a harmadik harmonikus (50 Hz) igen erős, ezért a legkedvezőbb 50 Hz-es frekvenciát sínáramkörökben nem alkalmazhatjuk. Legcélszerűbb ilyen esetekben a 100 Hz-es frekvencia, melyet az 50 Hz-es hálózathoz aránylag egyszerűen, frekvencia kettőzéssel gerjeszthetünk. E célra nyugvó frekvencia átalakítót vagy umformert alkalmazhatunk.

A sínáramkörök áramellátása két különböző módon történhet. Az egyik megoldás, hogy a vonal teljes hosszában átmenő tápvezetékkel alkalmazunk, amikor is a kívánt frekvencia gerjesztése az 50 Hz-es hálózathoz alállomásokon történik, míg a másik, ha helyi áramellátásról gondoskodunk, amelyet a rendelkezésre álló helyi hálózat táplál. A helyi áramellátás gazdaságosabb, mint a vonali tápvezetékes megoldás, mivel ez utóbbi a vonali tápvezeték építése miatt jelentősen drágább. Természetesen helyi áramellátás esetén a sínáramkörben használt frekvencia gerjesztését a lehető legegyszerűbb eszközökkel kell megoldani.

Ha fáziskód rendszer táplálását a helyi hálózathoz vesszük, kívánatos a vágány- és a segédfázis részére ugyanazt az áramforrást használni, mivel a két fázis frekvenciájának pontosan egyeznie kell, ugyanis bizonyos esetekben már kis frekvencia-különbség elegendő ahhoz, hogy a vágányjelfogó felmondja a szolgálatot.

Az áramellátás legkedvezőbb megoldása, ha, mint a kód nélküli impulzusos rendszerrel, elektroncsöveket alkalmazunk. Ebben az esetben könnyen létesíthető helyi áramellátás, mivel elektroncsövek segítségével, nagyobb kiadás nélkül, tettség szerinti frekvenciát gerjeszthetünk. További előnye, hogy a vágányáram frekvenciájának megválasztásánál nem kell a gerjesztés kérdésével külön foglalkozni és annak csak a vágány átviteli tulajdonságai szabnak határt.

Elektroncsövekkel dolgozó önműködő térközbiztosító berendezés teljesítményszükséglete is igen kedvező. *M. Walter* szerint a 3.22 pontban tárgyalt rendszer szükséglete csak 50 VA, míg az 50, illetve 83 1/3 Hz-el dolgozó fáziskód berendezéseknél ez 150–200 VA értéket is elérhet.

#### 5. A különböző működési elvek összehasonlítása

Kód nélküli rendszerrel külön vezeték nélkül csak két jelzési fogalom vezérelhető, ezért önműködő térközbiztosító berendezéseknél alkalmazása nem gazdaságos.

Kedvezőbbek a viszonyok fáziskód alkalmazásánál. Ezzel lehetővé válik háromfogalmú jelzési rendszer vezérlése anélkül, hogy külön vonali vezeték építésével kellene számolni. Ha azonban a rendszert mozdonyátor jelzésre is fel kívánjuk használni, már nehézségekkel kell megküzdeni (1. 3.13.).

Legkedvezőbbek a viszonyok a frekvenciakód rendszerrel, amellyel a jelzési fogalmak viszonylag nagy számait tudjuk kivezérelni. Csak a sínek átviteli tulajdonságai és a már máshol alkalmazott frekvenciák (a vontatási áram frekvenciája, azok felharmonikusai stb.) szabnak határt. Ezekon kívül arra is tekintettel kell lenni, hogy az alkalmazott frekvenciák között lehetőleg nagy legyen a különbség, amiáltal azok szétválasztása aránylag egyszerű eszközökkel megtörténhetik. A rendszer folyamatos vonatbefolyásolásra is alkalmas.

A csoportkód rendszerrel a jelzési fogalmak tetszés szerinti száma vezérelhető ki. Hátrányként jelentkezik azonban, hogy az impulzus kombinációk hossza annál nagyobb, minél több az átvitt jelzési fogalmak száma. Ezáltal meglehetősen nagy időköz van egy térközszakasz kiürülése és a mögöttes jelzón bekövetkező jelzési kép megváltozása között.

#### 6. A különböző kapcsolások összehasonlítása

A 3. fejezetben ismertetett kapcsolások előnye és hátrányait az 1. táblázatban állítottuk szembe egymással. Az összeállítás nem terjed ki mindenre.

Megemlítendő még, hogy az ismertetett kapcsolások egyes részei megjavíthatók. Pl. a kód nélküli rendszerrel a hibás szigeteltsín illesztésből a szomszédos sínáramkörre kiható befolyásolás szakaszonként változó frekvenciával ártalmatlanná tehető. Ezek azonban már nem ennek az értekezésnek a feladatai.

#### 7. Egy új önműködő térközbiztosító rendszer

##### 7.1. Működési elve

Az 5. pont alatt már láttuk, hogy a legkedvezőbb viszonyokat a frekvenciakód alkalmazása adja. Az ismertetett kapcsolás (3. fejezet) olyan frekvenciákkal dolgozik, melyek túl közel fekszenek egymáshoz és ezért mind az adó, mind a vevőberendezéssel szemben aránylag nagy követelményeket kell felállítani. Ezen az általánosan lehet javítani, ha az impulzusfrekvenciák helyett a vágányáram alapfrekvenciáját változtatjuk meg.

##### 7.2. A kapcsolat kivitele

A kapcsolat elvi felépítése a 8. ábrán látható. A tápoldalon beadott frekvencia függ a mindenkori jelzőállástól. A vevő oldalon tehát minden frekvencia egy meghatározott jelzési

	I	II	III	IV	V
	Fáziskatód rendszer	Impulzus rendszer, kód nélkül	Impulzusos rendszer frekvencia kóddal	Impulzusos rendszer csoport kóddal	Impulzusos rendszer frekvenciakóddal, elektroncsövekkel
A blokkáram felhasználása folyamatos vonatbefolyásolásra, külön vezeték nélkül	Nem lehetséges	Lehetséges	Lehetséges	Lehetséges	Lehetséges
A sínáramkör maximális hossza	Kb. 2,3 km	2...3 km	Kb. 3 km	Kb. 3 km	2...3 km
Van-e biztonság hibás szigetelésin illesztés esetében	Van	Nincs	Nincs	Van	Van
Idegen áram befolyásolási veszélye	Jól választott frekvenciánál valószínűtlen	Valószínűtlen	Valószínűtlen	Valószínűtlen	Valószínűtlen
Impulzusgerjesztés	—	Villamos	Mechanikus	Mechanikus	Villamos
Áramellátás	Helyi áramellátás nehézségekkel jár, mivel a vágány és segéd-fázist ugyanebből a hálózatból kell venni	Helyi áramellátás kedvező. A frekvencia megválasztása gondot nem okoz	Helyi áramellátás kedvező, ha a választott frekvencia egyszerűen gerjeszthető	Helyi áramellátás kedvező, ha a választott frekvencia egyszerűen gerjeszthető	Helyi áramellátás kedvező. Frekvencia megválasztása gondot nem okoz
Egyéb		Esetleges rezgések miatt csökkenés Kisebbszínű fém szükséglet a fojtótekercsnél	Az egyes frekvenciák közötti megkülönböztetés csekély	Jelzővezérléseknél nagy az átviteli idő.	Esetleges rezgések miatt csökkenés. Kis színű fém szükséglet fojtótekercsnél

képet vezérel ki. Ha nem kap áramot a vágányjelfogó, megjelenik a vörös jelzési kép.

A különböző frekvenciákat egy oszcillátorként kapcsolt elektroncső gerjeszti. A mindenkori frekvenciát az anódáramkör rezgőköre határozza meg. A rezgőkör frekvenciája változtatható.

A vágányáramot impulzusokra bontjuk fel, amiáltal kihasználjuk azokat az előnyöket, amelyeket az impulzustechnika alkalmazása szolgáltat. A vágányáram impulzusokra bontása újabb elektroncső alkalmazása nélkül megvalósítható, ha az alkalmazott oszcillátorcső rácskörét úgy hangoljuk, hogy a cső ütemesen zárjon. Az ütemek

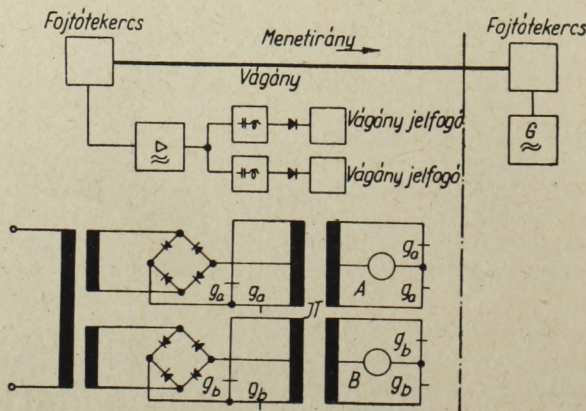
frekvenciáját a rácskör villamos adatai határozzák meg.

A vevő oldalon a vett vágányáramot felerősítik. Az erősített áram több párhuzamosan kapcsolt szűrőkörön halad át, amelyeken valamennyi meghatározott vágányfrekvencia áthaladhat. A felerősített és szűrt impulzusok egy egyenirányítón át jutnak el a vágányjelfogóba. A vágányjelfogó az impulzusok ütemében dolgozik és érintőivel váltakozó sarkot kapcsol egy impulzustranszformátor primértekercsére. A transzformátor szekundertekercsével sorba van kötve egy jelzőjelfogó, amely a vágányjelfogó egy érintőjén át úgy kapcsolódik be az áramkörbe, hogy a jelfogón mindig ugyanabban az irányban folyik át az áram. A jelzőjelfogó kissé késleltetett, az áramszünetek alatt is húzva marad és érintőjével zárja a megfelelő jelzőáramkört. Az alkalmazott frekvenciák megválasztása lényegében a sínek átviteli tulajdonságaitól függ.

A szigetelt sínillesztés hibája miatt a szomszédos sínáramkörre üzemveszélyes befolyásolás nem keletkezhet, mert térközről térközre változnak a frekvenciák.

Aránylag sok különböző frekvencia alkalmazható, mivel gerjesztésük elektroncsövekkel egyszerűen megvalósítható és elegendő széles frekvenciasáv is rendelkezésünkre áll.

A 8. ábrán feltüntetett kapcsolásban a szokásostól eltérően több vágányjelfogó dolgozik. Ez megemeli a jelfogó költségeket, mivel azonban a be-



8. ábra

épített vágányjelfogónak csak két érintője van, melyeknek biztonsági feladatuk nincs, minden további nélkül a lényegesen olcsóbb távbeszélő jelfogók is alkalmazhatók. Ha valamelyik érintő nem megfelelő módon dolgozik, legfeljebb forgalmi akadály keletkezik és nem üzemveszély. Ha pl. egy vágányjelfogó horgonya ragadva marad, a jelzőjelfogó nem kap impulzusokat, elenged és a jelzőn kigyullad a vörös jelzési fény.

A használni kívánt frekvenciák egyszerű módon gerjeszthetők a helyi hálózatra kapcsolt elektroncsövekkel.

### 7.3. Bírálólat

Előnyei: A jelzési fogalmak tetszés szerinti száma vihető át a síneken, külön vezeték felhasználása nélkül. Alkalmos folyamatos vonatbefolyásoló berendezés működtetésére. Hibás szigetelésin illesztés következtében nem jöhet létre a szomszédos sínáramkörök között üzemveszélyes befolyásolás. Az impulzustechnika által adott előnyök teljesen kihasználhatók. Mivel az impulzusok gerjesztése villamos úton történik, anyagfelhasználódás nincs.

Az induktív átviteleknel csökkenthetjük a metszámot, ha az alkalmazott frekvenciákat a hangfrekvencia tartományból vesszük. Ez különösen a fojtótekerceknél jelent jelentős színesfém megtakarítást, ahol a kis feszültségű tekercek keresztmetszetét a vontatási áram miatt nagyra kell választani.

Ha egymástól viszonylag távol fekvő frekvenciákat alkalmazunk, csökkenthetjük a szűrőberendezések költségeit, mert nincs szükség túl meredek jellemzőkkel bíró szűrőkörökre.

Energia felhasználás aránylag csekély.

A frekvencia megválasztásánál nem kell tekintettel lenni a gerjesztés módjaira, és a választást csak a vágány átviteli tulajdonságai befolyásolják.

Hátrányai:

A vasútüzemben elkerülhetetlen rezgések és rázkódások az elektroncsövek időelőtti tönkretételét okozhatják. Ezért az üzem folytonosságának biztosítására célszerű minden csövet kettősen beépíteni, hogy ha az egyik cső felmondja a szolgálatot, a másik azonnal működésbe lépjen.

### 8. Tranzisztorok alkalmazásának előnyei

Vizsgáljuk meg, hogy a távközlőtechnika legújabb szerkezeti elemének, a *tranzisztor* alkalmazása az önműködő térközbiztosító berendezések területén milyen előnyöket hozhat.

A tús és réteges tranzisztor típus közül alábbi vizsgálatainkat a sok tekintetben kedvezőbb *réteges tranzisztorra* korlátozzuk.

Milyen előnyöket hozhat elektroncsövek helyett tranzisztorok alkalmazása?

A 7. pont alatt tárgyalt önműködő térközbiztosító berendezés tranzisztorokkal is működne. Természetesen nem lehet az elektroncsövet egyszerűen pótolni a tranzisztorral, hanem ezt megelőzően az áramköröket is át kell dolgozni.

Az elektroncsöveknél nélkülözhetetlen fűtésre a tranzisztoroknál nincs szükség.

Tranzisztorokat alkalmazó rendszer energia-szükséglete lényegesen kisebb, mint más hasonló rendszeré. *Krösa* és *Ganzhorn* szerint pl. egy tranzisztorokkal dolgozó számológép csak 5—10%-át fogyasztja annak az energiának, amelyet egy hasonló, de elektroncsövekkel működő gép használ. Ha önműködő térközbiztosító berendezésnél az energiának csak kis részét is meg tudjuk takarítani, az áramellátó berendezés költségei nagy mértékben csökkenthetők. A kisebb teljesítményszükséglet miatt tartalékáramforrásként telepeket is alkalmazhatunk.

Valószínű, hogy a tranzisztorok élettartama lényegesen nagyobb, mint az elektroncsövéké. Erről egyelőre pontos adatok még nem állhatnak rendelkezésünkre.

A tranzisztoroknak igen nagy előnye a vasútüzemben, hogy érzéketlenek a rázkódásokkal szemben. Ezáltal az elektroncsöveket jellemző legfőbb hátrány, a mechanikailag szilárd tranzisztorok alkalmazásával elkerülhető. Emiatt a tartalék beépítése is elmaradhat. A rázkódás elleni érzéketlenségnek különösen a folyamatos vonatbefolyásnál van jelentősége, éspedig a vevőcsöveknél, amelyek a mozdonyon különlegesen rugózva vannak felszerelve.

A tranzisztorok kis méretei miatt a helymegtakarítás jelentős.

A felsorolt előnyökkel szembeállíthatók az alábbi hátrányok:

- a jellemzők nagy szórása,
- hőmérsékletfüggőség,
- komplex viselkedés alacsony frekvenciánál.

Külön kellene megvizsgálni, hogy ezek a hátrányok mennyire akadályozzák a tranzisztorok alkalmazását az önműködő térközbiztosító berendezésekben.



1. ábra. Az 1959. évi Budapesti Ipari Vásár bejárata

## Közlekedési eszközök a Budapesti Ipari Vásáron

DR. CZÉRE BÉLA

Az 1959. május 15—25 között megrendezett *Budapesti Ipari Vásár* — amely nemcsak a főváros, de az egész ország életének jelentős eseménye volt — örvendetes meglepetéssel szolgált a nagyközönség és a legkülönfélébb területen működő szakemberek számára egyaránt.

Az első kellemes tapasztalat: a vásár méretei jelentősen megnagyobbodtak. Emlékezzünk rá, hogy a felszabadulás után a fejlődés ezen a téren fokozatosan indult meg. Az első, nagyszabású ipari vásárt csak 1957-ben rendezték, ahol 800 kiállító mutatta be termékeit; ezzel a vásár tekintélye nagymértékben megnövekedett. A tavalyi vásáron újabb fejlődés mutatkozott: 26 ezer m<sup>2</sup> fedett területen, 17 nagy csarnokban mutatták be az árukat. Ezzel szemben az idei vásár fedett területe már 34 ezer m<sup>2</sup> volt és a szükséges 220 ezer m<sup>2</sup>-es térség a műjégpálya épületétől a Május 1. útig terjedt, az épületek és a kiállítási pavilonok nagy tömege sorakozott rajta — azonban a korábbi vásárok zsúfoltsága nélkül. Különösen jelentős a központi *Petőfi-csarnok* fejlődése: 1957-ben még csak 2100 m<sup>2</sup> alapterülettel állt a kiállítók rendelkezésére, 1959-ben viszont — a többszöri bővítés eredményeként — már 12 200 m<sup>2</sup> kiállítási helyen fogadta magába a rengeteg árut, és ezzel meghaladta a régi, 1885-ben épült Iparcsarnok méreteit is.

Még jelentősebb a vásár tartalmi gazdagodása. Elsősorban természetesen a nagy lendülettel fejlődő szocialista magyar ipar seregszemléje volt a vásár.

A hazai nehéz- és könnyűipar, a szövetkezetek és a legkiválóbb kisiparosok a brüsszeli világkiállítás után első ízben itt mutatták be legújabb eredményeiket. De rendkívül kiszélesedett a *külföldi kiállítók* tábora is: 17 ország hozta el ipari termékeit. A szocialista országok közül a *Szovjetunió, Kína, Lengyelország, Csehszlovákia, a Német Demokratikus Köztársaság és Bulgária* szerepeltek külön pavilonjaikkal a vásáron.

Résztvett a kiállításon *Jugoszlávia* is. Emellett a nyugati tőkés országokból 151 cég áruit tekintették meg a látogatók, köztük *Anglia és Ausztria* kiállításait külön pavilonokban.

A vásár méreteinek növekedését, sokrétűségét, a kiállított *közlekedési eszközök* és a közlekedést, valamint a közlekedési javítóipart érdeklő egyéb műszaki felszerelések és berendezések is jól tükrözték. A külön megrendezett *autókiállítás* érdemelt nagy figyelmet, de a közlekedés más ágazatainak eszközei is sok érdekes és hasznos látnivalóval szolgáltak. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy az idei vásár a közlekedés szakemberei számára is sokkal többet adott, mint az eddigiéik. A közlekedési érdekű látnivalók nagy sokaságát még felsorolni is lehetetlen volna, nemhogy méltatni. Ezért a következőkben csak a legjellegzetesebb eszközöket emeljük ki, azokat, amelyek leginkább kiérdemelhetők a látogatók érdeklődését.

Kétségtelen, hogy a vásár *gépjárműkiállítási anyaga* volt a leggazdagabb. Nemcsak a külön



2. ábra. A magyar gépjárműkiállítás részlete: autóbuszok és különleges teherautók

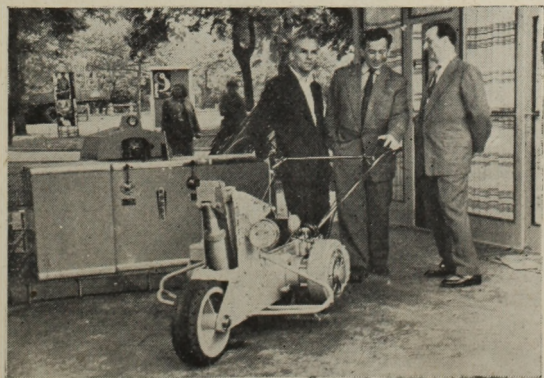
megrendezett autókiállításon — melynek belföldi és külföldi csoportja volt — szerepeltek új járművek és egyéb berendezések, de a vásár más részein is, főként a szocialista országok önálló kiállítási épületeiben. Természetesen, a legnagyobb közönségsikere a *személygépkocsiknak* volt; ezek közt nem egy a szakemberek körében is feltűnést keltett. A *teherautókat* elsősorban a különleges járművek képviselték, a hazai kiállítók és a külföldi cégek részéről egyaránt; ugyanakkor sok dömpert és más szállító-munkagépet is láthattunk, valamint — kisebb számban — új típusú *autóbuszokat*.

Az autókiállítás egyik részében a *hazai gyárak* termékeit tekinthették meg a látogatók. A *Csepel Autógyár* gyártmányai közt nagy sikert aratott a D 450 N tartálykocsi, amely a Kohó- és Gépipari Minisztérium járműipari „szépségszaván” is díjat nyert. A 8000 literes, impozáns járművet 95 LE-s dieselmotor hajtja, max 68 km/ó sebességgel. Az ugyancsak szép kivitelű D 450 N cementszállító gépkocsi 6 tonna árut szállít 2, pneumatikusan üríthető tartályában. A D 710.2 darus autómentő 145 LE-s motorral működik, max sebessége 78 km/ó és  $2 \times 4000$  kg emelésére képes. Az *Ikarus Karosszéria és Járműgyár* új konstrukcióban mutatta be — többek közt — a 303-as autóbust, továbbá kiállította az első magyar sörszállító tartálykocsit, amely  $2 \times 3000$  liter sör nyomás alatti szállítását teszi lehetővé. A *Vörös Csillag Traktorgyár* az U-28-as univerzál traktor több változatát, különféle dömpereket és hernyótalpas traktorokat mutatott be. Ezekon kívül a *Csepel Művek Motorkerékpárgyára* 250 cm<sup>3</sup>-es motorkerékpárt, 175 cm<sup>3</sup>-es robogót, a jólismert Pannit és 2 új törperobogót hozott a kiállításra, míg a *Danuvia Motorkerékpárgyár* új törperobogóval

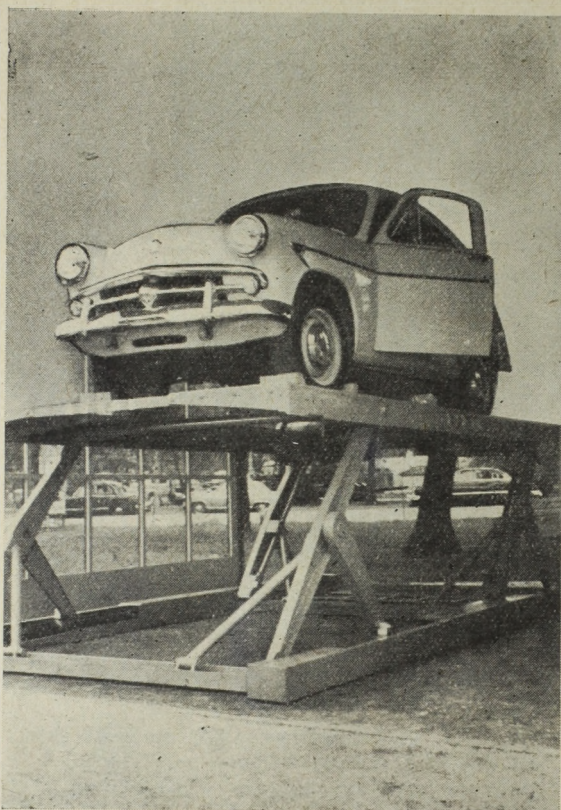
és 125, 175, valamint 250 cm-es motorkerékpárjaival szerepelt.

Első ízben mutatkozott be a vásáron a *KPM Autóalkatrészgyár*, amely garázsok és szerviz-állomások részére gépkocsiápoló berendezéseket is gyárt. Gyártmányai közül az *elektropneumatikus szervizszekrény* egyesíti magában a zsírozószivattyút, az olajfeltöltő-szivattyút, a motorteknő-öblítő berendezést, az alvázlefüvő, rozsdamentesítő berendezést és a fáradtolaj-leeresztő tartályt. Az „Auras” *járműmozdító targonca* — csekély szerkezeti átalakítással — egyaránt alkalmas vasúti, közúti és légi járművek mozgatására; a 180 kg-os szerkezet 200 tonnát képes eltolni, 1,5–6 km/ó sebességgel. Hidraulikus, 4 fokozatú sebességváltóval látták el. Az ötletes szerkezetű „Auras” *görgős emelő* — a gépjármű hátsó kerék-párjának forgatásával — 2 tonnát emel 1,5 m magasra, 1 perc alatt.

A *külföldi kiállítók* is igen gazdag kiállítási anyaggal jelentkeztek. A szocialista országok



3. ábra. A KPM Autóalkatrészgyár „Auras” járműmozdító targoncája a vásáron (háttérben az „Auras” rugószerelő pad)



4. ábra. Az "Auras" görgős emelő

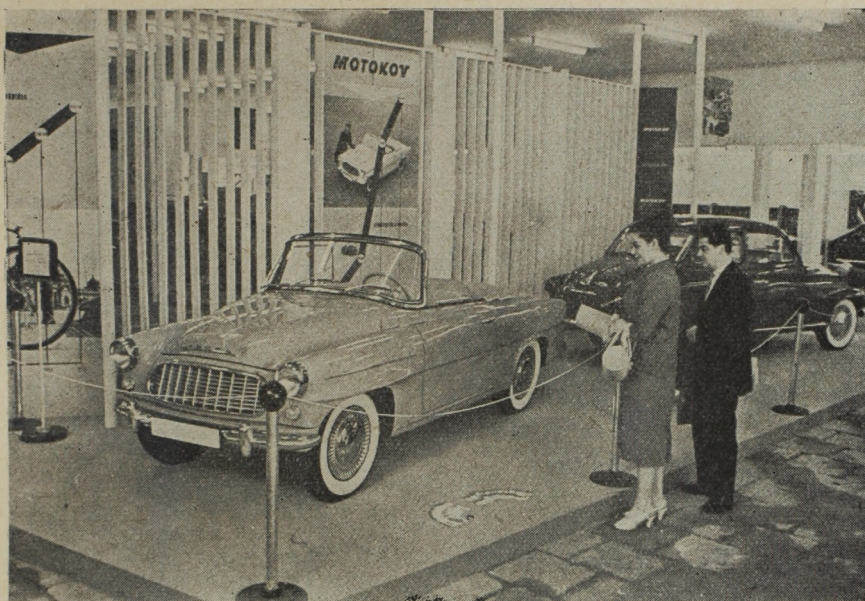
közül a Szovjetunió autógyárai a különféle dömperek, traktorok, valamint a jól ismert Moszkvics személygépkocsin felül nemcsak a Volgát mutatják be, de kiállították az M-13 „Csájka” (Sirály) gépkocsit is, amely a vásár egyik „szenzációjának” bizonyult. A brüsszeli világkiállításon nagy

díjat nyert, modern szépségű jármű 7 személy szállítására alkalmas, 160 km/ó max sebességgel; 195 LE-s motorja 8 hengeres és a fogyasztása 15 l/100 km. Még nagyobb teljesítményű a ZIL-111, amely 220 LE-s motorjával 170 km/ó sebesség kifejtésére képes, 19 l/100 km fogyasztás mellett. Csehszlovákia kiállításán az új típusú Skoda-Oktavia és egy, különösen nagy sikert aratott típus: a Skoda-Felicia vonzotta a látogatókat. Utóbbi igen könnyű, gyors, 135 km/ó sebességre képes, hegyvidéki utakra készült, rendkívül szép kiállítású sportkocsi, amely rövidesen Magyarországon is forgalomba kerül. Az új típusokon sok újítás szerepel, ezek közül a legfontosabb: az első kereken felszerelt spirálrugózás, amely a rossz utakon való közlekedésnél is kellemes utazást biztosít. Az új személygépkocsik mellett főleg az új Manet nevű robogó és néhány tehergépkocsi kelthette fel a látogatók érdeklődését. A Lengyel Népköztársaság a jól ismert Warszawa gépkocsikat hozta el a vásárra. Figyelmet érdemel az előretolt vezetőülős, amely hosszabb karosszéria-felület kiképzésére ad módot; így alakították ki a nyitott teherautó, a zárt furgón, a betegszállító és a 10 személyes mikrobusz típusokat. Igen célszerű jármű a „Pick-up” típusú kombinált teher- és személyszállító gépkocsi, amely 500 kg terhelésű, de 750 kg-os típusa is készül. A Német Demokratikus Köztársaság pavilonjában a látogatók a Trabant (P-50) új négyszemélyes kisautót részesítették nagy figyelemben, amely 500 cm<sup>3</sup>-es, kéthengeres, kétütemű Otto-motorral működik és arra hivatott, hogy a szélesebb rétegek kedvelt kocsija legyen.

A nyugati kiállítók között nagy, világhírű cégek szerepeltek. A nyugatnémet Mercedes-Benz cég nemcsak új személykocsijait (180 S és 220 S), valamint igen tetszetős mikrobuszát állí-



5. ábra. Az M-13 "Csájka" (Sirály) személygépkocsi a Szovjetunió pavilonjában



6. ábra. A Skoda-Felicia (balról) és a Skoda-Oktavia (jobbról) személygépkocsik a csehszlovák kiállításon

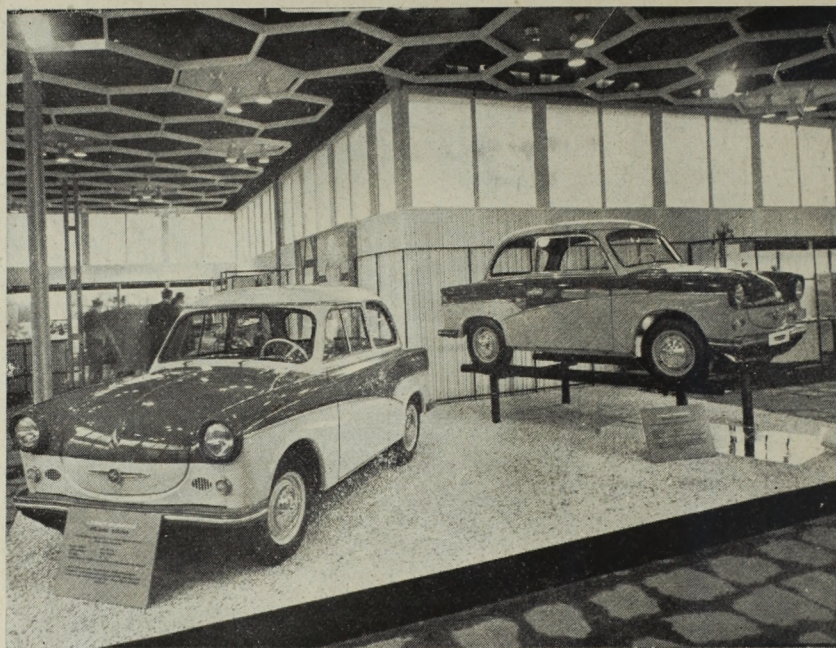
totta ki, de a *Blumhart* céggel közösen gyártott különleges, nagyteljesítményű tehergépkocsijait is. A cementszállító kocsit egy 25 tonnás cement-silóval együtt mutatták be; a 25 000 literes repülőtéri benzinszállító gépkocsi egyik érdekessége, hogy saját térvilágító berendezése van. Egy hatalmas, 50—60 tonnás, négytengelyes bölcsős utánfutó különleges kormány szerkezeti megoldása is felkelthette a szakemberek figyelmét. Hazai szempontból különös érdeklődést keltett a 15 tonnás, 200 LE-s, négykerék-kormányzású hűtőkocsi, amelynek Thermo King berendezése —20 C°-ot tud biztosítani +40 C° mellett, illetőleg — fűtéssel —20 C°-nál +15 C°-ot; a jármű-

vezető részére külön hálólhelyet építettek a vezetőfülke mellett. A francia *Simca* gyár elhozta a legújabb típusai mellett azt a gépkocsit is, amelyből 1000 darabot vásároltunk a taxiközlekedés és a magánosok számára, továbbá bemutatta 12 tonnás; 135 LE-s Thermobil berendezéssel felszerelt hűtőkocsiját.

Szerepeltek ezen felül a *Ford (Köln)* gyár a „*Taunus*”, a *British Motor Corporation Ltd.* a „*Morris*” és „*Austin*” kocsikkal, a *Renault* gyár új, különösen tetszetős gépkocsijaival; a *Standard Motor Company Ltd.* a „*Vanguard*” (*Jaguar*) személygépkocsiját és egy kis szerviz-kocsit mutatott be. A svájci *Rolla A. G.* egy sorozat úttisztító



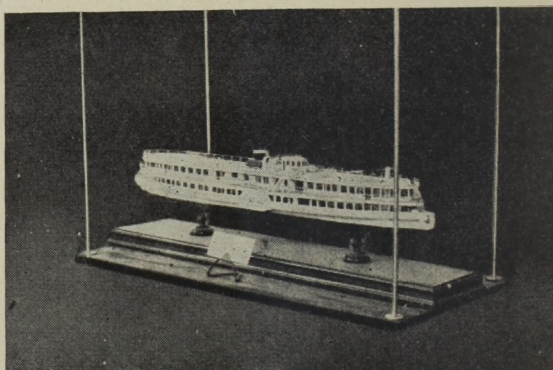
7. ábra. A lengyel „Nysa” mikrobusz



8. ábra. "Trabant" kisautók a Német Demokratikus Köztársaság kiállításán

és hóeltakaró géppel vonta magára a figyelmet stb. (Meg kell említeni, hogy némelyik külföldi kiállító kiállítási anyaga szebben elrendezett is lehetett volna.)

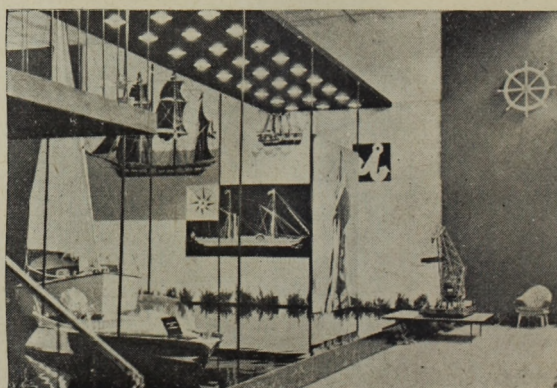
A közúti járművek gazdag seregszemléje mellett a vásár másik, igen szép közlekedési vonatkozású része a *hazai hajógyárak* kiállítása volt. Külföldön is jól ismert hajógyáraink ezúttal első ízben szerepeltek a Budapesti Ipari Vásáron, ahol számos hajómodell mutatta be a használatban jól



10. ábra. A KGM hajógyárak kiállításának részlete: az Óbudai Hajógyárban készült "Bratislava" nevű dunai személyszállító gőzhajó modellje



9. ábra. A Renault gyár "Floride" típusú személygépkocsija

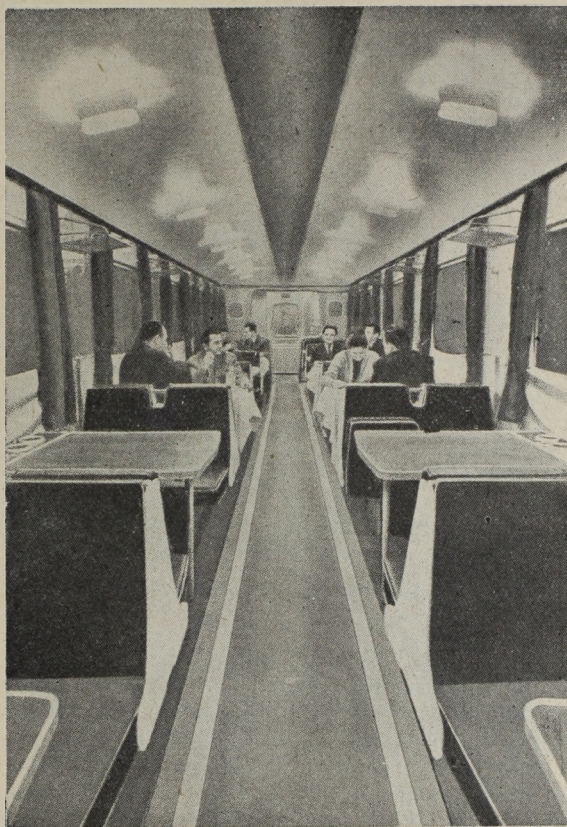


11. ábra. A vízmedence: vitorlások és motoresónakok kiállítása (jobboldalt a 100 tonnás úszódaru modellje)

bevált, valamint a legújabb típusokat. A látogatók megtekinthették a *Gheorgiu Dej Hajógyár* 1100 és 2300 tonnás tengeri áruszállító hajó-típusait, az 1600 LE-s tengeri személyhajóját, a 800 LE-s, 1200 tonnás és az 1600 LE-s, 1300 tonnás új Duna-tengerjáró hajóit. Az *Óbudai Hajógyár* 660 LE-s kikötői vontatóját, 450 LE-s, 3 fedélzetű folyami személyhajóját és a 270 LE-s, 180 személyes tengeri vízibuszának modelljét állította ki, míg a *Balatonfüredi Hajógyár* 1000 tonnás tankuszályaival szerepelt a kiállításon. Igen látványos volt a 15×16 méteres vízmedence, ahol a motorosnokokban, köztük az új alumínium motorosban gyönyörködhetek a vízisportok kedvelői. A medence mellett láthattuk a 100 tonnás vízidaru modelljét.

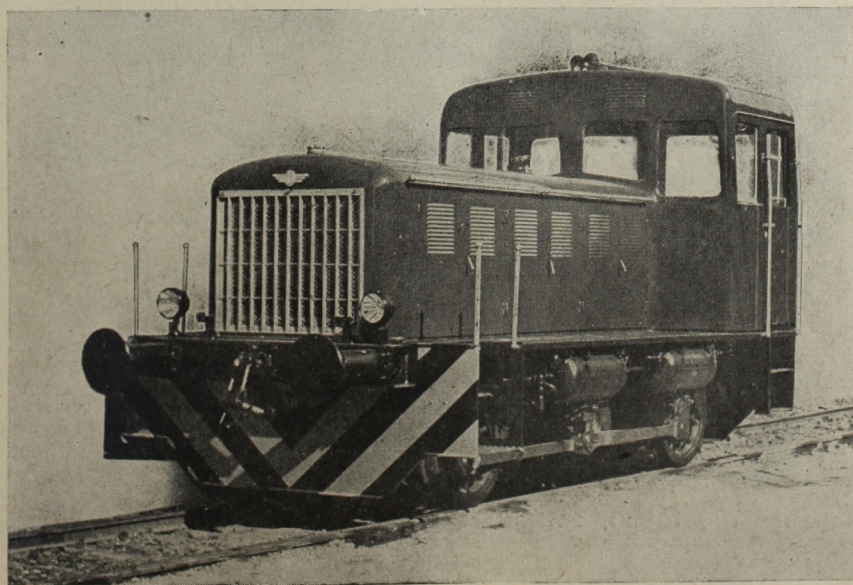
A vasúti járműveket a győri *Wilhelm Pieck Vagon és Gépgyár* gyártmányai képviselték. A Petőfi-csarnokban kis modellek mutatták be a gyár legújabb termékeit, egyidejűleg pedig a Nyugati-pályaudvaron — külön kiállítás keretében — láthattak az érdeklődők eredeti nagyságban is korszerű magyar vasúti járműveket. Az ismert *130 LE-s dieselmotordony* mechanikus és hidraulikus erőátvitellel készül, sebessége 30/50 km/ó, max. tengelynyomása 11 t. A korszerű *személykocsik* között az exportra készülő négytengelyű, harmadik osztályú, 38 hálólhelyes *kondicionáló berendezéssel felszerelt új távolsági személykocsi*, valamint az ugyancsak négytengelyű *könnyű acélszerkezetű étkezőkocsi* jelezte a magyar vasúti kocsi gyártás legújabb fejlődését.

A vásár egyik legnépszerűbb látványossága a *lengyel repülőgépipar* által bemutatott *helikopter* volt. A vásár központjában, a szökőkút mellett létesített kisméretű helikopter-repülőtérrel startolt a 4 személyes, SM-1-Z típusú középtávú helikopter, amely naponta sok tízezer látogató előtt bizonyította be ennek az új közlekedési eszköznek



13. ábra. A négytengelyű, könnyű acélszerkezetű új étkezőkocsi belseje

előnyeit. A kis gép súlya mindössze 1785 kg, 3000 m magasra tud emelkedni és 185 km/ó sebesség kifejtésére képes. A repülőbemutatók során a nézők meggyőződhetnek arról, hogy a helikopter ma már kiforrott légi közlekedési esz-



12. ábra. A győri Wilhelm Pieck Vagon és Gépgyár 130 LE-s dieselmotordonya

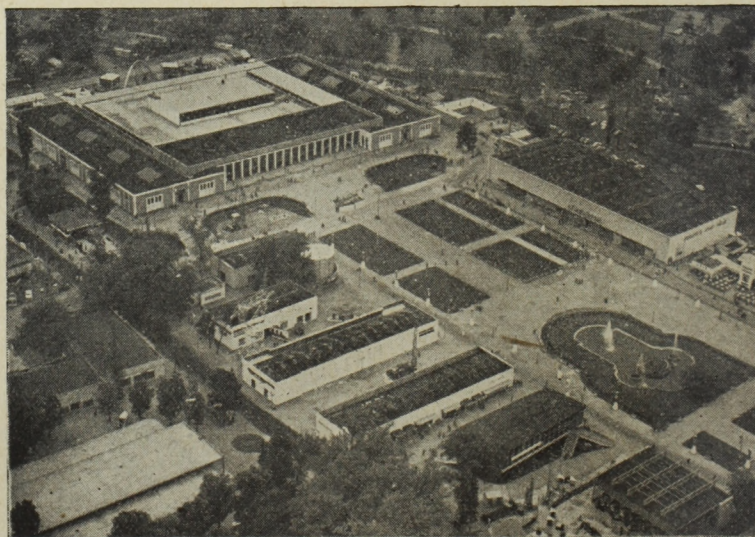


14. ábra. Az SM-1-Z típusú lengyel helikopter a vásáron

köz : az üzembiztonság, a helyből való fel- és leszállás, a levegőben való lebegés mellett a nagy fordulékonyosság, a bármely irányban való mozgási képesség jellemzi. Lengyelországban a saját gyártmányú helikoptereket a mezőgazdaságban és a mentőszolgálatban használják és a Szovjetunióba is exportálják azokat. Magyarország is vásárolt az idén a lengyel helikopterekből 4 db-ot.

Az 1959. évi Budapesti Ipari Vásár — jelentős közönségsikere mellett — eredményesen szolgálta a szakemberek belföldi és nemzetközi tapasztalatszerzését, az új ipari termékek széleskörű megismerését, a technika legújabb eredményeinek nép-

szerűsítését. Kívánatos volna, hogy a következő években a vásár még jobban szolgálja ezeket a célokat. „Az idei kiállítás — mondotta a vásár megnyitására a Minisztertanács Tájékoztatási Hivatalának elnöke — bár méreteiben igen jelentős, úgyszólván csak nyitánya a jövőben megrendezésre kerülő budapesti áruminta-bemutatóknak”. Az 1959. évi vásár eredményeit tekintve, minden alapunk megvan hozzá, hogy ez a jóslat a következő években valósággá váljék. Budapest — amely régi vásárrendező város — már az idei vásárra is büszke lehetett ; reméljük, a következő vásárokra még inkább az lehet.



15. ábra. Légifelvétel az 1959. évi Budapesti Ipari Vásárról

# Hozzászólás Ertl Róbert: Az irányváltós ingaszervelvények bevezetésének lehetőségei és előnyei a MÁV budapestkörnyéki személyforgalmában c. tanulmányához

SZABÓ DEZSŐ

Ertl Róbert tanulmánya — bár erről úgyszólván nem is tesz említést — igen jelentős problémát vet fel: nemcsak a városkörnyéki vasúti, hanem az egész vasúti, sőt az egész közlekedési üzem racionalizálásának kérdését.

Ez a probléma nem csekély, mert pl. ha a járművek kihasználását tekintjük, joggal mondhatjuk, hogy nem biztató helyzettel állunk szemben:

— a mozdonyok élettartamuk 2/3-át fűtőházban töltik,

— a vasúti teherkocsik élettartamuk 3,8%-át töltik rakott állapotban, vonatban haladva; átlagos kihasználásuk kocsirakományú áruknál 55, darabáruknál 8%,

— a vasúti személykocsik átlagosan napi 4,5 órát futnak,

— a magán-személyautók napi használati ideje kb. 1,5 óra (a nap 6%-a), ez is 40% férőhelykihasználással,

— a repülőgépek 60%-ra vannak kihasználva,

— a tengeri hajók évente csak 167 napot töltenek engeren és így tovább.

A példák nem hazai eredetűek ugyan. (L.: Internationales Archiv für Verkehrswesen 1958., 21 sz.; Leibbrand: Die Rationalisierung des Verkehrs), de az általános helyzetnek megközelítő képét adják.

A járműállomány igénybevételének a sebesség igen lényeges összetevője. A környéki vasúti személyforgalom sebességéről néhány adatot az 1. táblázat mutat be.

Környéki személyvonatok sebessége  
1. táblázat

Viszonylat	Átlagos utazási sebesség, km/ó			Átlagos megállóhelytávolság, km		
	1848	1914	1958	1848	1914	1958
Budapest—Vác .....	31,0	31,5	29,1	11,30	3,40	2,83
Budapest—Cegléd .....	26,6	31,0	31,6	10,20	4,05	4,30
BHÉV, Budapest—Gödöllő ...	—	27,0	27,0	—	1,26	1,21

Ha visszatérünk Ertl Róbert adataira, a következőket láthatjuk: a cikkében szereplő 11, környéki forgalmat lebonyolító szerelvény átlagosan — naponta és szerelvényenként — 165 km-t tesz meg (pedig a környéki forgalomban a menetrendi kötöttségek nem is annyira erősek, mint a távolsági forgalomban), jóval kevesebbet, mint pl. a városi villamosvasúti vonategységek. 24 órás üzemeltetést feltételezve, ez óránként 6,9 vonatkilométert jelent — a városi villamosvasút fordulóbességének a felét! Ha a szerző által említett, forgalmi szempontból hasonló gödöllői BHÉV vonalat tekintjük, az eredmény 365 vonatkm/nap és szerelvény, ez a fenti alapon 15,2 vonatkm/ó-t jelent, bár korszerűnek ezt a vonalat aligha tekinthetjük: járművei az 1910 körüli időkből valók, legnagyobb emelkedője közel 40‰, modern jelző- és biztosítóberendezése nincs.

Szándékosan mellőzöm itt az olyan kérdések fejtegetését, hogy mit jelent a környéki személyforgalom mai üzemlebonyolítási módja pl. gazdaságosság vagy személyzeti létszám terén, milyen mennyiségű tároló- és egyéb üzemi vágány szükségletet, ezzel együtt feleslegesen lekötött, főként városi területet jelent. A városok többnyire sugaras szerkezetébe jól beilleszkedő, a városközpont megközelítésére tehát legalkalmasabb fejpályaudvarok alkalmazása rendkívül nehézkesé válik. Ezért a pályavégpontoknak ezt a legkézenfekvőbb alakját hol a vasutak akarják átmenő alakúvá átépíteni (pedig a jelentősebb városok pályaudvarai a vonatok

igen nagy része számára végállomást jelentenek), hol pedig a városok akarják ezeket kitélepíteni ma valóban túlzott területigényük miatt.

Mivel magyarázhatjuk mindezeket a kedvezőtlen jelenségeket? Véleményem szerint a ma — legalábbis ilyen célokra — már meghaladottá vált gőzmozdonyüzemmel, vagy akár általában a mozdonyüzemmel. A mozdonyüzem és a vonatképzés mai módja tulajdonképpen a teherforgalom ma is természetes üzemmódjának alkalmazása a személyforgalomra. Azt, hogy a forgalomnak ilyen lebonyolítási módja a személyforgalom egyes formáiban nem felel meg, a vasutak már régóta érzik, ennek eredményeként a vasúti motorkocsi már a múlt század utolsó harmadában megjelent. (Pl. a Ganz-gyár első motorkocsija 1883-ban épült.) Elterjedését a megfelelő hajtógép hiánya akadályozta; a gőzgépet a motorkocsi számára alkalmassá tenni nem sikerült. Az igen sűrű forgalom a városi közlekedés jellemző sajátossága; a városi közlekedés pedig — akár az útfelszínen, akár a különpályás gyorsvasutakon — a gőzmozdonyos, vagy akár a villamos mozdonyos üzemet is csak rövid, átmeneti időre alkalmazta (általában a 70-es évektől a századfordulótól) és utána gyorsan és teljes mértékben áttért a motorkocsi üzem különböző változataira. Ahol az üzem tisztán környéki jellegű, a nagyvasúti jellegű vasutak is így tettek — mint pl. a BHÉV — amely a gőzüzemeltetést megszüntette, majd egyidejűleg a mozdonyüzem is felhagyta a villamosítás alkalmával és egyenesen a motorkocsiüzem ma is teljesen modern, irányváltós változatára tért át. Ott azonban, hol kétféle — távolsági és környéki — üzem keveredik, mint pl. a MÁV budapestkörnyéki vonalain is, ott az üzem egységességének érdekében, sajnos, megmaradt a teljesen távolsági jellegű gőzmozdonyos üzem. (Ennek ellenkezőjére is van azonban már példa, pl. Varsó környékén. L. Szabó Dezső: A városkörnyéki vasúti közlekedés Lengyelországban, Közlekedéstudományi Szemle, 1953. évi 7. sz., p. 254.)

Ha a problémát mélyebben boncolgatjuk, még egy kérdést feltehetünk: nem élte-e túl magát a mozdonyüzem a személyforgalomban? Szerény véleményem szerint, ami adottságaink mellett — igen. A leghosszabb fővonalak is alig 300 km hosszúak, az ország laksűrűsége nagy — 105,6 fő/km<sup>2</sup> —, a hálózat igen sűrű, a lakosság 40,3%-a város lakó; mindez intenzív forgalmat kíván. Kivételnek csak egyes vonatokat (pl. nemzetközi vonatok, éjjeli, postaszállító személyvonatok stb.) tekinthetünk. Azon a téren, hogy a csekély forgalmú vonalakon a motorkocsiüzem milyen előnyökkel jár, a magyar vasútnak, amelyek annak idején úttörő szerepet vittek, sok évtizedes tapasztalataik vannak. Azt, hogy a fővonalai motorkocsiüzem milyen előnyökkel jár, a legutóbbi időkben kezdtük megismerni. Az eredmények itt is igen jók.

A Budapest—miskolci megálló nélküli gyorsvonat, az első balatoni állomásig meg nem álló balatoni expresszvonatok, a most meginduló Budapest—Wien express stb. mind olyan eredmények, amiket gőzmozdonyos üzemmel nem lehetett volna elérni. Sajnos, a környéki forgalom terén nem láttunk ilyen kezdeményezést. — Az utazóközönség szempontjából nem jelentéktelen előny az, hogy a motorkocsiüzem — bár távvezérléssel igen nagy befogadóképességű vonatokat is lehet képezni — nem alkalmaz, üzemgazdaságossági szükségességéből kiindulva, túl nagy befogadóképességű vonatokat. Ezen a téren nálunk amúgy is egészségtelen viszonyok állnak fenn: az UIC 1955-ös statisztikája szerint nálunk vannak Európában a leghosszabb — 10 kocsi átlaghosszú — vonatok, az átlag pedig

csak 5—6 kocsi; nálunk egy vonatra átlagosan 243 utas jut, az európai átlag másfélszeresénél is több. Személykocsijaink teljesítménye viszont csak 58 000 km/év, szemben a 70—80 000 km/év körüli európai átlaggal. Mindezek a számok azt mutatják, hogy a személyforgalomban túlságosan kevés, ezért túlzottan nagy vonatok közlekednek — tehát a motorkocsis üzem felé való haladás nem volna időszerűtlen. A sűrű és következképpen kisebb szerelvényeket alkalmazó közlekedést a motorkocsis üzemmelle lehet a leggazdaságosabban megvalósítani.

Ha a nagyvárosok környékén rendszerint indokolt villamosüzem szempontjából nézzük a kérdést, a helyzet kedvezőbb: a villamos mozdony forgalmi és üzemi szempontból egyaránt előnyösebb, mint a gőzmozdony és a sűrű közlekedés amúgy is a villamosüzem természetes munkaterülete. Itt azonban — a dieselüzemhez hasonlóan és a gőzüzemmel ellentétes módon — a hajtógép alkalmas a motorkocsin való alkalmazásra, tehát a motorkocsisüzem itt is indokolt. (L. pl. az olasz vasutak távolsági villamos motorkocsisüzemét vagy a környéki forgalomban egy sor európai város — Varsó, Moszkva, Berlin stb. — környékének villamosított forgalmát; ezeknél a távolsági forgalom nem feltétlenül villamosított, a villamosüzemű környéki forgalomban azonban csak motorkocsisüzem van.) A mozdonyüzemet valamivel korszerűbbé teszik azok a két mozdonyos vonatágységek, melyeknél a szerelvény utolsó kocsiján is vezetőállás van. Ilyen elképzelések a gőzüzemnél is voltak, de elterjedni soha sem tudtak. A diesel- és a villamosüzem ilyen célra előnyösebb, a mozdonyüzem megtartása azonban mindenképpen csak félmegoldás, mert a túl nagy vonatok szükségessége itt is felmerül; gazdasági előny sem származik. Ezt a megoldást talán inkább a motorkocsis üzem előfutárjának tekinthetjük — a meglévő járművek gazdaságos élettartamának idejére. — A motorkocsinál az önsúly a mozdonyüzemhez képest kedvezőbben alakul; pl. korszerű, nem túl nagy vonatágységeknél: gőzmozdonyos, 264 ülőhelyes szerelvény esetében az önsúly 550, 240 üléses motorkocsis szerelvény esetében 485 kg/utas. (Természetesen a túl hosszú — nem kívánatos — vonatágységeknél az arány megfordulhat.) A vonatok rövidebbek lehetnek, — az előbbi példát folytatva: 82,5 helyett 73,2 m; a vonatszemelet létszáma kb. felére csökken és így tovább. A gazdasági előnyök tehát kétségtelenül fennállnak. Előnye a motorkocsisrendszernek az is, hogy a szükséges egység nagyságrendjét jobban lehet rendelkezésre bocsátani: nincs szükség arra, hogy a legkisebb egységeket is egy sor járműből állítsák össze. A csuklós vonat-

egységek lényegesen nagyobb befogadóképességet jelentenek egy járművön belül, mint a szokásos két-, vagy akár negy tengelyű kocsik.

Végeredményben tehát az a probléma, hogy nem a vasút avult el, mint ahogy sokan — és hibásan — gondolják, hanem a személyforgalom, de főként a környéki személyforgalom üzemlebonnyolításának módja. Ezt kívánja *Éril Róbert* tanulmánya, a mozdonyüzem helyett az irányváltós motorkocsisüzem bevezetése útján, megreformálni.

Rá kell azonban mutatni arra is, hogy — mint előljáróban is említettem — a közlekedés más ágazataiban is vannak hasonló problémák. Csak a legközelebbi „rokon” közlekedési eszközt említem: a *közúti villamosvasutat*. Ezeknél, sajnos, a ma már nemcsak forgalmi, hanem műszaki szempontból is korszerűtlenné vált pótkocsis motorkocsisüzem terjedt el. Ez különösen a végállomásokon igen kedvezőtlen: az egyik végükről vezethető vonatágységek hurokvágányos végállomásokat tesznek szükségessé, ezeknek a helyszükséglete igen nagy és a mai közúti forgalomban egyre nehezebb az alkalmazásuk. A városok belső részein — ahol a végállomások szükségszerűen koncentrálnak — az óriási területű hurokvágány-komplexumok egyre nehezebben tűrhetők meg (Móricz Zsigmond körtér stb.).

A végállomások szempontjából — ami pedig a városi üzemben a nagyvasútinál döntőbb fontosságú, mert a vonatágységek útja sokkal rövidebb, tehát igen sokszor fordulnak — két végükről vezethető vonatágységek van szükség; a nagyságrendet is tekintetbe véve, főként a *csuklós kocsi* jöhet tekintetbe. Az iker stb. vonatágységeket a kocsik közötti, meglehetősen nagy hézagok feleslegesen meghosszabbítják.

Tény az, hogy a *vasútnál — a személyforgalomban — a közlekedés üzeme elavult*: nem felel meg a gazdaságosság, sebességi, forgalmi stb. igényeknek.

Ezt igazolja a nagy vasúti forgalommal rendelkező országok példája. Ha a már említett környéki forgalomtól eltekintünk, utalhatunk a volt angol déli vasút (S. R.) irányváltós motorvonat-üzemére, a francia vasutak (SNCF) eredményeire, vagy a svájci vasutak (SBB—CFF) irányváltós mozdonyüzemére, melynek eredményei alapján az irányváltós motorkocsisüzem bevezetésére az intézkedéseket megtették.

Véleményem szerint a *vasúti személyforgalom reformjának* ezen az úton kell haladnia, mert a mozdonyüzem — bizonyos körülmények között — tovább nem tartható fenn. Ennek okai a forgalmi és a gazdasági viszonyok, illetőleg követelmények teljes megváltozásában rejlenek.

## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Felelős szerkesztő: Harmati Sándor

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450 — Felelős kiadó: Solt Sándor  
Megjelent 1170 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: negyedévre 18 Ft, félévre 36 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. — Csekk számlaszám: egyéni 61,229, közületi 61,066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

48684-689/2 - Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16. (Felelős: Povárny Jenő)

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>И. Я. Аксенов</i> : Перспективы применения кибернетики в области железнодорожного транспорта СССР	285
<i>Дьёрдь Фекете</i> : Значение морского плавания и венгерское его отношения	291
<i>Шандор Келлер</i> : Область деятельности дорожных эксплуатационных инженеров и подготовка их у нас и в зарубежных странах	301
<i>Дежэ Хааг, Вилмош Меллер</i> : Определение неисправностей автомобиля без разборки отдельных приборов	307
<i>Клаус Фишер</i> : Проблемы автоматической путевой блокировки ; предложение на создание новой системы	316
<i>Др. Бела Цере</i> : Средства транспорта на Будапештской Промышленно Выставке	324
<i>Дежэ Сабо</i> : К статье <i>Роберта Эрла</i> : „Возможности и преимущества введения подвижного состава маятниковой системы с переменной направления	331

## I N H A L T

	Seite
<i>I. Ja. Axjonov</i> : Die Anwendungsperspektiven der Kybernetik im Eisenbahnverkehr der Sowjetunion	285
<i>György Fekete</i> : Bedeutung und die ungarischen Beziehungen der Seeschifffahrt	291
<i>Sándor Koller</i> : Der Arbeitskreis und die Ausbildung des Strassenverkehrsingenieurs im Ausland und in Ungarn	301
<i>Dezso Haág—Vilmos Meller</i> : Feststellung von Kraftfahrzeugdefekten ohne Abmontage der Konstruktionselemente	307
<i>Klaus Fischer</i> : Probleme der selbsttätigen Blockanlagen ; Vorschlag auf ein neues System	316
<i>Dr. Béla Czére</i> : Die Verkehrsmittel auf der Budapester Industriemesse	324
<i>Dezso Szabó</i> : Bemerkungen über den Artikel : „Die Möglichkeiten und Vorteile der Inbetriebsetzung von Pendelzugarnituren mit Richtungswendern im Budapester Personenvorortverkehr der MÁV“ von <i>Róbert Ertl</i>	331

## C O N T E N T S

	page
<i>I. Ja. Axjonov</i> : Adoption perspectives of cybernetics in the railway transportation of the Sovietunion	285
<i>György Fekete</i> : Importance and the Hungarian relations of the high-seas navigation	291
<i>Sándor Koller</i> : The range of work of the road transport engineer in Hungary and abroad	301
<i>Dezso Haág—Vilmos Meller</i> : Detection of engine breakdowns without dismounting structural elements	307
<i>Klaus Fischer</i> : On the problems of the automatic block installations ; — Proposal for a new system	316
<i>Dr. Béla Czére</i> : Transport facilities on the Budapest Industrial Fair	324
<i>Dezso Szabó</i> : Remarks on the article : “Possibilities and advantages of putting into service reverser shuttle train sets in Budapest suburban passenger service of the MÁV” by <i>Robert Ertl</i>	331

## T A B L E D E S M A T I E R E S

	page
<i>I. Ja. Axjonov</i> : Les perspectives de l'application de la cybernétique dans la communication ferroviaire de l'Union Soviétique	285
<i>György Fekete</i> : L'importance et les relations hongroises de la navigation maritime	291
<i>Sándor Koller</i> : Le domaine d'activité et la formation de l'ingénieur de trafic routier en Hongrie et à l'étranger	301
<i>Dezso Haág—Vilmos Meller</i> : Détection des défaillances de véhicule automobile sans démontage des éléments de construction	307
<i>Klaus Fischer</i> : Les problèmes des installations de block automatique ; — proposition pour un nouveau système	316
<i>Dr. Béla Czére</i> : Les moyens de communication sur la Foire Industrielle de Budapest	324
<i>Dezso Szabó</i> : Remarques sur l'article : “Les possibilités et les avantages de la mise en service des rames de train navette à inverseur de sens de marche dans le service de banlieu voyageur de Budapest du MÁV” par <i>Róbert Ertl</i>	331

Példányonkénti eladási ára: 6,— Ft



*Dauphine . . . mindenütt Dauphine . . .*

*Olyan kiváló gépkocsi gyártásához, mint a Dauphine tökéletes termelőeszközök szükségesek.*

*A R E N A U L T állami vállalat 12 000 000 m<sup>2</sup> gyárterülettel, modern szerszámgépek ezreivel, az ipari tevékenység minden ágában képzett 62 000 minősített és szakmunkással naponta több mint 2 000 gépkocsit gyárt, közöttük a káprázatos D A U P H I N E típust, amely ott suhan a világ összes országútján . . .*

RÉGIE NATIONALE

**RENAULT**

BILLANCOURT FRANCE