

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

1967 DEC - 2



2 D X



**11** SZÁM  
XVII. ÉVFOLYAM

1967. NOVEMBER

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:  
Harmati Sándor

Szerkesztő:  
Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

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

\*

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

Felelős kiadó:

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

\*

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

Előfizetési ára:  
Egy évre 72,- Ft  
Egyes szám ára: 6,- Ft

Csekk számlaszám: egyéni 61 299  
közületi 61 066 vagy átutalás az MNB 8. sz.  
folyószámlájára  
A folyóirat külföldre előfizethető  
„Kultúra 169. P.O.B. Budapest 62.”  
07.11.5701 Révai Nyomda.  
Budapest V., Vadász utca 16

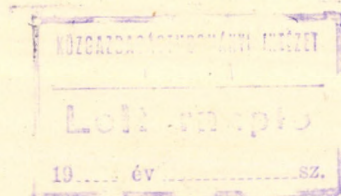
INDEX: 25 454

TARTALOM

A szovjet tudomány és technika 50 éve .....	485
Egyesületi hírek .....	489
Dr. Kepnik, Bruno: A vasúti közlekedési eszközök műszaki ki- alakításának hatása a nagytergázdálkodásra .....	490
Dr. Kaján Béla: A háromnyomú utak kérdése .....	496
Krocker, H. J.—Daniel, G.: A WSSB tengelyszámláló berende- zés .....	506
Rév Pál: Emlékezés a kormányozható léghajó magyar szárma- zású feltalálójára .....	510
Szüle Dénes: Összefüggés az üzemállapotok előfordulásának gyakorisága és a motoros jármű üzemi jellemzői közt ....	517
Nemzetközi Szemle:	
Dr. Gáspár László: Francia útügyi tapasztalatok .....	521

E számunk szerzői:

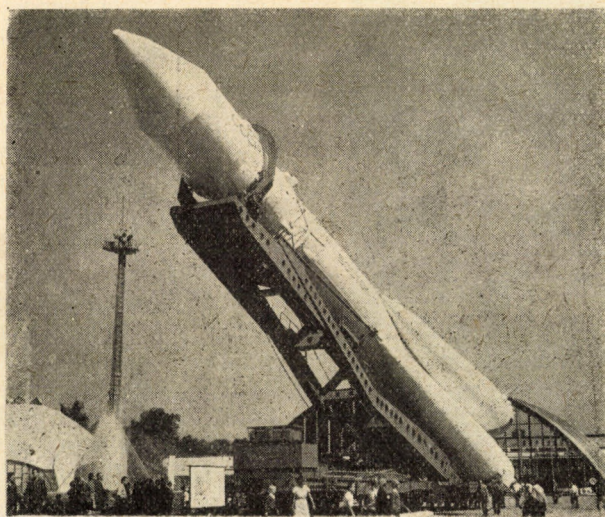
Dr. Bruno Kepnik, az Osztrák Szövetségi Vasutak vezérigazgatója;  
dr. Kaján Béla, a műszaki tudományok kandidátusa, az Útügyi Ku-  
tató Intézet osztályvezetője; H. J. Krocker és G. Daniel okl. gépész-  
mérnökök, a berlini (NDK) Jelző- és Biztosítóberendezések Gyárá-  
nak munkatársai; Rév Pál, a Közlekedési Múzeum muzeológusa;  
Szüle Dénes, okl. gépészmérnök, a GANZ-MÁVAG Mozdony-, Vagon-  
és Gépgyár munkatársa; dr. Gáspár Sándor, a műszaki tudományok  
kandidátusa, az Útügyi Kutató Intézet tud. főmunkatársa



# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XVII. ÉVFOLYAM II. SZÁM

1967. NOVEMBER HÓ



1. ábra. A „Szovjet Tudomány és Technika 50 éve” budapesti kiállítása; előtérben a „Vosztok” űrhajó rakétája

## A szovjet tudomány és technika 50 éve

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulóján a szovjet tudomány és technika páratlan sikerekre tekinthet vissza. A forradalom új feladatokat tűzött a tudomány művelői elé, megváltoztatta a fejlődés jellegét, meggyorsította ütemét.

Ma a hatalmas szovjet-országban a tudomány a legfontosabb államügyek közé tartozik: olyan országban fejlődik, ahol a termelőerők növekedését nem korlátozzák az egyéni érdekek, az osztályellenetek, s így a termelés tervszerűen és gyorsan átveszi a tudomány összes eredményeit.

Napjainkban a tudomány közvetlenül termelő erővé alakul át: a tudományos eredmények realizálási időtartama egyre rövidebbé válik, kialakul az elméleti, tudományos kutatás, a vizsgálat és kísérlet, valamint a műszaki fejlesztés egységes, megszakítás nélküli folyamata. Minél fejlettebb valamely országban a tudomány és technika színvonala, annál jobban érvényesül ennek a megszakítás nélküli folyamatnak a kialakulása.

A Szovjetunióban már a forradalom utáni első években határozott intézkedéseket tettek a tudomány bevonására a szocialista építésbe. Ismeretes, hogy *Lenin* már 1918-ban kifejtette — „A tudományos-műszaki munkák tervének vázlatá”-ban — a tudomány távlati tervezésének alapjait.

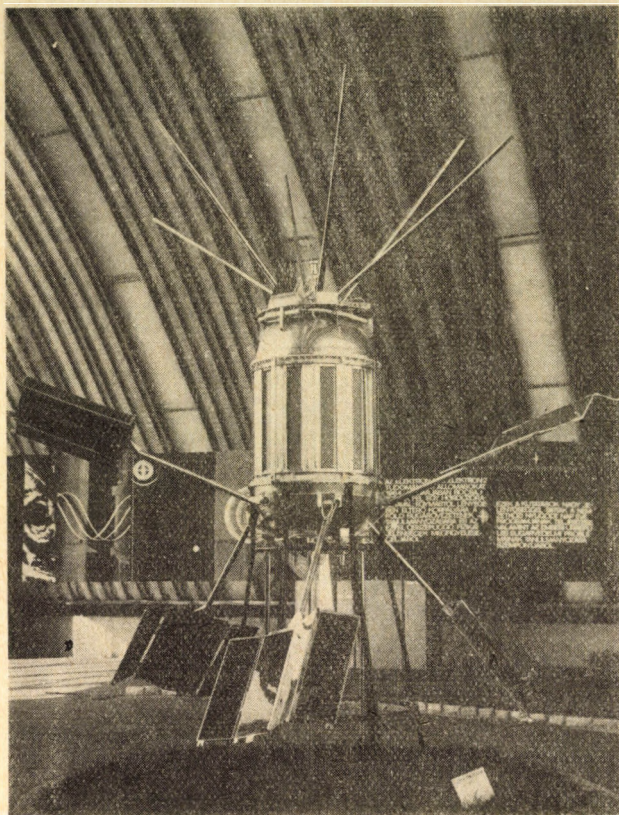
1920-ban pedig *Lenin* javaslatára dolgozták ki a híres GOELRO-t, Oroszország állami villamosítási tervét.

Ma, a kommunizmus építésének korszakában, a Szovjetunió hatalmas és egyre növekvő tudományos bázissal rendelkezik. Bővül a tudományos intézmények hálózata, fejlődik azok felszereltsége, javul a kutatások szervezése és irányítása, gyorsul a tudományos eredmények gyakorlati felhasználása. Évről évre nagyobb a tudományos kutatásokra fordított összeg, ami lehetővé teszi, hogy új és költséges kísérleti berendezéseket — magreaktorokat, elemi részecske gyorsítókat, optikai és rádió teleszkópokat, számító-rendszereket és sok más — építsenek.

Jelenleg a Szovjetunióban 4650 tudományos kutató intézmény működik; ezen felül több mint 750 egyetemen, illetőleg főiskolán folyik még tudományos kutató munka. Kutatással napjainkban mintegy 700 ezer tudományos dolgozó foglalkozik; ez azt jelenti, hogy a Szovjetunióban összpontosul a világ tudományos dolgozóinak egynegyede.

E hatalmas erőfeszítés bőségesen meghozta karmatait; lehetővé tette a Szovjetunió számára, hogy — többek közt — olyan nukleáris ipart, élenjáró repülőgépipart és rakétatechnikát fejlesszen ki, amelyet ma az egész világ megcsodál.

A mai szovjet tudomány és technika egyik legfontosabb sajátossága, hogy komplex módon fej-



2. ábra. Részlet „A világűr meghódítása” e. pavilonból

lódik, felöleli a tudomány valamennyi ágazatát, az emberi tevékenység minden területét. E mellett a tudományos intézmények a hatalmas ország egész területét behálózzák, élükön a Szovjetunió Tudományos Akadémiájával, annak nagyszámú intézetével és laboratóriumával. Ezek nemcsak a régi tudományos központokban: Moszkvában és Leningrádban működnek, hanem az Uralban, az európai északi részeken, Szibériában és sok más körzetben is. A szövetséges köztársaságok, így először Ukrajna, majd Bjeloruszlia, Moldávia, Örményország, Grúzia, Kazahsztán, Üzbegisztán és más köztársaságok is saját tudományos akadémiákat és kutató hálózatokat szerveztek.

Ma már nincs a tudománynak és technikának olyan ágazata, amelyben a szovjet tudósok, mérnökök ne értek volna el komoly — sokszor világra szóló — sikert. A természettudományok: a matematika, a fizika és kémia, a geológia, a csillagászat, a biológia, az orvostudományok, nemkülönben a társadalomtudományok: a filozófia, a közgazdaságtan, a szociológia, a történettudomány, a jogtudomány és más tudományos ágazatok rohamos fejlődése alapozta meg és tette lehetővé a szovjet technika és termelés, a bányászat, az ipar, a mezőgazdaság és nem utolsósorban a közlekedés világszerte ismert és elismert eredményeit. Mindezek betetőzéseként pedig a legutolsó évtizedben az űrkutatásban elért hatalmas szovjet sikerek ejtették ámulatba a világ népeit.

A szovjet tudomány és technika óriási sikerei nem képzelhetők el az oktatás, döntően a *felsőfokú oktatás* magas színvonala és hatalmas méretei nél-

kül. A széles felsőfokú oktatási bázis egyfelől hasznosítja a tudományos és technikai kutatások eredményeit, új, magasan képzett generációkat nevel és ezáltal meggyorsítja a szovjet társadalom gazdasági, szociális és kulturális fejlődését; másfelől az egyetemek és főiskolák maguk is jelentős tényezői a tudományos kutatásnak.

Ez idő szerint a Szovjetunióban 767 felsőfokú tanintézet működik, amelyekben kb. 4 millió hallgató tanul. A főiskolák évente több mint 400 ezer fiatal szakembert adnak a népgazdaságnak.

A szovjet felsőfokú tanintézetekben ma több mint 220 ezer professzor és oktató dolgozik. Közülük több mint 7000 a tudományok doktora és kb. 70 000 a tudományok kandidátusa, azaz az ország tudományos minősítettjeinek mintegy fele működik az egyetemeken és főiskolákon.

Ez a hatalmas szellemi potenciál a pedagógiai tevékenység mellett a tudományos kutatásnak is hatékony bázisa. A főiskolákon — elsősorban az egyetemeken — 40 tudományos kutató intézet és kb. 300 kutató laboratórium működik. Az utóbbi években a tudományos munka szervezésének új formája bontakozott ki a Szovjetunióban: az iparági laboratóriumok létesítése. Eddig 240 ilyen laboratóriumot állítottak fel egyetemi, főiskolai tanszék mellett a minisztériumok, főhatóságok, vállalatok költségvetése terhére.

Nagyjelentőségű, hogy a legutóbbi években erősödött a hallgatók bevonása a tudományos kutató és kísérletező-tervező munkába. Ma a Szovjetunió felsőfokú tanintézeteiben több mint 700 tudományos diákegyesület, több mint 200 diák tervezőiroda működik, amelyekben kb. 400 ezer hallgató fejt ki értékes és hasznos munkát.

\*

A szovjet tudomány és technika nagyszerű eredményeit a hazai szakemberek és a legszélesebb közönség a felszabadulásunk óta eltelt évtizedekben ismerhette meg közelebbről; a sajtó, rádió, televízió, a szakirodalom, a tanulmányutak és turista-utazások, a személyes kapcsolatok, a szovjet termelés hazánkba került produktumai közvetítették ezt a sok-sok információt hozzánk. De talán sohasem nyílt még olyan lehetőség a szovjet tudomány és technika nagyszerű eredményeinek tanulmányozására és értékelésére, mint a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulója alkalmából a Budapesti Nemzetközi Vásár területén ez év szeptember 1—24. közt megrendezett „A Szovjet Tudomány és Technika 50 éve” kiállításon.

E hatalmas közönségsikerű kiállítást a Szovjetunió elsősorban hazánkban rendezte meg. A városligeti vásárváros területének központi részein, mintegy 30 000 m<sup>2</sup> területen, nyolc pavilon foglalta magába a sokezer exponátumot, amelyek az alábbi hét fő témakör köré csoportosultak:

— A tudomány fejlődése a Szovjetunióban. — Felsőfokú oktatás.

— A Föld és kincsei.

— Az energetika fejlődése a Szovjetunióban.

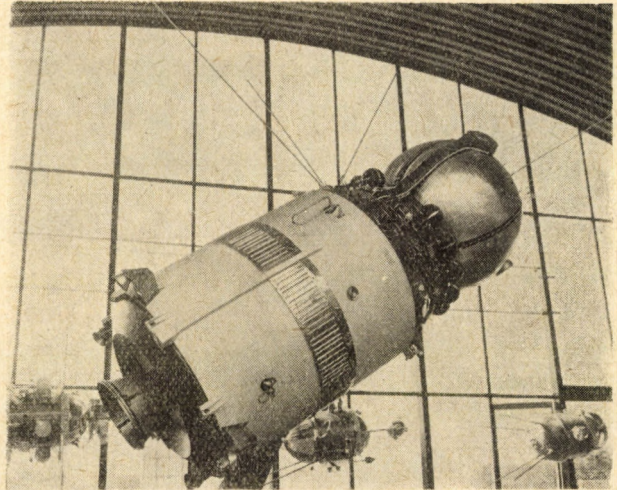
— Új anyagok.

- Az atommag fizikája.
- Kvantumelektronika.
- A világűr meghódítása.

Sorra járva a pavilonokat, a látogató mély benyomásokat, sokrétű ismereteket szerezhetett először a *Szovjetunió Tudományos Akadémiája* kiállításán a tudományos és felsőoktatási hálózat méreteiről, szervezetről, a tudós- és szakemberképzés eredményeiről, a kutatást és oktatást segítő műszerekről, készülékekről, berendezésekről. Az *atomfizika*, a *kvantumelektronika* kiállításán a legkorszerűbb készülékekkel, a különböző atomreaktorok makettjeivel, a lézer-kutatás gyakorlati eredményeivel ismerkedhettünk meg. A „*Föld és kincsei*” c. kiállítási anyag bemutatta a Szovjetunió végtelenül gazdag természeti kincseit, azok modern kitermelését és hasznosítását, a szovjet népgazdaság szolgálatába állítását. Az „*új anyagok*” hosszú sora olyan kiváló műszaki paraméterekkel rendelkezik, amelyek rendkívül hatékonyra teszik felhasználásukat az ipar és a mezőgazdaság igen sok területén; számos új anyagot először a Szovjetunióban állítottak a gyakorlati termelés szolgálatába. Az *energetikai* kiállításon mutatták be — többek közt — a világ legnagyobb vízi- és hőerőműveinek makettjeit, az új energiaforrásokat felhasználó erőművek modelljeit is. A látogatók hatalmas tömegeit vonzotta „*A világűr meghódítása*” két pavilonja és szabadtéri kiállítása, amely fejlődésében dokumentálta a szovjet űrkutatás elméleti-tudományos és technikai eredményeit. Az első szovjet Szputnyik-tól, amelynek 1957. október 4-én történt felbocsátása lázba hozta a világot, Gagarin 1961. évi első földkörüli űrrepülésén, a „*Vosztok*” űrhajón át, a többszemélyes „*Vosztok*” űrhajóig, Leonov első űrsétájáig a fejlődés minden lépcsőjének eszközeit, berendezéseit megcsodálhatták itt a látogatók.

\*

A nagyszabású kiállítás mondanivalói mindenkihez: a legkülönbözőbb tudományágak és szak-



3. ábra. A „Vosztok” űrhajó

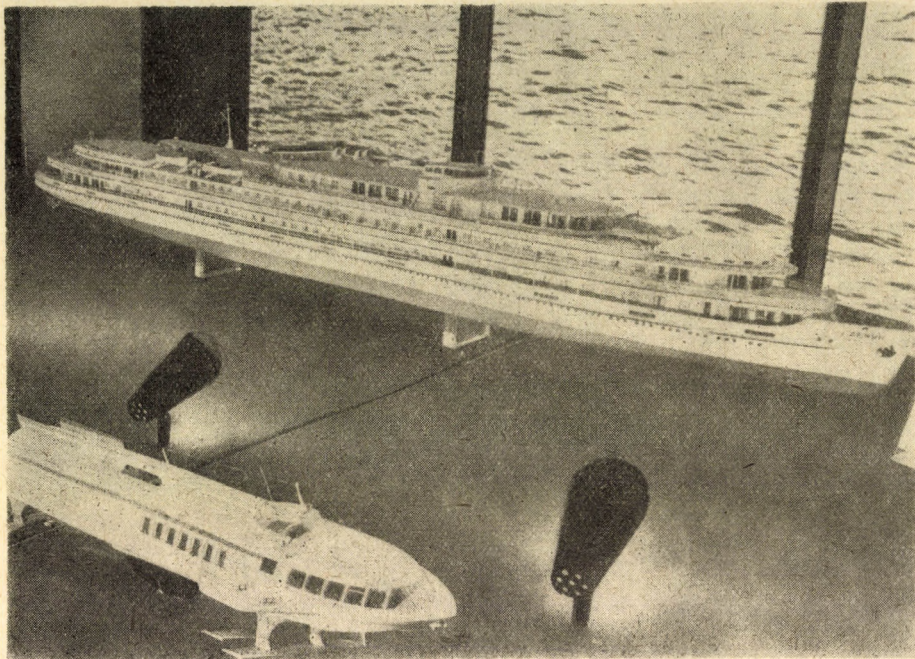
mák dolgozóihoz szóltak, hiszen a bemutatott tudományos és technikai eredmények szinte minden termelő ágazat technikájára hatnak. Így a *közlekedés* szakemberei is magukénak érezhették a kiállítás mondanivalóját, hiszen a közlekedés a tudományok szinte minden ágazatának eredményeit használja.

Volt azonban a kiállításnak egy részlege, amely közvetlenül felkelthette a közlekedés szakembereinek figyelmét: a „*Föld és kincsei*” kiállításon a *belvízi hajózás* témaköre is helyet kapott. Ismeretes, hogy a Szovjetunió rendelkezik a világon a leghosszabb belvízi hajózóút-hálózattal: kb. 100 ezer folyója van, több mint 2,5 millió km összhosszal, több mint 2000 tó található a területén; közülük a tíz legnagyobb együttes vízterülete 565 ezer km<sup>2</sup>.

A belvizeket a Szovjetunióban egyre nagyobb mértékben használják fel a személy- és áruszállításra. Jelenleg az ország folyóinak 143 ezer km hosszú szakaszán folyik szervezett hajózás. 1966-ban a szovjet folyókon kb. 118 millió utast szállítottak.



4. ábra. Részlet a belvízi hajózás kiállításáról



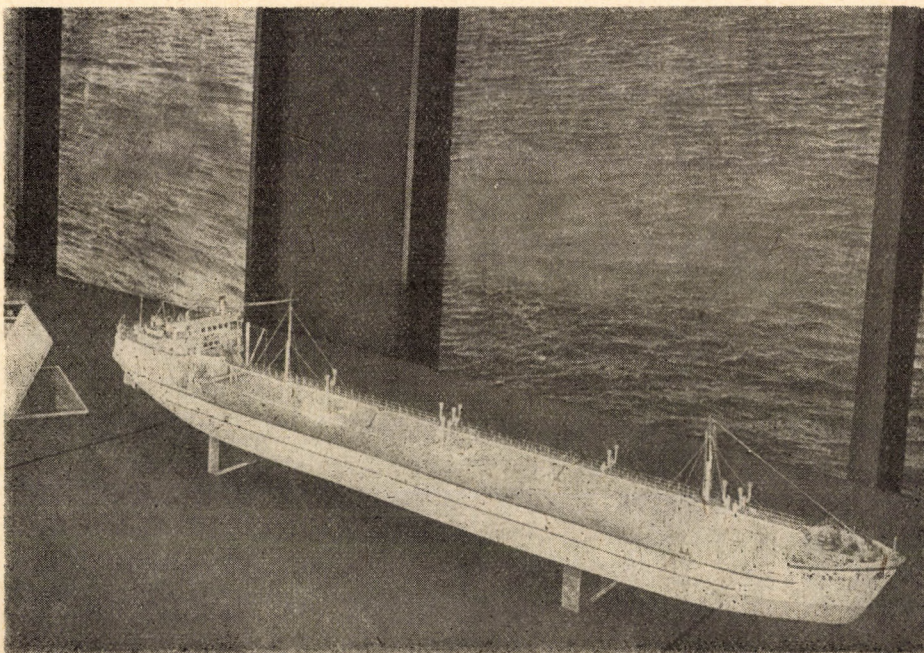
5. ábra. A „Lenin” Diesel-villamos folyami személyszállító hajó modellje a kiállításon (háttul); elől a „Meteor” szárnyashajó modellje

A kiállításon bemutatták a „Lenin” nevű Diesel-villamos hajó 1:50 méretarányú modelljét; a hajó a Szovjetunióban épült és a világ legnagyobb háromfedélzetű folyami-tavi személyszállító hajója. A hajó a folyókon expressz járatokra és turisztikai célokra szolgál, fedélzetén 439 utas helyezhető el. Három szalón, két étterem, mozi- és hangversenyterem, automata telefonközpont, légkondicionáló berendezés, a fedélzeten zuhanyzófülkés napozók szolgálják az utasok kényelmét. Műszaki adatai: hossza 121,4 m, max. szélessége 16,8 m, max. magassága 15,1 m, merülési mélysége 2,4 m. 3 főmotorja összesen 2700 LE teljesítményű, 3 hajócsavarja 26 km/ó menetsebességet biztosít.

A szárnyashajók kifejlesztése lehetővé tette a

folyami szállításban is a nagy sebességnek elérését. A kiállításon a nálunk is ismert és használt egycsavaros „Rakéta” típusú szárnyashajó mellett szerepelt a „Meteor” típus modellje is, amely 2 csavaros, 2 főmotorjának teljesítménye 1600 LE, maximális sebessége 80 km/ó és 150 utas szállítására alkalmas. A hajó szeles időben, 0,8—1 m magas hullámok esetében is jól üzemeltethető.

Az ország áruszállítását különböző teherbírású kategóriába sorolható, új típusú hajók szolgálják ki. A tömegáruk szállítására 7,5 ezer tonna teherbírású rekeszes hajókat, a darabáruszállításhoz max. 5 ezer tonnás hajókat, a folyékony árukhoz max. 12 ezer tonnás kőolajszállító uszályokat, valamint max. 5 ezer tonnás tartályhajókat használ-



6. ábra. Az 5000 tonnás „Velikij” folyami tartályhajó modellje

nak. A kiállításon többféle korszerű *áruszállító hajó* modelljeit láthattuk.

Az *5000 tonnás* tavi-folyami, kétcsavaros Dieselmotoros nyitott teher szállító hajó szén, fa és ásványi építőanyagok szállítására szolgál. A választófalak és tető nélküli raktér lehetővé teszi a nagyteljesítményű rakodógépek használatát.

A „*Zelenodoljszk*” és a „*Dunajszkij*” típusú, 1340 LE teljesítményű tolóhajó szekciós tolatmánya ugyancsak tömegárú (fa, szén, homok stb.) szállítására szolgál, teherbírása 7500 tonna. Külmérethossza a tolóhajóval együtt 236 m, menetsebessége 16,4 km/ó.

A „*Velikij*” hajó a világ legnagyobb folyami tatóhajója: teherbírása 5000 tonna, kőolajtermékek szállításához; kettős oldalfallal és fenékkal épült. A hajót ellátták a töltésre és lefejtésre szolgáló berendezésekkel, gáztalanító rendszerrel és komplex automatikával. A két szivattyú teljesítő-képessége 1000 m<sup>3</sup>/ó. A két főmotor összesen 2000

LE-t képvisel és rakva 19,5 km/ó sebességet biztosít.

A fenti és más — többek közt vegyes: folyami-tengeri szállításra szolgáló — új hajótípusok bizonyítják a szovjet hajóépítő ipar magas színvonalát, a belvízi hajózás lendületes fejlődését a Szovjetunióban.

\*

Az elmúlt fél évszázadban a szovjet tudomány hatalmas erővé fejlődött, történelmileg rövid idő alatt példátlan sikereket ért el. A szovjet tudomány sikerei és békés célkitűzései tág lehetőséget nyitnak arra, hogy eredményeit a világ népei gyümölcsözően felhasználhassák. A világűr meghódításában kialakuló nemzetközi együttműködés, a szovjet tudósok széleskörű részvétele a nemzetközi szervezetek munkájában, a Szovjetunió és más országok sikeres együttműködése egyre nagyobb hozzájárulást jelentenek a világ tudományának fejlesztéséhez, az emberiség boldog jövőjének alakításához.

## Egyesületi hírek

### Budapesti előadások és rendezvények

Ápr. 12. A Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében: Az autóközlekedési kutatások szerepe és feladatai az új gazdasági mechanizmusban. Előadó: *dr. Tózsér István* igazgató (ATUKI).

Ápr. 14. A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében: A MÁV mozdonyféktuskók tipizálása, különös tekintettel a nyomkarimafékezés problémáira. Előadó: *Heller György* MÁV mérnök-tanácsos (KPM. 1/7. A. Oszt.).

Ápr. 19. A Vasúti Távközlő- és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: A közút-vasút szintbeni keresztek biztosítására kialakított típusberendezések. Előadó: *Tóth László* okl. mérnök (KPM 1/9. B. Oszt.).

Ápr. 20. A Szállítványozási Szakosztály rendezésében: Elektronikus adatfeldolgozó gépek alkalmazása szállítványozási vállalatoknál. Előadó: *Dr. Hunkár Dénes* osztályvezető (MASPED).

Ápr. 20. A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében: Munkahelyi látogatás a MÁV Keleti Fűtőházban létesítendő kerékesztergagép mélyalapozási munkáinak megtekintésére.

Ápr. 21. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében: A talajok rugalmassági vizsgálata. Előadó: *Boromissza Tibor* tud. munkatárs (UKI).

Ápr. 21. Az Organizációs, Technológiai és Építésgépészeti Szakosztály rendezésében: Matematikai módszerek alkalmazása közlekedési létesítmények építésének programozásánál. Előadó: *Neuwirth Gábor* egy. adjunktus (ÉKME).

Ápr. 24. A Hajózási Szakosztály rendezésében: Radar-technika a folyami hajózásban (előadás és helyszíni bemutató a „Druzsbá” nevű csehszlovák hajón). Előadó: *Krajcsics mérnök* (Pozsony).

Ápr. 26. A Városi Forgalmirányítási Szakosztály rendezésében: A televíziós forgalomellenőrzés tapasztalatai a közúti és tömegközlekedésben. A vitaindító előadást tartották: *Hatvanger István* okl. mérnök (FAŰ), *Csoszor Béla* okl. mérnök (FVV.) és *Major József* r. hadnagy (BRFK. Közlekedésrendészet).

Ápr. 28. A Baross tér rendezési terve. Előadás a Pozsonyi Műszaki Egyetem 60 hallgatója részére. Vezető: *Prof. L. Grensík*, az Építőipari Kar dékánja. Előadó: *Acsay István* okl. mérnök (FÖMTERV).

Ápr. 28. A Hajózási Szakosztály rendezésében: A vállalati eredmény és az eszközkiszárlás kérdései. Előadó: *Sztrakay József* osztályvezető (MAHART).

Máj. 3. A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében: Dieselművek tervszerű megelőző karbantartásának egyes kérdései a MÁV-nál. Előadó: *Bozi Lajos* MÁV mérnök-főintéző (KPM. I. Járműjavító Oszt.).

Máj. 5. A Közlekedésgazdasági Szakosztály rendezésében: Nemzetközi közlekedési együttműködés a KGST-ben. Előadó: *Földvári László* közlekedés- és postaiügyi miniszterhelyettes.

Máj. 8. Az Idegenforgalmi Szakosztály rendezésében: Az idegenforgalom vizsgálatának közgazdasági problémái. Előadó: *Pálos István*, a KSH főosztályvezetője.

Máj. 10. A Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében: Az angol közúti közlekedés tanulmányozásának tapasztalatai. Előadó: *Csiszár Imre*, KPM VI. Műszaki oszt. vez.

Máj. 11. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály rendezésében: Korszerű áramátalakítók. Előadó: *Keschitz József* oszt. vez. (FVV).

Máj. 12. Az Európai Gazdasági Bizottság szerepe a nemzetközi közlekedési együttműködésben. Előadó: *Földvári László*, közlekedés- és postaiügyi miniszterhelyettes.

Máj. 12. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály rendezésében: A foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés elemei. Előadó: *Dr. Zentai Gyula*, tanácsvezető bíró.

Máj. 12. A Szállítványozási Szakosztály és a KPVDSZ Szállítványozási Csoportja közös rendezésében: A bel-földi és nemzetközi szállítványozás kapcsolatainak fejlesztése. Előadó: *Zahumenszky József*, AVIG vezérigazgató.

Máj. 15. Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: Metrotervezés Bécsben. *Filmek*: 1. A bécsi földalatti építése, 2. Vasút a föld alatt (A budapesti Metro építése). Előadó: *Dipl. Ing. Walter Hinkel* tanácsos, Bécs Város Tanácsa, Építési Iroda.

Máj. 16. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: Városszerkezet és közlekedés Pécs általános rendezési tervében. Előadó: *Kiss Dénes* okl. mérnök (ÉM. Pécsi Tervező V.).

Máj. 16. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében, az Építőipari Tudományos Egyesület és a Magyar Hidrológiai Társaság közreműködésével: A dunajvárosi partgyógyás okai és a helyreállítási munkálatok. Előadó: *Dr. Kézdi Árpád* tanszékvezető egyetemi tanár (ÉKME).  
(Folytatás az 509. oldalon)

## A vasúti közlekedési eszközök műszaki kialakításának hatása a nagytér-gazdálkodásra\*

Dr. BRUNO KEPNIK (Bécs)

Ha a tudományos munka módszeres kutatást jelent, vagyis az odavonatkozó anyag gyűjtésével, rendezésével és leírásával a tisztánlátásig halad, hogy elméleteket és rendszereket állítson fel, úgy ezen előadásomban ettől el kell tekintenem.

Mivel a dolgok, amelyekről szó van, annyira szerteágazóak, hogy szigorú rendszerben csak nehezen volnának tárgyalhatóak, e témát szándékosan csak a *gyakorlat* szempontjából kívánom megvilágítani.

Ugyancsak nem találok helyénvalónak, hogy az általános műszaki előrehaladás által lehetségessé váló, vagy az igények változása folytán szükségessé vált változtatásokat a közlekedésben utólag a tudomány köntösébe burkoljam.

Ennek ellenére nem kell tartani attól, hogy a részletkérdések tagolatlan áradatát fogom ismertetni, rendszer nélkül. Az a szándékom, hogy markáns példákkal mutassam be nagyobb távon a vasúti közlekedés fejlődését és annak fonódásait a nagy térségekre vonatkozó közlekedéspolitikával.

Az iparilag fejlett társadalomban minden *vasút* létét erősen veszélyeztetik a versenytársak. A *gépkocsi* győzelme, mely milliárdokat kitevő új közutak építését igényli, továbbá a szerfeletti tökélgények árán elért ugrásszerű fejlődés a legnagyobb sebességű és jelentősen megnagyobbodott teherbíróképességű *repülőgépek* tekintetében oda vezetett, hogy a vasutak mind Európában, mind az Amerikai Egyesült Államokban már évtizedek óta elvesztették korábbi monopol helyzetüket és jelentőségüket azáltal, hogy a növekvő költségek és a közösség érdekében nem kielégítő ellenszolgáltatásaik miatt gazdaságtalanná váltak.

Általánosan ismert tény, hogy a terméknövekedést, vagyis a műszaki előrehaladás és a megnövekedett igények folytán a nyers- és a különösen készáru-termékekben elért növekedést már évek óta főleg a közúti szállítás szívja fel és ebből a vasutaknak viszonylag kis rész jut.

A tömegáruk jelentős részének növekvő kiesése miatt — s itt főleg a szén kerül előtérbe, a fogyasztóknak más energiahordozókra és folyékony tüzelőanyagokra való áttérése következtében, amelyek egyre növekvő mértékben olajtávvezetékben és közúti tartálykocsikban kerülnek elszállításra — a vasút szerencsés, ha célirányos intézkedések révén képes magának egy meghatározott szállítási volument biztosítani.

Minden vasút részére közelálló kérdés, hogy milyen lehetőségek állanak fenn és milyen intézkedések szükségesek, hogy a részére konkurenciát jelentő szállítási eszközökkel szemben mennyiségileg kielégítő szállítási volument biztosítson, amely

megfelelő teljesítmény mellett gazdaságos üzemvitelt tesz lehetővé.

Az idők szavának megfelelően elsősorban a szállítási idő rövidítésére, valamint a teljesítőképeség növelésére *szervezési és műszaki intézkedések* szükségesek, amelyek mielőbb célra vezetnek.

Az egyéni utazások és 600 km-nél nagyobb távolságra történő utazások esetén a repülőjáratok által erősen veszélyeztetett *utasforgalomban* az utazási időtartam megrövidítését össze kell kötni a kényelem növelésével és a járatok sűrítésével, aminek érdekében igen költséges eszközök beszerzése elkerülhetetlen.

Az *áruszállításnál* a szállítási idő rövidítése és a szállítási lehetőségek kiszélesítése mellett szükséges az átrakószolgálat egyszerűsítése, hogy ezen keresztül az a felek részére olcsóbbá és vonzóbbá válják.

Először a *sebesség növelésével*, vagyis a szállítási idő rövidítésével foglalkozunk behatóbban.

A jövő év júniusában kerül sor Bécsben a Nemzetközi Vasútegylettel közösen a Nemzetközi Vasúti Kongresszus közgyűlésére. Ezen a szimpóziumon kerül megtárgyalásra a gyors közlekedés témája.

A közgyűlésre a világ minden részéből várt személyiségek jól tudják, hogy milyen nagy az érdeklődés e célkitűzés iránt. A közgyűlésen elsősorban azon vonó- és vontatott járművek sajátosságairól lesz szó, melyek a jövőbeni gyors és leggyorsabb közlekedésnél bevezetésre kerülnek.

Ha az utazási sebesség minél jelentősebb emelése a cél, úgy mindkét területen a klasszikus formákkal szemben igen jelentős változtatások szükségesek.

A probléma azonban nem merül ki ebben; halatlan gazdasági vonatkozásai is vannak. Nem kétséges azonban, hogy a sebesség növelése és az ehhez szükséges beruházási költségek igen precíz összehangolása kell ahhoz, hogy bár rendkívül nagy költségek merülnek fel, lényegesen gyorsabb szállítást érjünk el a konkurencia, legfőképpen a repülőgép konkurenciájának hathatós elhárítása érdekében.

Jóllehet kétségtelen tény, hogy valamely közlekedési eszköz gyorsasága határozza majd meg, hogy az milyen helyet foglal el a jövőbeni közlekedési piacon, egyedül a sebesség növelése tartós gazdasági eredményt nem tudna biztosítani.

Egy kis történelmi visszapillantás nem érdektelen.

1900-ban Párizsban volt a Vasúti Kongresszus 6. közgyűlése. E tanácskozás abból indult ki, hogy a személyszállító vonatok sebessége az előző években állandóan növekedett: 70 km/órától 80 és 90 km/óra emelkedett és egyes országokban már abban az időben 120 km/ó sebességgel közlekedtek. A századforduló idején Közép-Európában a legnagyobb sebesség 100 és 120 km/ó között volt.

\* Szerzőnek az *Oszták Közlekedéstudományi Egyesület* rendezésében megtartott 1967. évi Közlekedéstudományi Napokon elhangzott előadása.

A kongresszus azzal a kérdéssel foglalkozott, hogy milyen előfeltételek mellett volna lehetőség a sebesség további növelésére.

Időközben az 1900-ban már elért legnagyobb sebesség jelentősen nem változott.

A Bécsben tervezett közgyűlés a Münchenben 1962-ben megtartott AICCF-Kongresszus munkáját fogja folytatni, amikor is megállapítást nyert, hogy az alapvető műszaki feltételek a jövőbeni 200 km/ó és ennél nagyobb sebességű vasúti közlekedéshez megválnának.

Hol vannak tehát ma a vasúti közlekedésben az abszolút sebességhatárok?

A választ erre a Francia Államvasutaknál adták meg, ahol 1954—1955-ben Párizs és Dijon, Bordeaux és a spanyol határ között villamos mozdonyokkal gyorsközlekedési kísérleteket végeztek. Az 1955. márciusában felállított sebességi rekordot még nem sikerült eddig túllépni. Két villamos mozdony, amelyek 3 személykocsit vontattak, elérte a 331 km/ó sebességet.

Az Olasz Államvasutak 1963-ban motorkocsival végzett kísérleti utak alkalmával 225 km/ó sebességet ért el.

A Német Szövetségi Vasutak is végeztek 1963—1964-ben kísérleteket. A müncheni Nemzetközi Közlekedési Kiállítás alkalmából a München és Augsburg közt menetrend szerint 200 km/ó sebességgel közlekedett vonatok 1965-ben rendkívül hatáskorok voltak; ez azonban csak próba maradt, mivel a végleges bevezetésre a felügyeleti hatósági engedély még nem áll rendelkezésre.

Csak Japánban közlekednek nagy sebességekkel a normál üzemben.

A gyorsabban való utazás a vasutak számára, a mozgásritmus általános növelése szempontjából, kétszeresen döntő.

Mindenekelőtt egzisztenciális okokból kell ennek érdekében fáradozni, ha nem akarják a forgalom jelentős részét nagy konkurrensaiknek visszavonhatatlanul átadni. A tapasztalatok szerint — pszichológiai okokból — rendkívül nehéz az elveszített feleket bármely üzleti területen is visszaszerelni.

Az áruszállításban különösen a nagyértékű, valamint a könnyen romlandó áruk — amelyeknek mennyisége az értékdijszabási rendszer fenntartása mellett a vasút bevételeit lényegesen befolyásolja — érzékenyek a versenyre.

Mindehhez hozzájárul a vasút organikus funkciója, mely az állandóan nagyobb térségekben gondolkodó gazdasági élet használható eszközeként szerepel. Ha kb. két évtizeddel ezelőtt még úgy gondolkodtak, hogy a vasút halálra ítélt közlekedési eszköz, amelynek szállítási feladatait feltartóztathatatlanul más közlekedési ágazatok veszik át, úgy azóta — s kedvezőtlen tapasztalatok miatt — ezen elgondolásban alapvető változás állt be.

Különösen a közúti közlekedés óriási fejlődése, az ebből eredő, a közösséget érintő terhek — az úgrásszerűen megnövekedett balesetek és közlekedési zavarok, amelyek a mozgásképtelenségig fejlődnek — tették felismerhetővé, hogy a vasút funkcionális feladatait, főleg sűrűn lakott területeken,

soha nem lehet a sínpályától független közlekedési eszközökkel lebonyolítani.

A jelenlegi felismerés abban áll, hogy a vasút reneszánsza közlekedéspolitikailag elkerülhetetlen.

A két műszaki körülmény, amelynek alapján az előző évszázadban a vasút a monopóliumát elérte — hogy ti. a gőzerő csak nagy gépekben használható és hogy vasutakat igen, de kifogástalan utakat építeni nem lehet — tárgyaltanná vált. Mint azonban Armand, az UIC főtitkára néhány évvel ezelőtt szellemesen megjegyezte: az eredeti találmány két mellékes sajátossága megmaradt, amelyek a vasút gazdagságát holnapról képezni fogják: annak lehetősége, hogy *viszonylag csekély ráfordítással nehéz vonatokat lehet képezni és ezek előre megszabott nyomon közlekednek*. Jelen pillanatban döntő kezdeményezések vannak az automatizálásra, amelyek a gazdaságosság növelését szolgálják. Mindkét jellemzőt a vasútnak a jövőben ki kell építenie.

A többi közlekedési eszköznél hiányzik ez a két műszaki előny, amelyek döntőek a közlekedés munkaerőszükségletének csökkentése szempontjából. Kétségtelen, hogy az emberi munkaerő költségei az állandóan növekvő életszínvonal miatt mindig magasabbak lesznek.

Úgy mondják, ha a gépkocsi a vasút előtt született volna meg, a vonat nagy találmány lett volna. Ez a tézis igaz. Mindig kifizetődő lesz a közúton szállított áru minden 10 és 15 tonnája után egy embert beállítani, ha egy több ezer tonnával terelt vonatot két ember tud továbbítani?

Tagadhatatlan, hogy az üzem automatizálása és villamosítása nagy beruházásokat igényel. Ezek azonban a fővonalakon, amelyek a nagy térségek közlekedését szolgálják, abszolút indokoltak. Gondoljunk csak a személyzetmegtakarításra, amely ezzel elérhető.

A vasúti közlekedés sebességének növelése érdekében tett erőfeszítések során az egyik leghatásosabb intézkedés a *villamosítás*. A villamosított vasútüzem célszerűségéről és gazdaságosságáról már annyi szó esett a nyilvánosság előtt, hogy előnyeinek felsorolása részemről szükségtelenné tűnik. Hadd mondjam meg azonban, hogy az Osztrák Szövetségi Vasutaknál a jelenlegi tervek szerint még 635 vonalkm lesz villamosítva. Lényegében a Gesäuse-vonalról, a Hieflau—Eisenerz közti szakasról, a Pyhrnbahn-ról és a Bécs környéki vonalakról van szó. Létesítményekre és vonójárművekre évi 400 millió beruházási költséget véve figyelembe, a program kb. 1975-ben befejezhető lesz.

A villamosított vonalak a teljes vonalhossz 48 százalékát fogják kitenni, velük azonban a forgalom 85%-a lesz lebonyolítható.

Milyen hatással van a villamosítás a nagy térségű közlekedésre?

Először is a vontatási költség a gőzüzemmell szemben 20—25%-kal csökken. Továbbá jelentősen gyorsabb a vonattovábbítás lehetősége. Így a villamos vontatás bevezetése a Würzburg—Hannover és Köln—Achen—Oostende vonalon a „Wien—Oostende-Expressz”-nél a Bécs és Hamburg kö-

zötti menettartamot 100 perccel, a Bécs—Oostende közöttit pedig több mint  $2\frac{1}{2}$  órával rövidítette.

További példa az Olasz Államvasutaknál az áramrendszernek 2 éve történt átállítása a Brenner-vonalon, amely minden vonatnál a már égetően sürgős terhelésnövelés lehetősége mellett átlagosan 50 perc menetidő rövidülést eredményezett.

A Hamburgtól Olaszország déli csücskéig történő villamos vontatás csaknem 8 órás időmegtakarítást eredményezett.

Ausztriában is igen jelentősek a villamos vontatás hatásai. A Selzthal—Graz közti 117 km hosszú vonal villamosításával mind a személy-, mind az áruforgalomnál egy-egy órát nyerhetünk. A 400 km hosszú Südbahn-vonal Bécs—Tarvis közti villamosításával 3 óra az időnyereség.

A sebesség tekintetében a *Diesel-vontatás* is messze túlszárnyalja a gőzüzemet. Így a modern Diesel-mozdonyok beállítása a Jugoszláv Vasutak részéről Zágráb és Belgrád között a menettartamot 60—80 perccel csökkentette, ami a Balkánnal való forgalomban Ausztrián át, a Tauern- és a Südbahn-vonalakon közlekedő vonatokra is előnyösen kihat.

*A vasúti kocsik is meg kell hogy feleljenek a megnövekedett műszaki követelményeknek*, ha gyorsabban közlekedő vonatoknál használják őket. Így az UIC egyik határozata értelmében mindazon tehervozatokat, amelyek menetközi forgalomban kerülnek felhasználásra, 1970-ig *görgőcsapágyasra* kell átépíteni, hogy alkalmasak legyenek 80 km/ó sebességű vonatokban való közlekedtetésre. A görgőcsapágyak a hagyományos csúszócsapággal szemben három előnye van: lényegesen alkalmasabb a nagyobb sebességre, kevesebb hőnfutást okoz és mivel kenése nem szükséges, személyzet- és anyagmegtakarítással jár.

Ezzel kapcsolatban szeretnék szólni az európai vasutaknál 1961 óta bevezetett TEEM-vonatok rendszeréről is. Ezek a vonatok nagy távolságokon 85—100 km/ó maximális sebességgel közlekedő gyorstehervonatok, amelyek Európa legfontosabb termelő és felhasználó központjait kötik össze és elsősorban a gyorsan továbbítandó vagy romlandó áruk szállítására szolgálnak. Ezek a vonatok egyes gyümölcs- és zöldségtermelőhelyek részére az exportképesség előfeltételeivé váltak.

Nagy a jelentősége a biztonság és sebesség tekintetében, de a vonalak teljesítőképessége szempontjából is a modern *biztosítóberendezési rendszernek*. E téren az utóbbi években óriási a fejlődés.

Az új relé-technika lehetővé tette a lényeges személyzetmegtakarítással járó nyomógombos vágykép-berendezés létesítését. Ezek elő fogják segíteni, hogy az állítóművek tervezési és fenntartási költsége, valamint az építési időtartam tovább csökkenjen.

Az ugyancsak ezzel elérhető igen csekély személyzetszükséglet miatt jövőben a hosszabb vonalszakaszokon a *távvezérlésnek* nagy jelentősége lesz.

E téren Svédország szerezte a legjobb tapasztalatokat. Ebben az országban a vasúti közlekedést a jövőben csak 15 távvezérlőközpont fogja irányítani.

E vívmányokat mi is ki óhajtjuk használni és éppen a felhasználási lehetőségeknek egy átfogó tervén dolgozunk.

A nagy sebességek többlet-biztonságot kívánnak.

Ide tartozik a legfontosabb fővonalainknak vonatbefolyásoló biztosítóberendezésekkel való felszerelése, melyekkel — ha szerény körülmények között is — de már rendelkezünk, és ezt a rendelkezésre álló keretek közt fejleszteni fogjuk. Ausztriában jelenleg az „Indusi” rendszert vezették be.

Európa közlekedési térségében természetesen a *legnagyobb sebességet a személyszállító vonatok* érik el. Gondolunk itt a „Kék Encián”-ra, amely a Hamburg—München közötti 813 km hosszú szakaszon 106 km/óra utazási sebességgel közlekedik.

Meg kell emlékeznem a rendkívül gyors és kényelmes *TEE-vonatokról*, amelyek sok tekintetben műszaki szempontból is nagyon érdekesek. Így a Svájci Szövetségi Vasutak olyan vonatszerelvényeket épített, amelyeknek mozdonyai az univerzális használhatóság érdekében 4 áramrendszerre vannak építve, mert pl. a Párizs—Milano vonalon az energiaellátás négyféle áramrendszerű.

Egy jelentős osztrák újítás a *városok közti gyors összeköttetés*. Azt a célt szolgálja, hogy Ausztria egyes városai az átlagosnál magasabb színvonalon épített vonatszerelvényekkel, rövid idő alatt lehetnek elérhetőek.

Nem minden büszkeség nélkül legyen szabad megemlítenem, hogy az új menetrendváltással egy újabb ilyen gyors összeköttetés áll rendelkezésre Bécs—Bregenz közt, Rosenheim-on át. A menettartam ennél a vonatnál Bécs—Innsbruck közt csak 5 óra 42 percet, Bregenzbe pedig 8 óra 45 percet fog kitenni.

A gyorsaság sohasem öncél, hanem mindig más célokat szolgál. Az időnyereség részlet-eredményt jelent a versenyküzdelemben, többlet szabadságidőt, kevesebb befektetést. Sokszor be kell azonban ismernünk, hogy egyedül a szállítás gyorsításával mégsem tettünk eleget.

Ki ne ismerné a sóhaj: a repülőtérré való ki- és beutazás hosszabb időt vesz igénybe, mint maga a repülés ilyen vagy olyan európai fővárosok között? Ugyanez a sóhaj fennáll az áruszállításnál. Mit ér a leggyorsabb TEEM-vonat, ha az átrakó szolgáltatnál valami nincs rendben?

A szállítás ésszerűsítésnek kell segítenie és megállapíthatjuk, hogy éppen ezen a területen a második világháború óta sok minden történt. Nagyon differenciált intézkedésekkel a feladó és átvevő közti szállítási lánc kezdő- és zárólánczemeit jobbá tettük.

Nagy mennyiségben fordulnak elő folyékony és ömlesztett áruk, amelyek költségkímélés végett csomagolás nélkül kerülnek szállításra, és amelyek részére csak a teherkocsi szolgál burkolatul. Cementről, lisztről, földféleségről és mindennemű folyékony árurol van szó. A legegyszerűbb rakodási mód ezen áruk számára a gravitációs erő kihasználása. Az árut egy csúsztatón vagy csövön át a kocsi belsejébe vezetjük. Ahol ez nem lehetséges, ott szállítószalagok, daruk és szivattyúk kerülnek alkalmazásra.

A gazdasági életben a légnyomósos rakodógépek — munkamegtakarító hatásuk miatt — igen megbecsültek, mert lehetővé teszik alkalmas áruknak

sűrített levegővel, rövid idő alatti, állagveszteség nélküli teljesen mechanizált rakodását.

A vasutaknak a kocsipark tervezésekor a fenti-ekre figyelemmel kell lenniök.

Nem kívánok több részletet ismertetni, mivel azok eléggé ismertek mindazok előtt, akik a szállítás iránt érdeklődnek. Csak a teljesség kedvéért, emlékeztetőül utalok azon értékes segédeszközre, amelyek a be- és kirakást egyszerűsítik: a síneken közlekedő modern darukra, a rakodólapokra, a hozzátartozó mechanikus rakodóeszközökre és a szállítótartályok különböző fajtáira.

Ezekkel a segédeszközökkel forradalmi fejlődés indult meg, amely alkalmas arra, hogy a vasutaknak nagy távolságokon is óriási előnyöket biztosítson.

Egy további érdekes irányzat van az utóbbi időben kialakulóban a *transzkonténerek* révén. Ezek a nagy szállítótartályok az Amerikai Egyesült Államokból származnak. Elsősorban a hajózás racionalizálására szolgálnak, de ugyanakkor elvitathatatlan előnyöket jelentenek a szárazföldi szállításban is. Méreteik úgy vannak megállapítva, hogy a nemzetközi normák szerint kb. megfeleljenek a tehergépkocsik vagy vasúti teherkocsik felépítésének.

Különleges konténerhajókkal az Atlanti-óceánt átszelve, a szállítás láncolata kontinentstől kontinensig terjed. Az Európa partjait érintő konténeráramlat igen jelentős: hozzávetőleges becslések szerint 1968/69-től már évi több mint 700 000 konténer befutásával lehet számolni.

Kilenc európai vasúttársaság időközben elkészítette az Európai Transzkonténer Díjszabást, amely ez év május 1-vel lépett életbe. Az Osztrák Szövetségi Vasutak ebben egyelőre csak a tranzitszállításoknál vannak érdekelve. A Német-Osztrák Tengerkikötői Díjszabás (DÖS) keretében egy külön konténer-díjszabás van azonban tervbe véve, amely előreláthatólag június 1-én lép életbe. Ez részben illeszkedik az Európai Konténer Díjszabáshoz, figyelembe veszi azonban a fennálló versenyviszonyokat és az osztrák tengeri kikötői díjszabási politikát.

Ami ezt a forgalmat illeti, egyelőre egyeztetési nehézségeket látunk. A konténer-forgalom csak teljes konténer-vonatokkal bonyolítható le gazdaságosan, amihez egyelőre hiányzik a szállítási kínálat. Az állomásokon a megfelelő átrakóberendezések kiépítésének viszonylag magas beruházási költségei is óvatosságra intenek, mivel a tisztán szárazföldi nagy szállítótartály-forgalom jelei egyelőre még nem tapasztalhatók. Mindenesetre még túl kevés a bizonyosság a további fejlődésre ahhoz, hogy a drága daru-berendezésekkel összekötött különleges konténer-hűtőberendezések létesítésével kapcsolatos kockázatot vállalni lehetne.

Mindazonáltal várható, hogy egyes, elsősorban az angol és belga tengeri kikötőkkel kapcsolatos forgalomban, nem nagyon hosszú idő múlva, rendszeres transzkonténer-forgalom veszi kezdetét. A konténer-kérdésben a szállítmányozással szoros kapcsolatban állunk és mindenesetre a fejlődéstől nem hagyjuk magunkat meglepni.

Amikor a XIX. században és a XX. század elején az európai *vasúti hálózatot* kiépítették, a vonal-

vezetést elsősorban regionális és katonai, mindenestre azonban államon belüli megfontolások határozták meg. Azon személyeknek, akik akkor terveztek — mint Liszt Frigyes — előrelátását dicsérik, hogy mégis olyan hálózat létesült, amely a teljesen megváltozott, jelenlegi gazdasági viszonyok között is megfelelő. Ki gondolhatott 100, vagy akár csak 50 évvel ezelőtt is arra, hogy kontinensünk nagy részei — bár lassan, de feltartóztathatatlanul — egyetlen nagy gazdasági térséggé fognak összenőni? Ki láthatta előre csupán mennyiségileg a modern idegenforgalom népvándorlását, a hagyományos vámhatárok egymásutáni megszüntetését, ami a termékeknek a korábban elérhetetlen felvevőpiacokra való szállítását teszi lehetővé.

Bármennyire is hasznosnak bizonyult azonban a meglévő vasúti hálózat, egyes esetekben múlhatatlanul felmerül a vágó alapvető új közlekedési összeköttetések létesítésére.

Igazi nemzetközi jelentőségű az 1963-ban megvalósult közlekedési létesítmény — a „*madárrepülés-vonal*”, amely Lübecken, Fehmarn és Laaland szigeteken át a legrövidebb összeköttetést biztosítja Németország és az északi államok között. Ezzel egy közel 100 éves vasúti terv valósult meg. Legfontosabb része az 1000 m hosszú Fehmarn-sund-híd, amelyen közúti közlekedés is lebonyolódik és a 19 km hosszú kompösszeköttetés Fehmarnbelt-en át Puttgarden és Rödby között. A több mint 1,3 milliárd schilling építési beruházási költség világosan mutatja, hogy Németországban és Dániában milyen nagyra értékeli a teljesítőképes vasúti összeköttetést. Ezzel a Hamburg—Koppenhága közti utazási idő — a Grossenbrode-n és Gedser-en átvezető útiránnyal szemben —  $1\frac{1}{2}$  órával megrövidült és a nemzetközi távolsági forgalomban is nagy a jelentősége. Megnyitása után a Bécs—Koppenhága közti utazási idő  $2\frac{1}{2}$  órával lett rövidebb. Az „Alpen-Expressz”-nél, Kufstein és Koppenhága között az utazási időmegtakarítás több mint 4 óra.

Az Alpok, amelyek Európa északi és déli része között nagy forgalmi akadályt képeznek, ugyan-csak sokféle tervezésre ösztönöznek. Az Osztrák Szövetségi Vasutak részére minden elgondolás nagy jelentőségű, amely a tranzitforgalom szempontjából rendkívül fontos *Brenner-vonal* szállítási feltételeinek megjavítását célozza.

A részes három vasút és az illetékes gazdasági kamarák már évek óta azon fáradoznak, hogy a Brenner-útvonal teljesítőképességét a lehető legrövidebb időn belül az EWG-területek (Európai Közös Piac) kívánságára megállapított követelményekhez igazítsák és úgy építsék ki, hogy minden időben a más igazgatási szervek párhuzamosan futó vonalain keletkező torlódások esetén is mint szelep működjék és mint ilyen, a közúti forgalmat is korlátlanul szolgálhassa. Félő azonban, hogy az autóforgalom további emelkedése esetén maga az építés alatt álló Brenner-autópálya, különösen csúcsidőben, nem fogja tudni biztosítani a zavartalan forgalmat.

A német, olasz és osztrák vasutaknak a határkezelésre illetékes szervekkel való együttműködése révén a Brenner-útvonalon, amelynek jelentőségét

a három érdekelt állam már a múlt évszázad közepén felismerte, nagyon sok minden történt a szállítás meggyorsítása érdekében. Jómagam is hosszú éveken át, mint üzletigazgató intenzíven fáradoztam lényeges szervezési javítások megvalósulásán.

Mivel látható, hogy további kapacitásnövelésre lesz szükség, az utóbbi időben ismét műszaki-szervezési intézkedéseket tettünk, amelyek a határ-, valamint a Verona és München közötti állomásokon a tehervonatok viszonylag hosszú tartózkodásának csökkentését célozzák.

Az Alpok átkelőhelyei a szállítási volumennek a vasutakra nézve oly rendkívül kívánatos növekedéseket nem válhatnak „palacknyak”-ká, a rajtuk átmenő forgalom állandó lelassító helyeivé.

A Svájci Szövetségi Vasutak, amely ilyen szempontból a Gotthárd-vonalon évek óta nagy nehézségekkel küzdött, azok felszámolására számos tervet készített, amelyeknek megvalósítása a Svájcban átmenő tranzitforgalmat az eddiginél még gördülékenyebbé és a gazdasági élet szempontjából vonzóbbá kívánja tenni.

E tervek közül a legjelentősebb egy 45 km hosszú alagút átfúrása a Gotthárd-hegyen, Amsteg im Reusstal és Giorniko (Tessin) között, amely a jelenlegi Gotthard-vonalat 30 km-rel megrövidítené, még nincs teljesen kiforrott állapotban.

A Svájci Szövetségi Vasutak egyelőre a Gotthard-vonal biztonságtechnikai kiépítésével, az automatizálással és távvezérléssel foglalkozik.

Néhány nap múlva, 1967. május 27-én Chiassóban üzembehelyezik az új nemzetközi nagy rendezőpályaudvart, 22 új vágánnyal. Hasonlóképpen jelentős pénzügyi eszközökkel építették ki a Basel-Muttenz rendezőpályaudvart.

Megvitatás alatt áll Svájcban a Splügenpass-on egy alagút létesítése, amely a svájci Hinterrheint a közné össze az olasz Lirotal-lal. Ezzel közvetlen összeköttetés létesülne a Bodeni-tó térségéből Chur-on át Milánóval, amely tervnek a megvalósítása a Brenner forgalmára nem volna teljesen hátrány nélküli.

Az új vasúti építkezések közül a csúcspontot az új Tokaido-vonal hallatlanul merész terve képezi, Tokio és Osaka között. Ezen 515 km hosszú vasútvonalon, amely a Japánban szokásos 1067 mm nyomtávolsággal szemben rendes nyomtávval (1435 mm) létesült, a menetrendi sebesség 210 km/ó. A régi Tokaido villamosított vonalon naponta kb. 300 vonat közlekedett és így képtelen volt a növekvő életszínvonal folytán megnövekedett közlekedési igényt — főleg a személyforgalom terén — kielégíteni. Ezért határozták el e vonal tehermentesítésére, a meglévő hálózattól teljesen független, új vonal építését, amelyen csak villamos gyorsmotorkocsik közlekedhetnek és a maximális sebesség 250 km/ó. A vonalnak kb. 110 km-ét hidakon és külön tartókon nyugvó magasvasútvonalon, 65 km-t pedig alagúton kellett átvezetni. A vonalnak nincsenek látható jelzői: a vonal mentén indukciós blokkberendezések vannak, amelyek a vezető közreműködése nélkül a térköztávolság és a meghatározott sebességi fokozat betartását biztosítják. A pályán levő akadályok ellen a vonatok ezen kívül radar-biztosítással is el vannak látva.

Az új vonal összköltsége — mely öt évi építkezés után, 1964-ben készült el — közel 25 milliárd schilling.

A létesítmény jelentőségét csak akkor tudjuk megérteni, ha meggondoljuk, hogy ezen vonal hatókörében 40 millió ember él és Japán összes ipari termelésének kb. 70%-a ebbe a körzetbe esik.

Ha e példa más közlekedési területekre nem is viheto át, mégis nagy figyelmet érdemel, hogy Japán egy fojtogató közlekedési problémát nem túlzott méretű autópályák létesítésével, hanem vasútvonal építésével oldott meg. A Tokaido-vonal nyomtatékosan bizonyítja, hogy ott, ahol a közlekedési nehézségek leküzdésére minden erőt latba kell vetni, hogy a helyzetet úrrá tudjunk lenni, a vasút mellett kell dönten.

Ezzel kapcsolatban legyen szabad a DB-nek — véleményem szerint — nem nagy jövőt eláruló gyorsvasúti tervére utalnom, amely szerint az először megvalósítandó Hamburg—Hannover—Ruhr vonalon, valamint a Rhein—Main területen és München térsége között, Stuttgart térsége érintésével a vonatok 400 km/ó sebességgel közlekednének. Ennek költségeit kb. 8—10 milliárd DM-ra, vagyis 50—65 milliárd schillingre becsülik.

Bár a vasút közgazdasági és társadalmi funkciójának elvitathatatlanul kell lennie, nem kerülhető el annak higgadt mérlegelése, hogy különlegesen magas ráfordítások és ugyanakkor alacsony bevétel mellett egyes vonalak üzemét fenntartsuk-e, vagy népgazdaságilag nem volna-e jobb az elszáradt gallyat lefűrészelni és a megmaradt minimális közlekedési igényt egy olcsóbban dolgozó közlekedési ágazatnak átengedni.

Ilyen gondolatokkal az összes európai vasutak foglalkoznak.

Ezen elgondolásnak a megvalósítása mindig ellenállásba ütközik, mert nagyon nehéz az embereket arról meggyőzni, hogy a gazdasági igények esetén ként a megszokottak radikális változtatását kívánják.

Ezért olyan esetekben, amikor közeli átalakítások válnak szükségessé, az érdekek alapos mérlegelése nélkülözhetetlen. Emellett a tisztán gazdasági mérlegelések mellett a különösen jelentős szociális körülményeket, a térség rendjét, de a vasúti közlekedés megszüntetése által érintett területet fejlődési irányát és az infrastruktúrát is figyelembe kell venni.

Az egészséges, gazdaságos üzem biztosítása érdekében számos vasútnál megfontolás tárgyává teszük a gazdaságtalan üzletágak, pl. a darabáruforgalom átszervezését. A kis közbenső állomások kiszolgálása már nem a rendkívül költséges és a jelen időben már nem kielégítően működő darabárus vonatokkal történik. A körzeti állomási rendszer létesítése és a két körzeti állomás között fekvő vonal tehérgépkocsikkal való kiszolgálása messzemenően kielégítő megoldás.

A távolsági vasúti szállítások létjogosultsága elvitathatatlan, míg a rövidtávú szállítások az arra predesztinált közúti közlekedésnek adandók át.

A mai nagytérségű közlekedés részére a három, ha a folyami hajózást is hozzászámítjuk, négy közlekedési ágazat egymásmellettisége bizonyítja a

koordinatív intézkedések szükségességét, egy közlekedési terv kifejlesztésére.

Ha ez nem történik meg, úgy szélsőséges esetben előfordulhat, hogy egy vasútvonal mellett, amelynek kihasználtsága még távolról sem éri el kapacitásának határát és előrelátó vizsgálatok megállapítása szerint a távolabbi időben sem fogja elérni, csatornákat, vagy a vasútvonallal párhuzamosan futó közutakat létesítenek az áruszállításra. Az ehhez szükséges magas összegek jobban volnának felhasználva, ha értékük a meglévő közlekedési eszközök kapacitásnövelését célzó berendezéseket bocsátásának rendelkezésére.

Az EWG-nél már hosszabb idő óta megfontolás tárgyát képezi, miképpen volna elkerülhető a tőke helytelen irányítása egy európai közlekedési koncepció kialakításával. Ennek megvalósítása során a kiszolgáló terület infrastruktúráját, növekvő ipari és népsűrűségi fejlődését figyelembe kell venni.

Annak eldöntése, hogy új közutat vagy új vasútvonalat építsenek-e, illetve egy meglévő vasút kapacitást lényegesen növeljék-e, nemcsak közlekedéspolitikai kérdés; a gazdaság-, a szociális és területrendezési politikát is kellő mértékben figyelembe kell venni.

Még hazai területen sem lehet hasonló okokból az egész állami terület közlekedési tervéről — amely azonos gondolatmenetnek felel meg és az egész európai gazdasági fejlődést figyelembe veszi — lemondani.

Jelenleg az államok egész sora komolyan foglalkozik az össz-közlekedési tervek kidolgozásával, amelyeknek célja a közlekedési ágazatok teljesítménykínálatát a szállítási szükségletekkel és az adott infrastruktúrával összhangba hozni.

Ez vonatkozik mind Nagybritanniára, mind az USA-ra és a Német Szövetségi Köztársaságra is.

A közlekedéspolitikáról 1966. nyarán megjelent angol Fehér Könyvnek — amely pótlását képezi a sokat vitatott Beeching-tervnek, de amelyből lényeges gondolatokat vettek át — az a célja, hogy minden közlekedési ágazatnak azt a forgalmat kell átadni, amelyhez a legjobb adottságokkal rendelkezik.

A nagytávolságú áruforgalom sürgősen szükséges modernizálása mellett azonban nemcsak a koordináció, hanem az integráció is cél kell hogy legyen a vasút és a közút között.

Az Amerikai Egyesült Államokban is, ahol az állam által történő bármilyen gazdasági befolyásolást nem kedvelik, a jövőben minden közlekedési luxust el akarnak kerülni és így az előrelátó terve-

zést elengedhetetlennek tartják, ami mellett a kapacitáskorlátozások sem kizártak.

Az új német szövetségi közlekedésügyi miniszter a szövetségi országgyűlés közlekedési bizottsága előtt nemrég kijelentette, hogy 1967. végéig egy össz-közlekedési tervet fog kidolgoztatni. Ennél is megvan a teljesítmény-kínálat és kereslet összhangbahozatalára való törekvés.

Ausztriában az 1966. decemberi képviselőházi határozat alapján és az Osztrák Szövetségi Vasutak racionalizálási lehetőségeiről szóló professzori jelentéssel összhangban — amelyben rámutatnak annak hiányára, hogy nincs össz-közlekedési terv — 1967. április közepén két tisztviselői bizottságot hoztak létre, amelyeknek feladata, hogy konceptív megoldást találjanak.

Négy minisztérium által kiküldött vizsgáló- és vezetőbizottságról van szó, amelynek meg kell állapítania az alapvető tételeket; feladata továbbá az egyidejűleg kidolgozás alatt álló területrendezési terv koordinálása.

A részletfeladatokat egy miniszterközi munkabizottság dolgozza ki.

Törekedni kell az osztrák közlekedési rendszer gazdasági koordinációjára, hogy az a legcsekélyebb népgazdasági és szociális költséggel legyen működtethető.

A tervezet ne legyen merev terv, hanem biztossítsa annak lehetőségét, hogy a közlekedési feltételek a közös gazdasági követelményekhez igazodjanak; emellett lehetőleg a legnagyobb technikai előrehaladást és a maximális üzembiztonságot is biztosítsa.

Abból a felismerésből kiindulva, hogy a technikai fejlődés nagyon gyors és így a hosszú távra való tervezés irreális lenne, a közlekedési terv egyelőre csak 1975-ig szóló perspektívákkal fog foglalkozni.

Feladatai közé fog tartozni az útköltségek felszámításának nehéz problémája és az egyes közlekedési ágazatok forgalmáról és kapacitásáról egzakta adatokat tartalmazó katalógus készítése, ami a vasutaknál nem lesz nehéz, azonban a közúti forgalomnál meglehetősen nehézségek adódhatnak.

Egy jövőbeli közlekedési tervnek az állami irányítási rendszerhez nincs köze. Minimális állami beavatkozás mellett dinamikus, a közlekedési piacon a kereslet és kínálat struktúráváltozásait figyelembe vevő, előrelátó közlekedési politikát biztosítson. Ezen kívül lássa el azt a fontos feladatot, hogy a közlekedésben jól kidolgozott irányító gondolatokkal a tőke minden téves irányítása ellen hasson.

## A háromnyomú utak kérdése

Dr. KAJÁN BÉLA

### 1. Bevezető

Az ország úthálózata csaknem teljes hosszában két nyommal kiépített utakból áll és ezeket a *kétnyomú utakat* mindkét irányú forgalom használja. Útjaink korszerűsítése, mely nagy hányadában az útburkolatok szélesítését jelenti, jelenleg folyik és eredményeképpen a kétirányú forgalom részére megfelelő burkolatszélességű útjaink lesznek. A forgalom növekedésével azonban igen sok útszakaszon vagy már most, vagy a közeljövőben a kétnyomú út nem elégíti ki a forgalom igényeit és így az utak további bővítése vagy új nyomon haladó autópályát vagy autópályát kiépítése szükséges. Az utak forgalmának növekedésével szinte természetesen merült fel az a gondolat, hogy a forgalom fejlődését a forgalmi sávok fokozatos kiépítésével, azaz első lépésként az út *háromnyomú*, majd később *négynyomú úttá* való kiszélesítésével oldjuk meg.

Hazánkban jelenleg háromnyomú, kétirányú forgalmú utat még sehol sem építettünk és így annak használhatóságáról hazai tapasztalataink nincsenek. De ebben a kérdésben az egész világon igen ellentmondó véleményeket és tapasztalatokat ismerhettünk meg a szakirodalomból is. Háromnyomú utak használatáról csak néhány európai országban és az Amerikai Egyesült Államokban tudunk; az államok nagy többsége szinte eleve elvetette az ilyen utak építésének gondolatát.

Feladatunknak tartjuk, hogy a rendelkezésre álló külföldi tapasztalatok összegyűjtéséből a hazai viszonyokra érvényes megállapításokat szűrjünk le és javaslatot készítsünk arra, hogy a *háromnyomú utak építése hazánkban helyes-e*, és ha igen, milyen területen, milyen forgalom esetén és milyen műszaki megoldásokkal. A kérdés megválaszolása érdekében először a háromnyomú utak fajtáinak megismertetésével, a kialakítás példáival, majd pedig ezek teljesítőképességével és a forgalom biztonságának kérdéseivel, az ilyen utak kiépítésének gazdaságosságával kívánunk foglalkozni. Eredményképpen a megvalósítás lehetőségeit és feltételeit szándékozunk összefoglalni.

### 2. A háromnyomú utak fajtái

A három nyommal kiépített utak csoportosítását az eddig ismert megoldások figyelembevételével a rajtuk lebonyolódó forgalom szabályozásának mértéke és megoldási módjai szerint lehet elvégezni. Ilyen szempontból a *nem szabályozott forgalmú* és a *szabályozott forgalmú* utakról beszélhetünk elsősorban.

#### 2.1. A nem szabályozott forgalmú háromnyomú utak

Jellemzőjük, hogy a forgalom rendelkezésére álló három nyom közül a két szélső nyomot a két forgalmi irányban haladó járművek csak egy-egy irányban használják, a középső harmadik nyomot

pedig az út teljes hosszán mindkét irányból korlátozás nélkül veheti a forgalom igénybe. A középső nyom használatát itt csak az általános közlekedési előírások szabályozzák. Tehát a harmadik nyom használata mindkét irányban a vezető megítélésére van bízva.

Éppen ezért az eddig kialakult általános vélemény szerint a belső nyom használata nem biztonságos.

Ezek az utak a három nyomot terelővonalakkal jelölik ki.

#### 2.2. A szabályozott forgalmú háromnyomú utak

A két szélső nyom a megfelelő irányú forgalom céljait szolgálja. A szabályozás lényege a középső nyom forgalmának térben szakaszos vagy időben változó korlátozása, illetve használatának előírása. Így a szabályozás történhet:

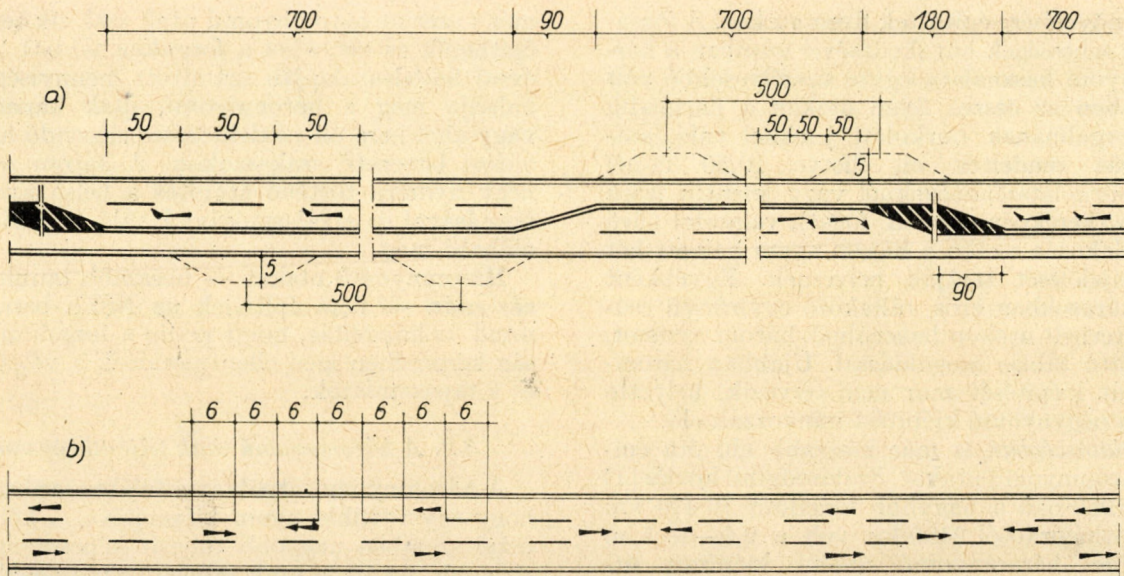
a) *burkolatjelekkel*, a középső nyomnak szakaszosan váltakozó irányú használatával,

b) *tájékoztató táblákkal*, a középső nyom időszakonként változó irányú használatával,

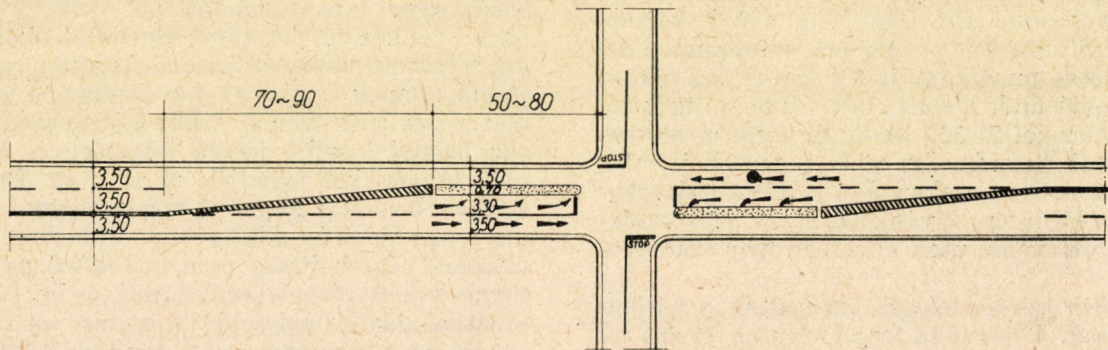
c) *jelzőlámpákkal*, a középső nyomnak ugyan csak időszakonként, de esetleg szakaszosan is váltakozó irányú használatával.

Ad a) A szabályozás itt a legegyszerűbben történik: *burkolati jelek* és kiegészítő függőleges közúti jelzések felhasználásával. A harmadik középső nyom egyik forgalmi irányban csak kb. 700—1200 m-en keresztül használható, a következő szakaszon az ellenirányú forgalom igényeit szolgálja. Az előzések végrehajthatósága érdekében az egyik irányban a kétnyomú szakasz még sűrű útbecsatlakozások esetén sem lehet 500 m-nél rövidebb. A tereleést záróvonalakkal és lezárt burkolatfelülettel oldják meg. Az egynyomú szakaszok elején megállni tilos és előzni tilos, a végén pedig a tilalmat feloldó tábla van. Az így kijelölt háromnyomú út előnye, hogy az előzési joggal kapcsolatos bizonytalanságokat megszünteti és a lassú járművek előtt a jármű sorban előálló hézagok feltöltését lehetővé teszi. Hátránya viszont, hogy még kis forgalom esetén, vagy az ellenirányú forgalom hiányában is akadályozhatja egy-egy lassú jármű a forgalmat (1. és 2. ábra).

Ad b) A *tájékoztató táblákkal* szabályozott háromnyomú úton a középső nyom használatát a csúcsidőben jelentkező erős egyirányú forgalom számára biztosítják. Tájékoztató táblák a nap bizonyos időszakában (pl. 6<sup>h</sup>—12<sup>h</sup>) a középső nyomot az egyik forgalom (pl. városba irányuló forgalom) irányában üzemeltetik, míg másik időszakban (pl. 12<sup>h</sup>—18<sup>h</sup>) a másik (pl. a városból kiáramló forgalom) számára tartják fenn. A háromnyomú út ilyen módon való használatához igen jól látható, jól felfogható tájékoztató táblák szükségesek. Előnye, hogy mindig a nagyobb forgalmi irány járműveinek biztosít jobb feltételeket és teljesítőképesebb utat. A másik forgalmi irányban azonban csak kis forgalom-mennyiség jelentkezése esetén



1. ábra. a) Burkolatjelekkel szabályozott háromnyomú út kialakítása, b) Szabályozatlan háromnyomú út kialakítása



2. ábra. Szabályozott háromnyomú út kialakítása útkereszteződéseknél

ad elfogadható megoldást. Hátránya, hogy a tájékoztatás nehezen oldható meg, nem áttekinthető és így betartása is kétséges (3. ábra).

Ad c) *Jelzőlámpákkal* az előző megoldáshoz hasonlóan szabályozható a középső nyom használata és ezzel a megoldással mindig a szükséges szabályozási helyzet közlését biztosítják anélkül, hogy a szabályozás változatait meg kellene jegyezni. Ilyen szabályozó rendszer, központi ellenőrzés esetén, a legjobban követi a forgalom igényeit és akár az út hosszában váltakozóan is szabályozhatja a középső

nyom használatát a két forgalmi irány számára. A központi ellenőrzés és irányítás költséges volta azonban alkalmazásának korlátokat szab (4. ábra).

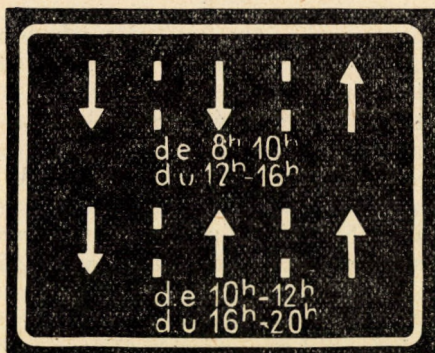
Ilyen szabályozási rendszert használnak legújabbban *hárompályás autópályákon* is, ahol a középső pálya forgalmának irányítását végzik központi irányított jelzőlámpákkal.

### 3. Külföldi tapasztalatok a háromnyomú utakról

A külföldi szakirodalomból láthatóan igen változó a háromnyomú utak helyzete. Jelenleg üzemelnek háromnyomú utak Olaszországban, Franciaországban, Angliában, Belgiumban, Hollandiában, Svájcban és a kontinensen kívül az USA-ban. Nem vezették be a háromnyomú utakat az itt fel nem sorolt országokban. Külön ki kell azonban emelni azokat az államokat, amelyek foglalkoztak a háromnyomú utak kérdésével és arra az eredményre jutottak, hogy azok használata nem célszerű. Ilyen országok a Német Szövetségi Köztársaság és Svédország.

#### 3.1. A háromnyomú utak használata

*Olaszországban* már 1936 óta használnak háromnyomú utakat. Az első autót út jellegű utak kapaci-



3. ábra. Példa a háromnyomú út forgalomszabályozó táblájának kialakítására

tásának növelésére építettek ilyen utakat. A forgalom és a sebességek növekedésével azonban a harmadik nyom használata egyre veszélyesebbé vált és 1962-ben az összes ilyen utakan a harmadik nyom forgalmának burkolati jelekkel való szabályozását rendelték el, illetve 10,50 m-nél kisebb burkolatszélességeknél vagy jelentős lassú forgalom (kerékpár, moped, fogat), valamint sűrű útbecsatlakozás esetén a három nyom helyett két nyom kijelölését tartják helyesnek. Egyébként még a városokban erős váltakozó egyirányú csúcspakkal terhelt utakon használnak három nyomot, tájékoztató táblás megoldással. Újabb háromnyomú út kiépítését már nem tervezik, helyette inkább a négynyomú kiépítést irányozzák elő.

*Franciaországban* is már hosszabb idő óta építenek háromnyomú utakat. Szakirodalmi közlés [1] szerint 1960-ban a nagyobb forgalmú 76 470 km hosszú úthálózatból 2400 km volt a 9,0–10,5 m szélességgel háromnyomú útként kiépített úthossz. A hálózat fejlesztésének tervezésénél ennek az úttípusnak fokozott alkalmazását tervezik; különböző változatok szerint — az autópálya építésére rendelkezésre álló hiteltől és annak kamattényezőjétől függően — 1980-ra minimum 5700 km-re, illetve maximum 16 200 km-re fog nőni a háromnyomú utak hossza. 1990 évre pedig kerekén 9100 km-től 21 500 km-ig tervezik a háromnyomú utak hosszát. Itt tehát nemcsak jelenleg üzemeltetnek ilyen utakat, de a jövőben még fokozottabban használni kívánják őket. Franciaországban a háromnyomú utak általában nem szabályozottak.

*Angliában* szintén eléggé elterjedtek a háromnyomú utak. A nagyobb forgalmú utak 19 205 mf hosszú hálózatából 548 fm esik erre az úttípusra. Az angliai háromnyomú utakat többnyire szabályozatlan megoldással építették [2]. A szakirodalom adatai szerint újabb a szabályozott háromnyomú utak kialakítása került itt is előtérbe.

A *belgiumi* és *hollandiai* háromnyomú utak hosszáról adatot nem találtunk. A Nemzetközi Útügyi Kongresszusok Szövetsége (AIPCR) egyik műszaki bizottságának a menetsebességekre vonatkozó nemzetközi anyagához azonban a hollandok és a belgák is több háromnyomú úton lefolytatott vizsgálat eredményeivel járultak hozzá [3].

*Svájcban* főleg a városok előtti bevezető szakaszokon és újabb a hegyi utak olcsóbb kapacitásnövelése érdekében használják a háromnyomú utakat. Svájci szakemberek tájékoztatása szerint újabb és főleg a hegyi szakaszokon a szabályozott háromnyomú megoldást tartják helyesnek.

Az *USA*-ban szintén üzemelnek háromnyomú utak, de azt tartják, hogy a háromnyomú út nem tekinthető a négynyomú kiépítés egyik fokozatának [4]. Csak külvárosokban és városi területeken, és csak forgalomellenőrzés, azaz szabályozás mellett tartják helyesnek. A belső nyom váltakozó irányú használatát jelzésekkel biztosítják, illetve azt a balra forduló forgalom számára tartják fenn.

A többi európai államban háromnyomú utat nem építenek és nem üzemeltetnek. A szocialista országok közül a *lenygel* szakirodalom az egyedüli, ahol ezzel a kérdéssel foglalkoztak [5]. Lengyel véle-

mény szerint háromnyomú utak csak sík területen építhetők és ott, ahol a forgalom távlati (20–25 éves) fejlődés alapján számított mennyisége nem haladja meg a háromnyomú utak kapacitását, vagy ahol nem áll rendelkezésre elegendő hely, pl. városi bevezető szakaszokon. A három nyomról négy nyomra történő átépítés a belső nyom felbontásával és elválasztósávvá való átalakításával oldható meg.

Háromnyomú utakat — hosszabb tanulmányozás után — nem építenek az NSZK-ban, mivel mind a kapacitás, mind pedig a forgalombiztonság kérdésében igen ellentmondóak a vélemények és a tapasztalatok.

### 3.2. A háromnyomú utak teljesítőképessége

A háromnyomú útpályát általában azért építik, hogy egy további nyom kiépítésével a kétnyomú úttal szemben nagyobb teljesítőképességet biztosítsanak. Az ilyen utak teljesítőképességéről azonban nagyon eltérőek a vélemények.

A kétnyomú utakon a forgalom növekedésével az előzés egyre inkább lehetetlenné válik és kismértékű ellenirányú forgalom esetén is kialakul az akadályozott haladást jelentő forgalmi oszlop. A járműoszlopok hosszának növekedésével az előzés már szinte lehetetlenné válik; a járműoszlopok az elől haladó lassúbb jármű sebességével haladva, csak hézagokkal foglalják el az utat. Ebben az esetben bizonyos forgalmi mennyiségig a harmadik nyom kiépítése a kétnyomú úton akadályozott előzések végrehajtását és a két szélső nyomon a hézagok feltöltését lehetővé teszi, és így több járműáthaladást és nagyobb kapacitást biztosít. Ezt a szerepet a harmadik nyom mindaddig elláthatja, amíg az előzések biztonsággal végrehajthatók rajta, vagyis amíg az ellenirányú forgalom nem olyan nagy, hogy a középső nyomot folyamatosan elfoglalja, vagy amíg a középső nyom az előzéshez szükséges hosszon belátható. Vagyis a háromnyomú út nagyobb teljesítőképességét a két forgalmi irányban erősen eltérő nagyságú forgalmi csúcsok és a kilátási akadályok jelentősen csökkentik. Ilyen esetben a járművek a középső nyomot már nem használják és a két külső forgalmi nyomon alakul ki ugyanolyan helyzet, mint a kétnyomú út telítettsége esetén.

#### 3.2.1. A forgalomáramlás jellemzői háromnyomú úton

A háromnyomú úton az *előzések* akadályozottságának csökkenése miatt a forgalom áramlásának jellemzői is eltérnek a kétnyomú utakétól. Az előzést zavartalanabbá teszi az, hogy a háromnyomú úton sok esetben kisebb a szükséges előzési látótávolság, mint a kétnyomú úton. A háromnyomú úton ugyanis szélső esetben az előzés akkor is megkezdhető, ha középső nyomon szembejövő jármű visszatérése a külső nyomra várható, mivel a lassúbb járművet megelőzve, ott a visszatéréshez megfelelő távolságot talál. Ilyen esetekben az előzéshez szükséges el nem foglalt úthossz a középső nyomon csak a fele lesz annak, mint amilyen szabad úthossz szükséges ugyanilyen sebességek ese-

1. táblázat  
*Sebesség-forgalom összefüggés egyenes, vízszintes és külső útszakaszokon, normál forgalomösszetételnél  
 (25% közepes és nehéz motorosjármű arányánál)*

Úttípusok	Átlagos sebességek (km/ó)						
	0	200	400	600	800	1000	1200
	motorosjármű/ó forgalomnál						
2 × 2 nyomú elválasztott pályás út .....	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
3 nyomú út .....	70,0	68,0	66,0	64,0	62,0	60,0	58,0
2 nyomú út .....	62,0	59,5	57,0	54,5	52,0	49,5	46,0

tén a kétnyomú úton. A másik szélső eset, amikor az ellenirányú szélső nyom foglaltsága miatt a középső nyomon szembejövő és ki nem térő járművel kell számolni és az előzéshez ugyanolyan szabad úthossz szükséges, mint a kétnyomú úton végrehajtható előzéshez. A két szélső eset között nagyon sok közbenső eset előfordulása is valószínű. Általában azonban megállapítható, hogy háromnyomú úton az előzés végrehajtásához szükséges szabad úthossz kisebb, mint a kétnyomú utakon.

A másik fontos forgalomáramlási jellemző a *sebesség*. A háromnyomú utakon kialakuló átlagos sebességek a kisebb akadályozás miatt magasabbak, mint a kétnyomú úton kialakuló sebességek.

Az angol vizsgálatok eredményei között [6] találunk erre példát, ahol a forgalom és sebesség közötti kapcsolat vizsgálata során 2 nyomú 2 pályás, 3 nyomú és 2 nyomú utakat vizsgáltak. Az eredményeket az 1. táblázat mutatja.

A már említett Római Útügyi Kongresszus Műszaki Bizottságának jelentése beszámol a Belgium, Franciaország, Hollandia és Olaszország területén végzett sebességmérésekről. A mérések során kétnyomú és háromnyomú utakon vizsgálták a kialakuló sebességeket a forgalmi mennyiség és a forgalom összetétele függvényében. Az adatok szerint kétnyomú utakon az összes jármű sebessége a nehézmotoros járművek 10%-os aránya esetén kis forgalomnál előálló 91 km/ó sebességről 2000 j m/ó forgalomnál 45 km/ó-ra esik le. Ugyanakkor háromnyomú utaknál 88 km/ó-ról 2200 j m/ó forgalomnál csak 68 km/ó-ra csökken a sebesség. Jellemző az is, hogy a nehézmotoros járművek arányának növekedése a kétnyomú úton jelentősen csökkenti az ismertett sebesség-értékeket, a háromnyomú

utakon pedig a sebességek a nehézmotoros járművek arányának növekedésével alig változnak.

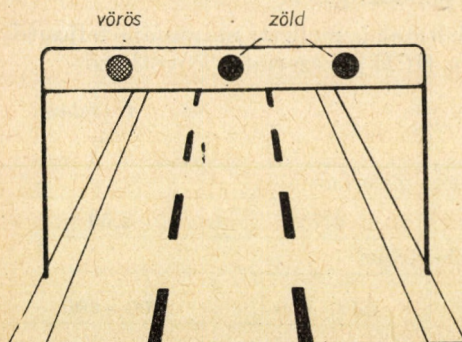
Még jellemzőbb az, hogy a 2-es típusként vizsgált személygépkocsi és könnyű tehergépkocsi kategória járműveinek sebessége a kétnyomú úton 91 km/ó-nál 54 km/ó-ra esik, a háromnyomú úton pedig 88 km/ó-ról csak 83 km/ó-ra (5. ábra).

A fenti mérési adatok is azt igazolják, hogy a háromnyomú úton — különösen a könnyű motorosjárműveknél — a sebességeket sokkal kisebb mértékben csökkenti a forgalom növekedése.

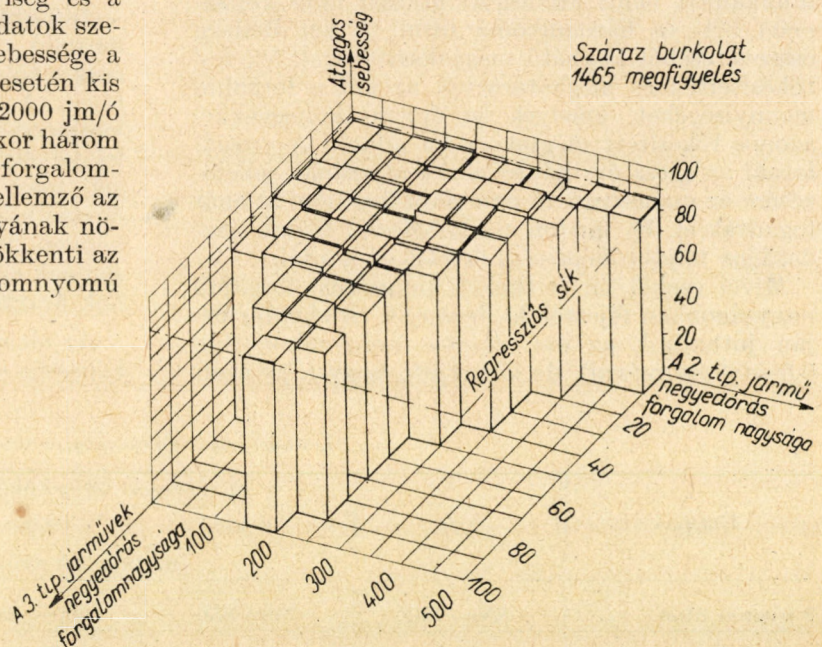
### 3.22. A teljesítőképességi értékek

A francia szakirodalom adatai szerint a kétnyomú úton 3000—3500 j m/nap gyakorlati kapacitással számolnak. A háromnyomú út viszont szerintük kielégítő útviszonyok mellett 7000 j m/nap forgalomig is megfelelő. Ez a szám ugyan kétszerese a kétnyomú utakra megadott értéknek, de alig vagy egyáltalán nem haladja meg a nálunk a kétnyomú útnál gazdaságosnak mondható teljesítőképesség értéket.

A francia tapasztalatok szerint amikor a két szélső nyom telítődik és a középső nyom előzésre a



4. ábra. Példa a háromnyomú utak jelzőlámpás szabályozására



5. ábra. Könnyű motoros járművek átlagos sebessége mindkét forgalmi irányban háromnyomú utakon

2. táblázat

Angol kapacitás értékek (minisztériumi szabvány)

Úttípus	Szgz. egys./16 ó	Szgz/ó	Becsült*, átlagos szgz. egys./nap
2 nyomú pályán .....	4500-ig	450	5400-ig
3 nyomú pályán .....	4500— 9 000-ig	450— 900	5 400—10 800-ig
2×2 nyomú pályán .....	9000—25 000-ig	900—2500	10 800—30 000-ig

\* 0,12-es óracsúcs szorzóval

viisszatérés lehetetlensége miatt már nem használható, akkor a háromnyomú út teljesítőképessége a kétnyomú út szintjére esik vissza. A háromnyomú út használatát ezért ott ajánlják, ahol a forgalom rövid időn belül nem éri el a 7000 jm/nap értéket és ahol a harmadik nyom a mai pálya mellett könnyen és olcsón létesíthető. Ilyen esetekben ez a megoldás gazdaságos is, mert a létesítés költsége hamarabb megtérül, mint ahogyan a magasabb szintű megoldást a forgalom növekedése szükségessé tenné.

A teljesítőképességi előírásoknak kétféle adatot találunk az angol szakirodalomban [7]. Az egyik értéket személygépkocsi egységben a Közlekedési Minisztérium 780. sz. memorandumában, azaz szabványként határozta meg, a másik az ún. „gazdaságos teljesítőképesség”-nek elnevezett érték.

A minisztériumi szabvány 16 órás napi forgalomra megadott kapacitás-értékei a 2. táblázatban találhatóak.

A külső szakaszok gazdaságos teljesítőképességét az angol kutatások oly módon határozták meg, hogy — a nálunk már 1961-ben kidolgozott módszerhez hasonlóan — a forgalmi mennyiség és sebesség összefüggései alapján megvizsgálták a különböző forgalmi mennyiségek közlekedési költségeit (üzemköltségeket, baleseti költségeket és a munkaidőn belül jelentkező utazási idők költségeit) két- és háromnyomú úton. A két költség összevetéséből kapható megtakarításokat 5%-kal tőkésítették és meghatározták azokat a forgalmi mennyiségeket, amelyek az építési költségekkel azonos tőkésített megtakarítást adnak. A vizsgálatnál az egész évi költséggörbe átlagának jellemzésére az augusztusi 16 órás napi forgalom átlagát fogadták el. Ily módon a 3. táblázatba foglalt gazdaságos teljesítőképességi értékeket kapták.

Mivel ezeket az értékeket augusztusi forgalmi nagyságokban fejezték ki, bizonyos csökkenés útján juthatunk az évi átlagos forgalomhoz (kb. 0,6—0,8 szorzóval), de láthatjuk, hogy a javasolt

3. táblázat

A gazdaságos teljesítőképesség határai (angol adatok)

Úttípus	Augusztusi átlagos forg. óránként, szgke/ó	Augusztusi átlagos napi forg., szgke/16 ó	Javasolt, szgz/16 ó
2 nyomú úton	275—500	4500— 8 000	6 000
3 nyomú úton	550—850	9000—13 500	12 000

átépítési határok már közel esnek a nálunk szokásos értékekhez, mert 0,13 óracsúcs szorzó esetén mi is 7000 szgke/nap, 0,25-ös óracsúcs szorzó esetén pedig 4800 szgke/nap átlagos napi forgalomnál tartjuk szükségesnek a kétnyomú út bővítését vagy újabb út építését.

A már idézett lengyel cikk [5] szerint a javasolt teljesítőképességi értékeket külső szakaszokon a 4. táblázat adja.

Az adatokat oly módon határozták meg, hogy külföldi tapasztalatok alapján a kétnyomú utak teljesítőképességének 1,5—1,7-szeresét vették.

Az amerikai közlések [8] a háromnyomú utak teljesítőképességét maximális értéknél a kétnyomúakénak kétszeresére teszik. A forgalom lefolyása — tapasztalatuk szerint — a háromnyomú utakon hasonló a kétnyomú utakon előálló lefolyáshoz, csak a többlet nyom elősegíti az előzések végrehajtását. A két forgalmi irányban egyenletes forgalommegoszlással a teljesítőképesség ideális feltételknél eléri a két egyirányú nyom teljesítőképességét, mert a harmadik nyom a járművek közötti hosszú hézagok feltöltését segíti elő. Végeredményképpen ilyenkor a forgalomáramlás jellemzői hasonlóak egy négynyomú út egyik irányú forgalmának áramlási jellemzőjéhez.

Az ideális feltételek melletti maximális feljesítő-képesség egy a HCM [8] szerint a következő:

4. táblázat

Lengyel teljesítőképességi adatok

Úttípus	A tervezési teljesítőképesség, jm/ó-ban				
	3,75	3,50	3,00	2,75	2,50
m forgalmi nyomszélességnél					
2 nyomú úton .....	850—950	750—850	600—700	550—650	500—600
3 nyomú úton .....	1300—1600	1100—1450	900—1200	800—1100	750—1000

	Sz/ke/ó
Többnyomú úton . . . . .	2000 nyomonként
Kétnyomú út kétirányban . . . .	2000 összesen
Háromnyomú út kétirányban	4000 összesen
	(2000)

Az előzési látótávolság hiánya azonban a háromnyomú utak teljesítőképességét 2000 sz/ke/ó-ra csökkenti egyirányban és ilyenkor a teljes maximális teljesítőképesség a forgalom irány szerinti megoszlása alapján határozható meg. Ezek az értékek szabályozatlan háromnyomú utakra vonatkoznak. A középső nyom használatának szabályozása esetén — a szabályozás feltételeinek megfelelően — egyedi teljesítőképességi értékeket kell meghatározni.

Általában az USA közlések is megállapítják, hogy hiányoznak a háromnyomú utak részletes vizsgálatait, de az alábbi tapasztalatokat foglalják össze:

1. A háromnyomú út középső nyomát kevesebb jármű használja, maximálisan 300 jármű óránként, függetlenül a teljes forgalmi mennyiségtől, ha az egyirányú forgalom az összes forgalom 70%-át nem éri el.

2. A forgalom növekedésével csökken a sebesség a külső nyomokon, de nem csökken a középső nyomon.

3. Az egyirányú forgalom 70%-os értékéig a középső nyomot mindkét irányból használják.

4. A sebesség és teljesítőképesség nagyobb, míg a forgalom a két irányban közel egyenlő és lecsökken, ha az irány szerinti megoszlás 66%-os vagy ennél nagyobb.

5. Az előzési látótávolság hiánya esetén egyik forgalmi irányban csak az egy nyom maximális teljesítőképességét, azaz 2000 jármű/ó-t lehet figyelembe venni.

Ideális feltételek mellett tehát 4000 személygépkocsi/ó a teljesítőképesség, 48 km/ó üzemi sebességgel (operating speed). Kiseb akadályok esetén (C szolgáltatási szintnél) 2000 jármű/ó 64 km/ó üzemi sebességgel, és 1500 személygépkocsi/ó 80 km/ó üzemi sebességgel. Az ideális feltételek hiánya esetén (látótávolság százalékos hiánya, kisebb burkolatszélesség, oldalirányú akadály) ez az érték még csökkentendő.

Az USA-ban gyakoribb a háromnyomú út a városi bevezető szakaszokon, ahol a forgalmukat

szabályozzák. Itt a különleges viszonyoknak megfelelő speciális teljesítőképesség értéket kell meghatározni.

Az amerikai értékeknél nagyobb maximális teljesítőképességi értékeket ad meg a Római Útügyi Kongresszus dán jelentése, a következők szerint:

4 nyomú út . . . . .	5000 jármű/ó
3 nyomú út . . . . .	3440 jármű/ó
2 nyomú út . . . . .	1880 jármű/ó
1 nyomú út . . . . .	560 jármű/ó

egyik forgalmi irányban.

Az olasz tervezési irányelvek [9] az 5. táblázatban közölt értékeket adják.

5. táblázat  
Olasz irányelvek teljesítőképességi értékei

Úttípus	Teljesítőképesség, jm/ó	
	egyenes	enyhén íves
	vonalvezetéssel, vízszintes szakaszokon	
2 nyomú út . . . . .	600	505
3 nyomú út . . . . .	1000	840

### 3.23. Javasolt teljesítőképességi értékek

A felsorolt adatokból az állapítható meg, hogy a háromnyomú út tervezési teljesítőképességét 450 sz/ke/ó és 2000 sz/ke/ó érték között veszik fel. Ezek a tervezési teljesítőképesség értékek mindig szabályozatlan háromnyomú útra vonatkoznak; a szabályozott háromnyomú útra adat nem található. A szabályozott háromnyomú út egyik forgalmi irányára vonatkozó maximális teljesítőképességi adat is csak a HCM-ben [8] szerepel.

Egységes értékeket csak a maximális teljesítőképességi érték megszabásánál találhatunk, ezért célszerű a hazai viszonyoknak megfelelő kapacitásértékek megszabásánál is ebből kiindulni.

Mivel a háromnyomú út teljesítőképessége erősen függ a forgalom irány szerinti megoszlásától, ezért a javaslatnál az egyik forgalmi irány maximális teljesítőképességét vettük alapul és az utak üzemének megfelelő különböző kihasználási szinteket becsültünk. A kihasználási szinteket a szabá-

6. táblázat

Javasolt tervezési teljesítőképesség-értékek

Úttípus	Maximális teljk. egyik forg. irányban, sz/ke/ó	Kihasz-nálási szint	Tervezési teljesítőképesség, sz/ke/ó			
			egyik forg. irányban	mindkét forg. irányban összesen		
				70—30 %	20—80 %	10—90 %
megoszlásnál						
4 nyomú úton . . . . .	4000	0,7	2800	4000	3500	3100
3 nyomú, szabályozott forg. úton . . . .	2000	0,7	1400	2000	1750	1550
3 nyomú, nem szabályozott forg. úton (kiseb kilátási akadállyal) . . . . .	3500	0,5	1800	2600	2300	2000
2 nyomú úton . . . . .	2000	0,4	800	1150	1000	900

lyozott háromnyomú utakon a többnyomú utak kihasználási szintjének, a nem szabályozott háromnyomú utakon pedig a kétnyomú utak kihasználási szintjének megfelelően vettük fel. A javasolható teljesítőképességi értékek így a 6. táblázat szerint alakultak.

A nálunk általában jellemző 70—30%-os csúcsóra-megoszlás esetén és 0,15-ös átlagos csúcsóraszorzót véve figyelembe a napi forgalom évi átlagában a teljesítőképességi értékek a következők:

4 nyomú úton	27 000 szgk/nap
3 nyomú szabályozott úton	13 000 szgk/nap
3 nyomú szabályozatlan úton	17 000 szgk/nap
2 nyomú úton	7 700 szgk/nap

Ezek a javasolt értékek nagyobbak, mint a megfelelő amerikai vagy angol előírások, de a nagyobb hatékonyság igénye (5% helyett 15%) az előírható kapacitás értékek szintjét is meg kell hogy emelje. Külön kérdés azonban az, hogy ezeknek az értékeknek a kihasználása a forgalom biztonsága miatt elfogadható-e. Ha biztonsági okokból csak a szabályozott háromnyomú utakat tartjuk megfelelőnek, úgy a háromnyomú út kiépítése lényeges kapacitásnövelést nem jelenthet és a forgalom évi 10—15 százalékos növekedésénél közelítőleg 4—7 évre adhat csak a magasabbszintű út építését helyettesítő megoldást.

### 3.3 A forgalom biztonsága

A háromnyomú utakon — a külföldi tapasztalatok szerint — a forgalom biztonsága a forgalom szabályozásától, a forgalmi mennyiségtől, a nyomok szélességétől és az előzési látótávolsággal nem rendelkező szakaszok előfordulásától függ. A rendelkezésre álló külföldi adatok mind szabályozatlan háromnyomú utakra vonatkoznak. Az előzési látótávolság hiányának hatása nem elemezhető ki azokból, mivel ilyen feldolgozást vagy nem végez-

tek, vagy a háromnyomú út kialakítása már eleve olyan, hogy az előzési látótávolság korlátozott volta esetén az úton csak két nyomot jelölnek ki a forgalom számára.

Elsősorban a forgalmi mennyiség hatását vizsgáljuk meg. Erre vonatkozóan az amerikai, holland és angol balesetvizsgálatok szolgálnak adattal.

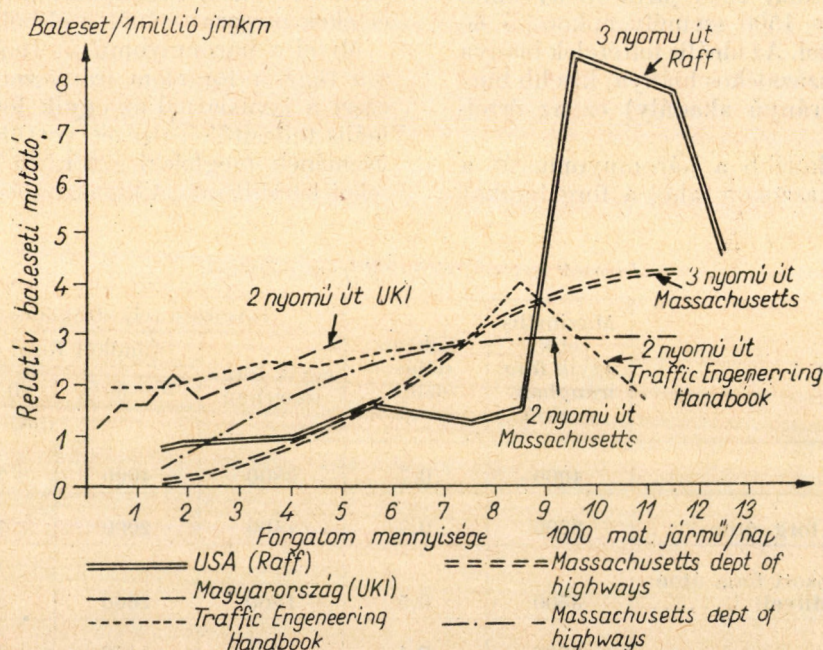
Az Amerikában [10] 5000 mf-nyi hálózaton lefolytatott vizsgálat szerint a relatív baleseti mutató (baleset/millió járműkm) egyenes, külső szakaszokon a 7. táblázat szerint alakult.

7. táblázat  
Relatív baleseti mutatók a forgalom függvényében (Raff szerint)

Átlagos napi forgalom, jm/nap	Kétnyomú út (db)	Háromnyomú út (db)	Négynyomú	
			osztatlan	osztott
			pályával	
			(db)	(db)
4900-ig	1,30 (5007)	1,00 (79)	1,00 (129)	1,00 (25)
5 000— 9 900-ig	2,24 (1396)	1,80 (102)	1,37 (481)	1,49 (388)
10 000—14900-ig	2,05 (77)	5,04 (46)	2,19 (422)	2,12 (465)
15 000 felett	—	—	2,24 (117)	2,74 (126)

A baleseti mutató alakulását részleteiben a 6. ábra is mutatja, ahol kétnyomú és háromnyomú utak baleseti mutatóit ábrázoltuk, hazai és külföldi adatok alapján.

Az íves szakaszok baleseteinek vizsgálata Raff adataiból pedig azt mutatja, hogy a relatív ba-



6. ábra. Két- és háromnyomú utak relatív baleseti mutatója a forgalomtól függően

eseti mutató a háromnyomú utakon a sugarak csökkenésével erősebben emelkedik, mint a kétnyomú úton: 200 m sugár alatt kétnyomú úton értéke 2,15, háromnyomú úton pedig 4,50. Ez az eltolódás részben ugyan magyarázható azzal, hogy valószínűleg a háromnyomú úton magasabb forgalmi terheléseknél adódott ez az érték. Az eredmény mégis figyelmeztet arra, hogy háromnyomú utakat csak jó vízszintes vonalvezetéssel szabad kiépíteni.

Raff vizsgálatai szerint az egyes és íves szakaszokon a relatív baleseti mutató a 8. táblázatban láthatóan alakult.

8. táblázat

Egyenes és íves szakaszok relatív baleseti mutatói  
(Raff szerint)

	Relatív baleseti mutató, baleset/10 <sup>6</sup> jmkm			
	2 nyomú út	3 nyomú út	négynyomú út	
			osztat- lan pályás	osztott pályás
Egyenesekben ...	1,44	1,56	1,69	1,82
Ívekben .....	1,45	1,74	1,38	1,31
Összesen .....	1,44	1,56	1,63	1,68

A vizsgálatok összesítése tehát bizonyos fokig balesetveszélyesebbnek mutatja a háromnyomú utakat, mint a kétnyomú utakat.

A forgalom hatását *Van Gils* (Hollandia) [11] és a *Traffic Engineering Handbook* is tárgyalja; az adatokat a V.G. jelzéssel, illetve T.E.H. jelzéssel együtt közöljük a 9. táblázatban.

A fenti összefüggéseket mutatja a 6. ábra is, ahol ezeket az adatokat még néhány külföldi és a hazai kétnyomú utakra vonatkozó adattal egészítettük ki. Az erősen szétszóródó adatokból annyi megnyugtatóan megállapítható, hogy a kétnyomú utakhoz viszonyítva a háromnyomú utak relatív baleseti mutatói a kisebb forgalmi mennyiségeknél alacsonyabb szinten maradnak. 8000—9000 jármű/nap forgalmi mennyiségnél azonban — egyes szerzők szerint jelentősen, de általában is — minden vizsgálatnál a háromnyomú utak bizonyultak balesetveszélyesebbnek. Mivel ezek a vizsgálatok sza-

bályozatlan háromnyomú utakra vonatkoznak, megállapíthatjuk, hogy a nagyobb teljesítőképesség ellenére biztonsági okokból a szabályozatlan háromnyomú út csak eddig a forgalmi terhelésig célzerű.

Ha vizsgáljuk annak okait, hogy miért jelentkezik ilyen magas szintű balesetveszély a nagyobb forgalmaknál, akkor azt gondolhatnánk, hogy a közepes nyom használatának szabályozatlan volta okozza ezt a helyzetet. Az angol vizsgálatok [12] azt mutatták, hogy a csomópontokon kívüli baleseteknek csak 4%-a az ellenkező irányban haladó járművek közötti összeütközés. A francia eredmények [13] azt mutatják, hogy a csomópontokon kívüli baleseteknél a megfelelő szélességű háromnyomú utakon szignifikánsan kisebb a szemben haladó járművek összeütközésének száma, mint kétnyomú utakon. *Moszkovitz* szintén rámutat arra, hogy a csomópontokon kívül a frontális összeütközések száma a szélesebb pályák esetén csökken, és pedig:

kétnyomú úton ..... 26 frontális összeütközés  
háromnyomú úton ... 18 frontális összeütközés  
négynyomú úton ... 12,5 frontális összeütközés  
100 millió járműkm-enként.

A magasabb relatív baleseti mutató okát tehát másban kell keresnünk. A magyarázatot csak abban találhatjuk meg, hogy 8—9000 jármű/nap forgalmi mennyiségnél teljesen más üzemi viszonyok állnak fenn a háromnyomú úton, mint a kétnyomú úton. Ilyen forgalomnál a háromnyomú utakon — angol adatok szerint — még 60 km/ó átlagos sebesség van, míg a kétnyomú utakon a torlódás bekövetkezése miatt már 45—49 km/ó sebességgel számolhatunk a nagyforgalmú időszakban. De ez a sebességkülönbség a kisebb forgalmú időszakokban is fennáll. A nagyobb sebesség természetesen növeli a balesetveszélyt.

A háromnyomú úton a vezetők többségének az a meggyőződése, hogy a közepes nyomot előzésre mindenkor használhatja, és feltételezi, hogy ez a nyom szabad és annak használatára ő jogosult. A kétnyomú úton való megfontoltabb előzés helyett tehát olyankor is megkísérli az előzést, ha korlátozott előzési hossza van.

A szélesebb burkolaton a baleset végeredményben kevesebbszer eredményez frontális összeütközést, mert a veszélyben levő vezetőnek több lehetősége van kevésbé veszélyes megoldásokat válasz-

9. táblázat  
Relatív baleseti mutató a forgalom függvényében

Napi átlagos forgalom (jm/nap)	Relatív baleseti mutató, baleset/10 <sup>6</sup> jmkm					
	kétnyomú úton		háromnyomú úton		négynyomú úton	
	V. G.	T. E. H.	V. G.	T. E. H.	V. G.	T. E. H.
5 000-ig .....	1,87	2,18	1,69	2,36	1,93	1,43
5 000—10 000-ig	2,12	2,80	1,75	2,55	1,31	2,49
10 000—15 000-ig	—	1,62	2,20	6,90	1,31	2,36
15 000 felett .....	—	—	—	—	3,00	—

tani, pl. a szélső nyomon haladó járművek közötté visszakanyarodni. A nagyobb sebességek miatt azonban ezek az ütközések sem könnyű kimenetelűek; ezzel magyarázható az, hogy a háromnyomú utak baleseteinél magasabb a súlyos balesetek arányszáma.

Felmerül a kérdés, hogy a szabályozott háromnyomú utaknál milyen a forgalombiztonság. A szabályozott háromnyomú út a váltakozva egynyomú-kétnyomú szakaszaival a járművek sebességét is csökkenti és a sok balesetveszélyt jelentő meg gondolatlan előzéseket is megszünteti, az előzési jog szabályozásával. Vizsgálatokból levezetett számok hiányában csak valószínűsíthető, hogy ily módon a balesetveszély is lecsökken. Gondolni kell viszont még arra, hogy új balesetveszélyt jelenthet az egyirányban kétnyomú szakasz egynyomúra váltásánál a forgalom visszarendeződése, és az egyirányban egynyomú szakaszon akadályozott járművek szabályozatlan áthaladása a záróvonalon. Ilyen visszatorlás azonban a lassú jármű mögé a kétnyomú utak sikertelen előzési kísérleteinél még gyakrabban előfordul és a záróvonalat szabálytalanul átlépő vezető a kétnyomú úton is található; ezért elfogadhatónak látszik az a feltevés, hogy az ilyen utak forgalombiztonsága még nagyobb forgalom esetén is azonos lehet a kétnyomú utakéval.

Összefoglalva tehát a forgalombiztonsági kérdéseket, az állapítható meg, hogy a szabályozatlan háromnyomú utak rendszere 8000 jármű/nap átlagos forgalomnál nagyobb terhelésű utakon nem alkalmazható. A szabályozott háromnyomú út nagyobb biztonsága — tapasztalatok hiányában — megfontolások alapján feltételezhető.

#### 4. A háromnyomú utak hazai használatának kérdései

A forgalombiztonsági tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a szabályozatlan háromnyomú utak teljesítőképessége vízszintes, jó vonalvezetésű, kilátási akadály nélküli szakaszokon jelentős, azonban ezt a nagyobb teljesítőképességet forgalombiztonsági okokból csak 8000 jármű/nap átlagos forgalomig szabad kihasználni. Ez viszont csak jelentéktelen kapacitásnövekedést biztosítana a kétnyomú úttal szemben, tehát nem ajánlható.

A forgalombiztonság magasabb a szabályozott háromnyomú utakon és a teljesítőképességnél is növekedéssel (kb. 1,7-szeres) számolhatunk ezeken az utakon. Így megállapíthatjuk, hogy csak a szabályozott háromnyomú utak bevezetésének kérdésével érdemes foglalkozni.

##### 4.1 A kialakítás gyakorlati kérdései

A szabályozott háromnyomú utak az előzőekben foglaltak alapján tehát csak megfelelő vonalvezetéssel, nyomszélességgel és leállósáv biztosításával építhetők ki.

A vonalvezetési jellemzőket 120—100, illetve hegyvidéken 80 km/ó tervezési sebességnek megfelelően kell megválasztani. A nyomok szélessége azonban ilyen utakon 3,75, kivételesen 3,50 m legyen.

Az egyirányban váltakozva kétnyomú, illetve egynyomú szabályozás kijelölésénél a maximális szakaszhossz 700 m, a minimális pedig 500 m legyen. A szakaszok váltakozásának kijelölésénél a becsatlakozó utak közötti szakasz felosztását kell megoldani. Az egynyomú szakaszokon minimálisan 2,50 m széles leállónyomot kell biztosítani. Sűrű útsatlakozásoknál csak a behajtás felől levő forgalmi nyom vagy nyomok használatát szabad engedélyezni, befordulási és visszafordulási lehetőséget csak az útkereszteződéseknél szabad adni.

A váltakozva két, illetve egy nyom használatának megfelelő függőleges jelzéseket is el kell helyezni. Az egyirányban egynyomú szakasz bejárata előtt 200 m-re és a bejáratnál is „előzni tilos” táblát kell felállítani. Ugyancsak a bejáratnál megállni tilos (várakozási korlátozás tábla kiegészítő táblával) helyezendő el. Az egyirányban kétnyomú szakasz kezdeténél a „megállási és előzési tilalom megszűnt” táblát és a két nyom használatát biztosító új útbaigazítást adó táblát kell elhelyezni. Ez a tábla téglalap formájú, kék alapszínű legyen, amelyben két párhuzamos felfelé mutató fehér nyilat kell elhelyezni (hasonlóan az egyirányú utca táblájához).

Az új tábla bevezetésével egyidejűleg a KRESZ módosítása is szükséges, mivel jelenleg nem szerepelnek benne előírások a háromnyomú utak használatára vonatkozóan.

Útkereszteződéseknél a középső nyomot minden esetben a balra forduló járművek számára felálló nyomként kell kialakítani.

##### 4.2 A létesítés feltételei

A szabályozott háromnyomú utak építése is csak bizonyos forgalmi, gazdaságossági és építési viszonyok között lehet helyes.

A *forgalmi viszonyok* közül az első feltétel, hogy a napi forgalom meghaladja a kétnyomú út teljesítőképességét és a forgalom növekedése mérsékelt legyen, mert csak ilyen esetben jelent egy hosszabb időszakra megfelelő megoldást a háromnyomú kialakítása a négynyomú pályával szemben.

A forgalom irányok szerinti megoszlása is befolyásolja a szabályozott háromnyomú utak létesítését. Az igen erős egyirányú csúcsok esetén a szabályozott háromnyomú út kiépítés nem célszerű, mert az ellenirányú forgalom igen alacsony értékénél a kétnyomú út is le tudja bonyolítani közel ugyanazt a forgalmat, mint az egyik forgalmi irányban váltakozva két-, illetve egynyomú szabályozott háromnyomú út. Tehát ezt a megoldást célszerűen csak addig használhatjuk, amíg az egyik forgalmi irány nem lépi túl az összeforgalom 75%-át. Ilyen csúcsóramegoszlásokkal csak a gazdasági forgalmi jellegű utakon számolhatunk; ilyen a forgalom a városok előtti bevezető és az átkelési szakaszokon is.

Építésük *gazdaságossága* pedig azt követeli meg, hogy a szabályozott háromnyomú utak olcsóbb kiépítése ne jelentsen a közlekedési költségeknél olyan többletköltséget, amely ezt az építési költségmegtakarítást megszünteti. Az építések ütemezésénél a következő megoldási változatokat vizsgálhatjuk:

1. A meglevő kétnyomú út korszerűsítése szabályozott úttá az új nyomon haladó autót út vagy fél autópálya kiépítése helyett.

2. A meglevő kétnyomú út háromnyomúvá szélesítése a párhuzamosan haladó kétnyomú autót út négynyomúra, illetve a párhuzamos fél autópálya kétpályás kibővítése helyett.

3. A meglevő kétnyomú út korszerűsítése szabályozott háromnyomú útként, négynyomú út kiépítése helyett.

Az első megoldás esetén a helyettesített autót út üzemköltségeit kell szembeállítani a háromnyomú úton haladó forgalom üzemköltségeivel, arra az időszakra vonatkozóan, amíg az autót út, illetve fél-autópálya építése elhalasztható. Normális forgalomnövekedés esetén ez a megoldás csak igen rövid időre elégíti ki az igényeket és így nem ajánlható.

A második és harmadik megoldásnál is a helyettesített megoldás és a szabályozott háromnyomú út közlekedési költségeit kell összehasonlítani. A szabályozott háromnyomú utak közlekedési költségeit a kétnyomú utak közlekedési költségeivel vehetjük azonosnak, mivel a háromnyomú úton a műszaki jellemzők a kétnyomú útével azonosak és a nagyobb forgalmi mennyiség miatt közel ugyanolyan akadályozások, idővesztések állnak elő, mint a kétnyomú úton kisebb forgalom mellett.

A közlekedési költségek közötti különbség a második megoldásnál is jelentős a keresztezésmentes autópálya és a régi nyomon korszerűsített, szabályozott háromnyomú út között; így a legtöbb esetben a második megoldás hatékonysága sem igazolható.

A harmadik megoldás kisforgalmú utakon sok esetben végleges megoldásként is számításba jöhet.

## 5. Összefoglalás

1. A megvizsgált külföldi tapasztalatok alapján forgalombiztonsági szempontok miatt csak a burkolatjelekkel vagy jelzőlámpával szabályozott forgalmú háromnyomú utak építése javasolható.

2. A szabályozott forgalmú háromnyomú utak tervezési teljesítőképessége a csúcsórák forgalmának irány szerinti megoszlásától függően 1500—2000 személygépkocsi/óra értékre vehető fel. Az egyenletesebb irány szerinti forgalom megoszlásánál magasabbra, erősebb egyirányú csúcsoknál pedig alacsonyabbra kell megállapítani a tervezési teljesítőképességet.

3. A szabályozott háromnyomú út így főleg a gazdasági forgalmi jellegű utakon (A és B kategória) alakítható ki és inkább síkvidéki szakaszokon, ahol az előzési látótávolság hiánya a változó szakaszok kijelölését nem köti meg, illetve nem akadályozza. Ilyen utakon biztosítható csak az egyenletes és a vezetők által felismerhető szakaszok hosszak kijelölése.

4. A városi bevezető szakaszokon, illetve átkelési szakaszokon, ahol a burkolatjelekkel történő forga-

lomszabályozás a gyakori becsatlakozások és keresztezések miatt nehezen oldható meg, a jelzőlámpákkal szabályozott háromnyomú utak építését célszerű előírni. A jelzőlámpás szabályozás megoldását, esetleg a forgalom által automatikusan szabályozott irányítási rendszer kérdését még tanulmányozni kell. Ez a megoldás a biztonság és a teljesítőképesség szempontjából is igen hatékony lehet.

5. A forgalom erős növekedése esetén az új nyomon vezetett autót út vagy fél-autópálya kiépítését gazdaságosan nem helyettesítheti, illetve halaszthatja el a háromnyomú út kiépítése. Ilyen útszakaszokon háromnyomú út kiépítése nem javasolható.

6. Kisebbségi forgalmú utakon, ahol a forgalom távlati mértékadó értéke sem haladja meg a fenti teljesítőképességi értéket, de túlhaladja a kétnyomú út teljesítőképességét, a 900—1200 jármű/óra mértékadó forgalmat, a háromnyomú út kialakítása javasolható a négynyomú út építése helyett.

7. Háromnyomú út a fenti feltételeken túl csak ott építhető, ahol a lassú forgalom, főleg a fogatok forgalma az útról letiltható (párhuzamos utak rendelkezésre állnak).

8. Hazai tapasztalatok gyűjtése érdekében javasolható, hogy egy-két utunkon kísérletképpen alakítsuk ki a szabályozott háromnyomú megoldást. Ezek az útszakaszokon a forgalomáramlás jellemzőit (sebesség, előzések), a teljesítőképességet és a közúti forgalom biztonságának kérdését forgalomtechnikai mérésekkel vizsgálni kellene.

## IRODALOM

- [1] *Chermel*: A következő 25 év úttervezési politikája, Revue General des Routes, 1966. okt.-i sz.
- [2] Research on Road Traffic, Road Research Laboratory, London, 1965. 408. old.
- [3] XII. Congress, Rome 1964. Reports by Technical Committee on Traffic and Safety (Handermarq).
- [4] Highway Capacity Manual, 1965. Highway Research Board, Special Report 87.
- [5] *M. Kossakowski*: A háromnyomú útpálya, mint az út keresztszomszék fejlesztésének soronkövetkező szakasza, Drogownistwo, 1964. évi 4. sz.
- [6] Research on Road Traffic, Road Research Laboratory, London, 1965.
- [7] Research on Road Traffic, Road Research Laboratory, London, 1965. 201. old.
- [8] Highway Capacity Manual, Highway Research Board, 1965. 76. old.
- [9] Nozioni fondamentali per la progettazione di opere stradali, ANAS, 1965.
- [10] *Raff*: The interstate highway-accident study, Public Roads, 1953. jún.-i sz.
- [11] *Pucher*: Methoden zur Hebung der Sicherheit in Strassenverkehr, Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen, 56. füzet.
- [12] *Coburn*: The relation between accidents and layout on rural roads, International Road Safety and Traffic Review, 1962. III. é. n.
- [13] *Goldberg*: Recherche dans le domaine des accidents de la circulation routiere, R. G. Routes, 1962. apr.-i szám.

## A WSSB tengelyszámláló berendezés\*

H. J. KROCKER — G. DANIEL (Berlin, NDK)

### 1. Bevezetés

A kényezerpályás közlekedés feladata sok utas és nagymennyiségű áru jó hatásokkal történő elszállítása. E feladat megoldásában az a törekvés, hogy a nagy tömegek szállítását menetrend szerint, az időjárástól függetlenül, nagy sebességgel és nem utolsó sorban nagy biztonsággal bonyolítsuk le. Ha pedig figyelembe vesszük a fenti feladat megoldásával magától értetődően együttjáró nagy vonatsűrűséget is, akkor máris előttünk állnak azok a magas követelmények, amelyeket a vasúti berendezésekkel szemben minden vonatkozásban támasztanunk kell.

A *biztosítóberendezések* a vázolt feladat megoldásában igen fontos szerepet játszanak és feltételezik a biztos *vágányfoglaltság-érzékelést*. A vágányfoglaltság-ellenőrzés legelső és legegyszerűbb formájából, a vonatvégjelentőből kiindulva, a korszerű biztosítási technika — mint ismeretes — leginkább a *sínáramkörökre* támaszkodik. Ez idő szerint az önműködő vágányfoglaltság-jelzés megoldásában ez a legjobban elterjedt eljárás, annak ellenére, hogy számos *hátránya* van. Legyen szabad ezek közül az alábbiakban csak néhányra utalni:

— Az ágyazat és a szigetelt sínillesztés megfelelő szigetelési értékének biztosítása a gyártás és a fenntartás során.

— A lehatárolt szakasz hossz (kb. 2 km).

— A vontatási áram visszavezetése és a védelem.

— A hálózati frekvenciától eltérő frekvenciájú feszültségek előállítására.

Ezeket a hátrányokat ismertnek tételezzük fel és itt közelebbről nem tárgyaljuk. Minden esetre ezek indítanak arra, hogy új, jobb lehetőségek után kutassunk. Az utóbbi időben a vágányfoglaltságot *tengelyszámláló berendezésekkel* vizsgálják. Ennek a tanulmánynak az a feladata, hogy tájékoztatást adjon a *berlini Jelző- és Biztosítóberendezések Gyárában* (VEB Werk für Signal und Sicherungstechnik, Berlin [WSSB]) végzett munkáról.

### 2. Általános ismertetés

A tengelyszámláló berendezés segítségével a vágányfoglaltságot úgy érzékeljük, hogy a vonatnak egy vágányszakaszban végiggördülő tengelyeit a tengelyszámláló bemenetkor és kimenetkor megszámlálja. A két számlálás azonosítása határozza meg a vágányszakasz állapotát: szabad vagy foglalt voltát. A tengelyszámláló berendezés lényegében a vágánynál elhelyezett impulzusadókból és a tulajdonképpeni számlálóműből áll.

Az impulzusadót úgy szerelik, hogy az ezáltal képzett beszámláló- és kiszámlálók helyek az adott szakaszt, a szigetelő sínillesztéshez hasonlóan, lehatárolják.

A számlálómű kimenete jelfogót vezérel, amely a sínáramkör vágányjelfogójának felel meg.

A sínáramkörökhöz hasonlóan a tengelyszámláló berendezéseknél is különböző változatok alakultak ki. Ezek azonban a sínáramkörökkel szemben más elvi megfontolásokból adódnak. Ezek mindenek előtt üzemi kérdések, amelyek a tengelyszámláló berendezés elvi felépítését döntően befolyásolják. A legfontosabb befolyásoló tényezők a különböző menetlehetőségekből adódnak, mint pl.:

— a vonat a szakaszban mindig csak egy irányban közlekedik,

— a vonat a szakaszban mindkét irányban közlekedik (egyvágányú vonal),

— a vonat megállása és újra indulása a számlálóhelyen a tengely ide-odajárását jelentheti.

— tolatómenetek esetén mindkét irányba, illetve irányból történhet egyidőben be-, illetve kihaladás.

E menetlehetőségek figyelembevételével először két eset különböztethető meg:

— Tengelyszámlálás gurítódombi vágányszakaszban.

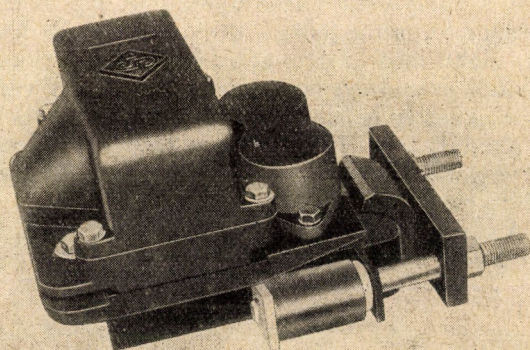
— Tengelyszámlálás vonalon és állomási vágányokon.

Mielőtt e két esettel megismerkednénk, szükséges az impulzusadóval kapcsolatban néhány kérdést tisztázni.

### 3. A mágneses sínérítő

Impulzusadóként a WSSB ez idő szerint az ún. mágneses sínérítőt használja (*1. ábra*). Működése azon alapszik, hogy egy keramikus állandó mágnesekből felépített hidkapcsolásban egy polár horgony található. Ez azonnal átvált és egy kontaktust működtet, mielőtt egy kerék elhaladása a ki-egyenlített hidat megbontja. Körömszerű felerősítés teszi lehetővé, hogy a készülék az összes ismert sínprofilhoz szerelhető legyen. A mágneshid öntött alumínium házban helyezkedik el. A kontaktus az ütések elleni védelem érdekében rugós felfüggesztésű és légmentesen van lezárva.

Megfelelő beállító szerkezet segítségével a készü-



1. ábra. WSSB típusú mágneses sínérítő

\* Fordította: Machovits László.

lék a vágányban szabályozható. A vonatról lelógó vasalkatrészek által okozható mechanikus károsodások ellen szükség esetén lökésgátlók felszerelése is lehetséges.

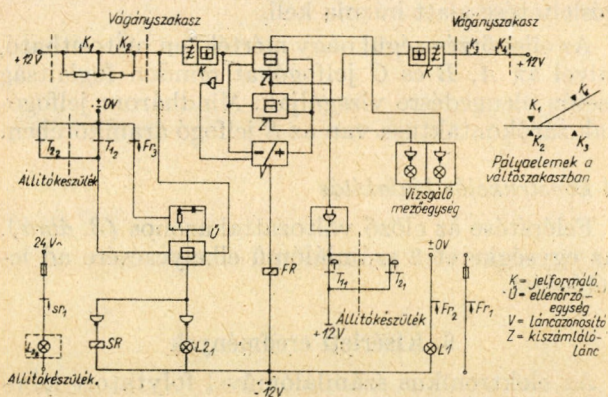
#### 4. A gurítódombi vágányszakasz tengelyszámlálója

Ez a változat előnyösen használható önműködő gurítódombi berendezések váltó- és közbenső szakaszainak foglaltság-érzékelésére. A WSSB típusú számlálómű működése, mint hogy teljesen elektronizált logikai egységáramkörökre épül fel, elvileg minden menetirányra biztosított, amennyiben a szakaszon belül a kocsizási irányát nem változtatja meg.

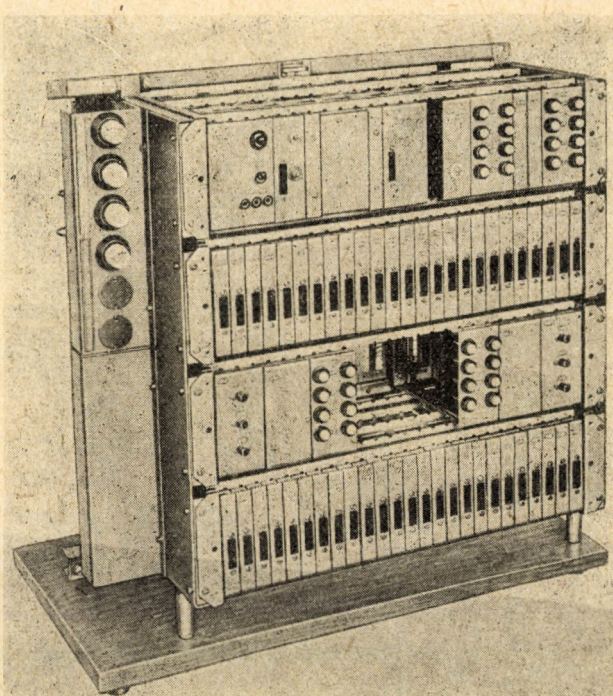
A tulajdonképpeni gurítási irány azonban a működésellenőrzésre tekintettel előnyben részesül. A működési módot a blokkvázlat segítségével (2. ábra) lehet megmagyarázni:

A váltószakasz vázlatos képén a pályaelem elrendezése látható. A menetirány  $K_1/K_2$ -ből  $K_3$  vagy  $K_4$  felé mutat. A pályaelemet a beszámlálási pontban azért kettőzik, hogy a beszámlálási folyamat biztonságát fokozzák. Ezek soros villamos kapcsolásban vannak és a vágányban egymással szemben szerelik őket, hogy megközelítően egy időben szólaljanak meg. A kerék elhaladásakor keletkezett impulzusok először a  $K$  jelformáló fokozatba jutnak. Ez a túl rövid impulzusokat meghosszabbítja és a csipkézettséget levágja. Ez a formált impulzus ezután közvetlenül a  $Z$  be-, illetve kiszámlálóláncba jut. Minden számlálólánc 6 bistabil multivibrátoros számlálófokozatból áll; ez bináris kapcsolásban  $2^6 - 1 = 63$  impulzust tud számolni és tárolni.

Egy vizsgáló mezőegységen szükség esetén a számlálási állapot binár rendszerben visszajelentő lámpákkal jelezhető. A  $V$  láncazonosítóban a két számlálólánc azonosítása és kiértékelése megy végbe. A láncazonosító kimenetére kapcsolódik az  $FR$  foglaltságjelző jelfogó, amely a számlálóláncok azonos helyzetében (szabad vágányszakasz) húz. Az  $fr_1$  kontaktus a gurítói automatikában függőségként van beépítve. Az  $fr_2$  kontaktus kapcsolja be az  $L_1$  ellenőrző lámpát. A rendelkezőasztalon a visszajelentést az a jelfogó adja, amelyet az  $fr_1$  vezérel.



2. ábra. Gurítódombi tengelyszámláló berendezés blokkvázlata



3. ábra. WSSB típusú egységkeret elektronikus tengelyszámlálóhoz

A  $K_1$  és  $K_2$  sínérintők rendeltetésszerű működését az  $U$  ellenőrzőegység a kontaktusokkal párhuzamosan kapcsolt ellenállás segítségével vizsgálja.

Ha a két érintő egyike nem működik, egy állandó „Zavarjelzés” következik be, amit az  $L_2$  lámpával a számlálóműben, illetve az  $SR$  jelfogón keresztül az  $L_2$  lámpával az állítókészüléken jelenítenek vissza.

Érszakadás esetén beszámlálás nincs. Ez azonban állandó foglaltságjelzést eredményez. A gurítói automatika által a váltóra vonatkozó utolsó parancs megmarad. A szolgálattevő a zavart a nyugvó vörös fényről ismeri fel. Az alapállás ellenőrzése után a  $T_2$  nyomógomb segítségével a berendezés alaphelyzetbe hozható.

#### A konstrukciós kialakítás

A WSSB állítómű II. típusa szerinti speciális keretben (3. ábra), az ún. egységkeretben 4 sáv van, mindegyikben 25 dugaszolható, logikai egységkártyával elhelyezve. Egy ilyen 4 sávú keretben 5 gurítódombi elektronikus számlálómű helyezhető el.

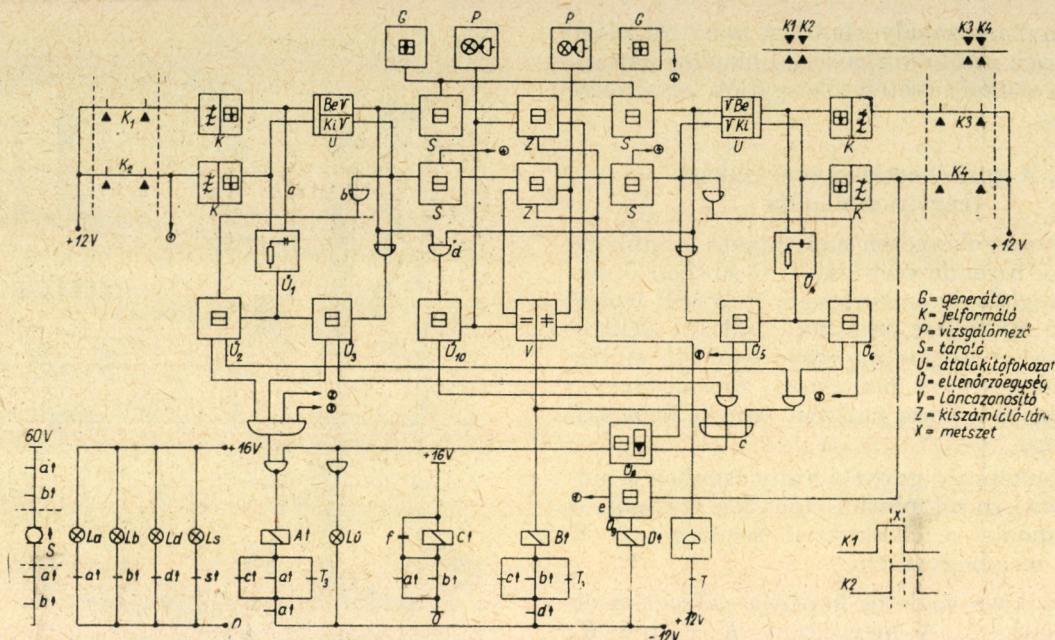
A keret hátoldalára 4 db 100 részes piramis és egy áramellátó szorítócsáv van erősítve.

#### 5. Tengelyszámláló vonali és állomási vágányokra

Ez a változat minden, az előzőekben felsorolt menetlehetőségnek megfelel. Csupán abban a számlálási szakaszban, amelyet több mint 2 számlálási pont határol és azonos időben számlál, szükséges egy további változat. A fenti logikai egységek erre elő vannak készítve.

A működés a 4. ábra blokkvázlata segítségével magyarázható.

A vágányszakasz vázlatos képéből a sínérintők elrendezése jól kivehető. Az előzőekben ismertetett



4. ábra. Blokkvázlat a vonali és állomási vágányok tengelyszámláló berendezéseiről

változathoz képest az alapvető különbség az, hogy itt elvileg minden számlálási helyen legalább két sínérintő szükséges. A két egymással szemben elhelyezett sínérintő két, időben átlapoló impulzust hoz létre. Ezáltal a megkívánt irányérzékenység és az ide-odamozgás biztonsága elérhető. A különböző befolyásolások, pl. a kerekek különbözősége és azoknak a sínérintők feletti elhaladása a megkövetelt impulzusprogramban zavarokat hoznak létre. Ezt elkerülendő, szükség esetén minden számlálási helyen összesen 4 sínérintő használható fel. Ekkor a két átellenesen elhelyezett sínérintőt sorosan kell kapcsolni. Ezek az átlapoló impulzusok ismét a (*k*) jelformálóba jutnak és ezután az *U* átalakító fokozatba. Ennek „be” és „ki” kimenetein csak akkor jelenik meg a tényleges számláló impulzus, ha megfelelő impulzus érkezik a bemenetre. Ez az egység határozza meg a menetirányt. A számláló impulzusok ezután *S* tárolókba jutnak. Ez azért szükséges, mert az egymás utáni számláló láncok az egyidőben érkező impulzusokat nem tudnák feldolgozni. A *G* generátor az *S* tárolókat egymás után lekérdezi, és a tárolt impulzusokat egymás után a *Z* be-, illetve kiszámláló láncba vezeti. Minden számláló lánc 8 számláló fokozatból áll. Ezek bináris kapcsolásban  $2^8 - 1 = 255$  impulzust tudnak számolni és tárolni. A vizsgáló mezőegység a számlálás állapotának leolvasását teszi lehetővé.

Ezután következik a *V* láncazonosító, amely a számlálási állapot különbözősége esetén az utána kapcsolt *B* jelfogót és ezzel az *S* jelfogót ejtett állapotba hozza.

A számlálómű rendeltetésszerű működését az *Ū* ellenőrzőegységek sora vizsgálja. Ehhez a következő berendezések tartoznak:

a) Minden, a jelformáló fokozatból érkező impulzust az  $\bar{U}_1 \dots \bar{U}_6$  fokozaton keresztül vezetnek, ami az *A* jelfogó és ezzel az *S* jelfogó elengedését eredményezi, függetlenül attól, hogy a tényleges számlálás rendeltetésszerű-e vagy sem.

b) Szabad állapot jelzés csak egy kiszámlálás után következhet be. Ezt azért érik el, hogy az *a*) előzetes folyamat szerint átbillent  $\bar{U}_2/\bar{U}_3$  és  $\bar{U}_5/\bar{U}_6$  tárolókat csak kiszámláló impulzusok tudják visszaállítani.

c) Egy beszámlálás közben vagy után a *V*-ben fellépő azonosság hatástalan marad. Ez azért érhető el, hogy az  $\bar{U}_2/\bar{U}_3$  és  $\bar{U}_5/\bar{U}_6$  tárolók állapotát összehasonlítják a *V* lánc-azonosítóval. Ha állandó jelleggel azonosság áll fenn, úgy az  $\bar{U}_7$  és  $\bar{U}_8$  egységeken keresztül bekövetkezik az *A* jelfogó elengedése. Ezt csak gombkezeléssel lehet húzott állapotba hozni.

d) Minden beszámoló impulzust, amelyet az átalakító fokozat szolgáltat, az  $\bar{U}_{10}$  fokozat egy nyugtázó impulzussal azonosít. Ha egy nyugtázó impulzus hiányzik, úgy az  $\bar{U}_8$ -on át, hasonlóan az előzőkhöz, az *A* jelfogó tartósan ejtve marad.

e) A sínérintő és a számlálómű közötti vezérlő vezetékeket az  $\bar{U}_9$  nyugalmi áramú elven vizsgálja. Érszakadás esetén a *D* jelfogó elenged és ez az *A* és *B* jelfogót hozza ejtett állapotba.

f) A szabad állapot jelzését a kontaktus működésének kell közvetlenül megelőznie. Ez azért érhető el, hogy a *B* jelfogónak a *C* jelfogó meghúzási késleltetése alatt húznia kell.

Az ellenőrzés végül nagy mértékben biztosítható, mivel az *A*, *B* és *C* jelfogókat minden foglaltság esetén elengedésre vizsgálják. Mindhárom jelfogónak zárókontaktusa van az *S* jelfogó áramkörében.

#### A konstrukciós kialakítás

Felépítése az előző változattal azonos (3. ábra). Az egységkeret 2 számlálómű elhelyezésére ad lehetőséget.

#### 6. Kísérleti eredmények

Az elektronikus számlálóművel folytatott laboratóriumi kísérletek több évvel ezelőtti eredménye-

sen zárultak. A kísérletek során speciális generátort kellett kialakítani, ami az átlapolat impulzusokat előállította, és amelyet a megfelelő sebességeknek és a várható szórásoknak megfelelően változtatni lehetett.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy a készülék a következő tartományokban működik üzembiztosan:

Sebesség:  $V_{\max} = 200$  km/ó.

Hőfok:  $t = -25 \dots +55^\circ\text{C}$ .

Feszültség:  $U = 14 \dots 20$  V.

Kábelhossz:  $L = 10$  km (vonalkábel).

Meghibásodási valószínűség:<sup>1</sup>  $x = 10^{-6} \dots 10^{-7}$ .

Ezután került sor nagy forgalmú vonalon (kb. 6000 tengely/nap) több tengelyszámláló szakasz különböző üzemi feltételek és villamos vontatás melletti kipróbálására.

Be lehetett bizonyítani, hogy a tulajdonképpeni számlálómű megfelel a várakozásnak, mivel a laboratóriumi kísérletek során már kimutatott  $10^{-6}$ — $10^{-7}$  meghibásodási valószínűség volt tapasztalható. Meg kellett azonban állapítani, hogy a hibás számolás szabálytalan időközökben fordul elő, és ennek gyakorisága nagyobb, mint az előbbi. A két hibás számlálás közti gyakoriság több nap és több hét között ingadozott. A hiba úgy lépett fel, hogy egy vonatmenet után a számlálás eredményében olyan különbség adódott, hogy a szakaszt nem jelentette szabadnak. Az alapba állító nyomógomb kezelése után a fenti időszakon keresztül ismét rendeltetésszerű működés volt tapasztalható. Általában a különbség 1 volt.

Megállapítható volt, hogy a hibaforrás az impulzus hibás átlapolása volt. Rá lehetett mutatni azokra az esetekre, ahol egyáltalán nem volt átlapolás. Ezeket a hibákat két ok idézte elő:

a) A mágneses sínérítő hiányosságai.

b) A járművek és a felépítmény hiányosságai.

Az a) alatti hibákkal kapcsolatban megállapít-

<sup>1</sup> A meghibásodási valószínűség:  $x = 10^{-6}$  azt jelenti, hogy 1 millió tengely után várható egy hibás számolás, ami azonban nem jelenthet üzemveszélyes állapotot.

ható, hogy néhány lényeges javítással, és pedig a mágneses sínérítő hőmérsékleti tartományának és a rezgési (prell) viszonyának javításával a hibaforrások lényegében kiküszöbölhetők. Ezt a véleményt megerősíti az, hogy a sínérítő említett megerősítésével, ami mindenképp előtti a szinuszos lefolyás kiegyenlítésére szolgál, a hibagyakoriságot csak a felére lehetett csökkenteni.

A b) alatti hibák a döntőek. Oszcillografon végzett mérések és a sínérítők mechanikus sérülése alapján ki lehetett mutatni, hogy a lelógó féksze-relvények és mások a ritka hiba okozói.

Ehhez jönnek még olyan hatások, amelyek csak nagyon nehezen ismerhetők fel: lejtős szakasz, kitört nyomkarima, felépítmény és mások.

A kísérleti eredmények kimutatták, hogy a tengelyszámláló berendezés működési pontossága döntő mértékben az impulzusadótól és annak viszonyaitól függ. Csak másodsorban vehetők számításba azok a nehézségek, amelyeket a tulajdonképpeni számlálómű működési elve és méretezése okoz. Ezek mind a kiküszöbölhetőnek tekintendők.

Az ismertetett elrendezéssel elért meghibásodási valószínűség a probléma megoldásának világviszonylati szintjén áll.

## 7. Összefoglalás és kilátások

A leírt WSSB tengelyszámláló berendezés világszínvonalon álló meghibásodási valószínűséggel üzembiztos.

A sínérítő továbbfejlesztésével lehetséges lesz az ismertetett néhány hiányosságot megszüntetni, illetve a járművek okozta határeseteket is korlátozni.

Összefoglalva el lehet mondani, hogy az ismertetett tengelyszámláló berendezés a legfontosabb felhasználási területen, pl. állomási vágányokban és gurítódombi vágányszakaszokban azonnal üzembe helyezhető. A VEB WSSB javasolja azért, hogy egyes új beruházásoknál megfelelő tengelyszámláló berendezésekről is gondoskodjanak.

(Folytatás a 489. oldalról)

Máj. 17. A Vasúti Távközlő- és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: A budapesti földalatti vasút kelet—nyugati vonalának energia diszpécser berendezése. Előadó: Dr. Székely Doby Sándor, a műszaki tud. kandidátusa (Telefongyár).

Máj. 18. A Mérnöki Szervezetek Szakosztálya rendezésében: Új szigetelési módszerek a mérnöki szerkezetekben. Előadó: Dipl. Ing. Fritz Mirtl (Linz).

Máj. 19. A Szállítmányozási Szakosztály vitadélutánja: A szállítmányozás szerepe az új gazdasági mechanizmusban. Vitavezető: Zahumenszky József, AVIG vezérigazgató.

Máj. 19. Az Anyagvizsgáló Szakosztály rendezésében: Roncsolásmentes anyagvizsgálat. Előadók: Dr. Koch Walter okl. mérnök, Dr. Jürgen Grom okl. mérnök, Dr. Martin Förster (NSZK).

Máj. 21. Az Idegenforgalmi Szakosztály rendezésében: Tanulmányi kirándulás Aggtelekre. Vezető: Dr. Sebestyén György (PANORÁMA).

Máj. 23. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: Beszámoló külföldi (Tátrafüred—Varsó)

városi közlekedési konferenciáról és tapasztalatokról. Előadók: Györffy Lajos okl. mérnök (BUVÁTI), Faith Mihály okl. mérnök (Föv. Tanács VB. Közl. Ig.), Szegedi László okl. mérnök (FVV).

Máj. 23. A Vasúti Szakosztály rendezésében: A vasúti forgalom automatizálása. Előadó: Lindner József okl. mérnök, MÁV vezérigazgató.

Máj. 24. A Városi Forgalmirányítási Szakosztály rendezésében: A tömegközlekedési vállalatok forgalomirányítási kooperációja. Vitavezető: Vida Ferenc csop. vezető (Föv. Tanács VB. Közl. Ig.).

Máj. 25. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében: Előregyártott vasbetoncölöpök teherbírása és a nehézsúlyos zondázási eredmények felhasználása. Előadó: Detre Gyula okl. mérnök (UVATERV).

Máj. 25. A Posta és Távközlési Tagozat rendezésében: A félautomatikus és automatikus távbeszélő világhálózat kialakításának alapelvei. Előadó: Nádor Lajos ügyoszt. vez. (Postavezérigazgatóság).

Máj. 25. Ankét a Mérnöki Szervezetek Szakosztálya rendezésében: Feszített beton szerkezetek.

(Folytatás az 516. oldalon)

## Emlékezés a kormányozható léghajó magyar származású feltalálójára

R É V P Á L

A technika történetének jelentős szakasza fejeződött be a kormányozható léghajó feltalálásával. Ez az időszak kezdődött a modern léghajózás megteremtésével és befejeződött a Schwarz-féle léghajó sikeres próbaútjával. Az utódokra már csak a tökéletesítés munkája maradt.

A *Montgolfier* testvérek meleg levegővel töltött léggömbje 1783-ban a világon elsőnek emelkedett a magasba. A levegőnél könnyebb test: a léggömb volt tehát az első jármű, mely a levegő birodalmát hozzáférhetővé tette az emberiség számára. A kezdet sikerei után azonban fejlődésében hosszú ideig megakadt.

A léggömb felemelkedett ugyan a levegőbe, de mozgásában teljesen a szél szeszélyétől függött, — irányát nem választhatta meg. Az idők folyamán alig változott. Technikai tökéletlenségét az egyéni teljesítmények terén elért rekordokkal igyekeztek leplezni. Az emberiség évezredek vágyát: a repülést, a tetszés szerinti helyváltoztatást a léggömb nem oldotta meg.

A modern léghajózás kezdetétől foglalkoztatta a kísérletezőket a léggömb kormányzásának, irányításának megoldása.

B. *Franklin*, az Amerikai Egyesült Államok későbbi elnöke, aki Párizsban végignézte a *Montgolfier*-és a *Charles*-féle léggömbök első felszállásait, tapasztalatait így rögzítette: „... Beláthatatlan előnyt jelentene, ha megoldódna a léggömb vízszintes irányítása”. A múlt század első felében az ábrándos elképzeléseken túl (léggömbök madarakkal vontatása) többen a vízi járművek módjára, vitorlák, evezőlapátok használatával akarták megoldani a léggömbök irányítását.

Az utóbbi elképzelésnél az alapgondolat volt hibás: a vitorlás hajóra két tényező, a víz ellenállása és a szél ereje hat. E két erő teszi képessé a vezetőt, hogy a szél irányától eltérően manőverezhessen. Ezt a léggömbre azért nem lehetett alkalmazni, mert a szél erején kívül a másik erő nélkülözle.

Még a könnyűsúlyú robbanómotor váratott magára. Arra azonban nemsokára rájöttek, hogy a léghajó ellenállását lényegesen csökkenteni

lehet, ha annak alakját megváltoztatják, szivar vagy orsó alakra, vagyis áramvonalasra képezik ki.

A múlt század második felében pedig már sor kerülhetett a léghajók mechanikus eszközökkel történő helyváltoztatására. Ennek első úttörője *H. Giffard*, aki 1852—1855 között épített orsó formájú léghajóiban gőzmotort helyezett el és



1. ábra. Schwarz Dávid, az alumíniumból készült kormányozható léghajó feltalálója

légcsavart alkalmazott. Az ún. puha testű léghajójában a gáz eloszlása nem volt egyenletes. Egy része mentközben elillant, a hajótest behorpadt, burkolóhálója meglazult és szerencsés kimenetelű balesetet okozott. A nyomdokain haladók által végrehajtott módosítások sem hozták meg a kívánt eredményt.

*Giffard* és a többiek példáján okulva a kutatók, kísérletezők levonhatták azt a következtetést, hogy a kormányozható léghajó megvalósításának a könnyű és üzembiztos hajtóerőn kívül egyéb szerkezeti akadályai is vannak. Ilyenek a léghajótest alakja, merevítése, a gondola felfüggesztése, a kormányzószervezet kialakítása, — hogy csak a legfontosabbakat említsük.

A XIX. század utolsó évtizedeiben különböző tervek készültek, hogy a fenti hiányosságokat megszüntetve, megvalósuljon a kormányozható léghajó. Ebben az időben már a benzinmotorok LE/kg súlyának fokozatos csökkenése biztató tényező volt a probléma megoldásában.

A kutatói munkában kortársait maga mögött hagyva, sikerült elsőnek célba érnie egy különös pályá-

futású embernek. Könnyűfémről a világon elsőnek készített üzembiztos közlekedési eszközt a magyar származású *Schwarz Dávid*.

Ebben az évben van 70. évfordulója, hogy alumíniumból készült léghajója sikeresen a levegőbe emelkedett.

Sajnos, a feltaláló ezt már nem érthette meg. Felörlődve abban a közönyben, sőt gúnyban, ami léghajótalálmányait és kísérleteit körülvette, egészségileg és anyagilag tönkremenneve, közvetlenül munkájának sikerre vitele előtt, fiatal korában halt meg.

Schwarz eredményes munkájával fejeződött be az a korszak, amely a *Montgolfier*-féle léggömb első felszállásával kezdődött. A léggömb a szél játékszeréből a levegőt uralma alá rendelő léghajóvá fejlődött.

Ki volt a feltaláló? Találmánygyőzelemre vitelének és halálának 70. évfordulóján nemcsak kegyeletből, de tanulságból is érdemes emléket a feledésből kiemelni.

Gyermekkoráról, ifjúságáról — sajnos — csak néhány adatot tudunk. Életrajzi kutatásának még csak elején tartunk, ezért személyét részletesen az olvasók elé, emberi közelségbe hozni ma még nem lehetséges.

Az eddigi források alapján megállapíthatjuk, hogy Schwarz Dávid 1850. december 7-én Keszthelyen született. Édesapja keszthelyi származású kereskedő volt, aki 1853 februárjában tüdőgyulladásban elhunyt.

Heten voltak testvérek, — a legfiatalabb volt Dávid, aki apja halálakor alig múlt 2 éves. Az apa életében is nagy szegénységben éltek, de elhunytával a család nyomorba került. A gyermekek a keszthelyi elemi iskolába jártak. Az özvegy népes családjával — rossz anyagi helyzetük miatt — idővel Szlavóniába költözött.

A család sorsáról és Dávid ifjúkoráról egyelőre többet felderíteni nem lehetett. Annnyit tudunk, hogy a későbbi feltaláló hivatásának a fás-szakmát választotta. A sorsát eldőntő léghajóépítésig Horvátországban erdőkitermeléssel és fa értékesítéssel foglalkozott.

1880-ban feleségül vette a Zárásban lakó Kaufmann Melániát. Házasságukból 3 gyermek született. A legfiatalabb, Schwarz Vera, a bécsi operaház örökös tagja, 1964-ben halt meg.

Schwarz Dávid, bár műszaki képzettsége nem volt, született tehetsége alapján rendszeresen foglalkozott technikai kérdésekkel. Az erdőki-termelésnél, a fatelepen a gépeken számtalan technikai módosítást, újítást hajtott végre, de léghajóépítésre csak élete utolsó évtizedében gondolt.

A múlt század 80-as éveinek végén egy lakott településtől távol fekvő erdő rész kitermelését irányította.

Az erdei szállásán magányosan töltött hosszú téli estéken a felesége által küldött könyvek sokaságát olvasta. Egyik könyvküldeményben felesége szépirodalmi munkák helyett Arisztoteles bölcséletével és műszaki kérdésekkel foglalkozó könyveket juttatott el férjének.

Ettől kezdve Schwarz minden Zárásban felkutatható technikai jellegű könyvet elolvasott.

A technikai könyvekben elmerülve Horvátországban a világtól elzárt fabarakkjában felébresztette a magányos emberben annak a gondolatát, hogy felépítsen egy kormányozható léghajót. A hosszú tél elzárta a külvilágtól, s itt teljesen átadhatta magát új elgondolásának.

Az elkövetkező nyáron és télen Schwarzot alig foglalkoztatta más, mint a kormányozható léghajó. Fakitermelő vállalkozása hanyatlásnak indult. A feltalálók többségének sorsában osztozott. Lelkesedésért környezetétől gúnyt kellett elviselnie.

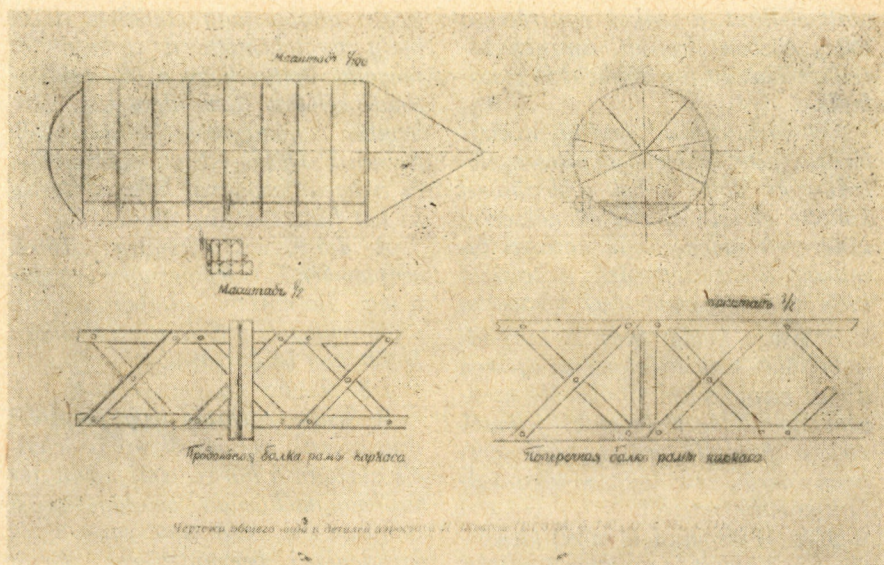
Talán megtört volna az emberek értetlensége miatt, ha rokonlelkű feleségében nem talált volna segítő társat.

Miben álltak a Schwarz-féle léghajó rendszerének előnyei, minden eddigi kísérlettel szemben?

Elsősorban az alumínium alkalmazásában. A tárgyalt időszakban az alumíniumipar még a kezdet kezdetén volt. Még a tőkés vállalkozók jelentős része sem ismerte fel ebben az időben az alumínium jelentőségét.

Újszerű volt a léghajótest merevítése, amellyel a feltaláló elérte a gáz elhelyezkedésének és nyomásának egyenletességét.

A léghajó ábráinkon látható alakjával pedig elérte a jár-



2. ábra. A cári Oroszországban épített Schwarz-léghajó rajzaiból

mű mögött keletkező légörvény nagy részének megszüntetését.

Schwarz mindenkit megelőzve használt kötélzet helyett szilárd összeköttetést a hajótest és a gondola között, amellyel a leggyakrabban előforduló baleseteket el tudta háritani.

Végül helyes elgondolását betetőzte a kiválasztott, a megfelelő teljesítményű Daimler négyhengeres vízhűtéses soros benzínmotor.

Schwarz évekig tanult, számításokat végzett és kísérletezett. Végül elkészítette az alumíniumból összeállítandó kormányozható léghajó terveit és azt felajánlotta az Osztrák-Magyar Monarchia hadügyminiszterének. Bár illetékesek a tervet érdeklődéssel fogadták és megvalósíthatónak találták, a léghajó készítésére anyagi támogatást adni nem tudtak, — megvásárlásra a pénz hiányában ígéretet sem tettek.

Oroszország bécsi katonai attaséja tudomást szerzett Schwarz léghajótervéről. Miután meggyőződött a számítások helyességéről, az orosz hadügyminisztérium 1892 első felében meghívta Schwarzot a léghajó tervének kivitelezésére. A feltaláló a meghívásra Pétervárra érkezett. A részletes megállapodás után Westfáliában Carl Berg eveskingi alumíniumgyárosnál megrendelte az építéshez szükséges alumínium-lemezeket és idomokat.

Schwarznak sikerült Berg érdeklődését találmánya iránt felkelteni. A gyáros óriási piaclehetőséget látott az alumíniumléghajók gyártásában, de a téma naivszerűsége is Schwarz mellé állította. Ettől

kezdve, mint a továbbiakban látni fogjuk, Schwarz egészen haláláig szoros kapcsolatban, társasviszonyban állott Berggel.

Az orosz rendelkezésre épült léghajóról az eddigi kutatás azt tudta megállapítani, hogy 3280 m<sup>3</sup> térfogatú henger alakú testből állott, amelynek eleje csúcsos kiképzésű vége kúpos alakú volt. A kb. 31 m hosszú hajótest átmérője 12 m-t tett ki, és szögídom tartókkal és gyűrűkkel volt merevítve.

A törzs vékony, 2 m hosszú és 0,50 m széles alumínium lapokkal volt borítva, amelyek egymástól 1 cm távolságba bevert szegecsekkel voltak felerősítve.

A gondolat alumínium rudakkal szilárdan a léghajótesthez rögzítették. Mellső részén helyezték el az alumíniumból készült kormány szerkezetet.

A törzs első részén, a burkolat falától kb. 1,40 méterre horizontálisan egy kétágú, a gondola fölött 1—1 vertikálisan elhelyezett légcsonny volt felszerelve. A léghajóba 10 LE-s Daimler petromotor volt beépítve, amelynek súlya az üzemanyaggal és hűtővízzel együtt 468 kg volt. A léghajó felhajtóerejét 948 kg-ra tervezték, amelyből a hasznos teherre a feltaláló 385 kg-ot számított.

A léghajó Pétervárott 1894 nyarán elkészült. Gázzal való töltése a ballontestben gázszákokkal történt. A szákok mennyisége a forrásokból nem állapítható meg. A léghajó hidrogénnel való feltöltése nem sikerült; az elhelyezett silány minőségű szákokból a gáz egészen rövid idő



hajó többi ismert adatait az oroszországi kísérlet leírásánál, már előbb említettük. Eddigi ismereteink alapján a különbség a két léghajó között az volt, hogy a szerkesztő az utóbbinál egy toló-, egy emelő- és két húzó fémlégsavart helyezett el, amelyre pontos adatot az első gép készítésénél nem találunk.

A léghajó első gázzal való próbatöltése 1896. október 9-én történt. A gáz rossz minősége miatt azonban felhajtóerőt biztosítani nem sikerült.

A kész léghajó megfelelő minőségű töltőgázra várt.

Közben a munka irányítása mellett Schwarznak sokat kellett beszerzési, tárgyalási ügyekben távol lennie Berlinből. 1897. januárját is Bécsben, tárgyalásokkal töltötte. Itt kapta a hírt, hogy a vegyiművek a léghajó felszállásához az eddiginél kifogástalanabb gázt tudnak rendelkezésére bocsátani.

De Schwarz nem érthette meg léghajójának sikerét. A túlfeszített munka, az építkezésekkel kapcsolatos viszontagságok, izgalmak egységileg tönkretették. 1897. január 13-án Bécsben a „zur Linde” c. vendéglő előtt hirtelen tüdővérzést kapott és elhunyt.

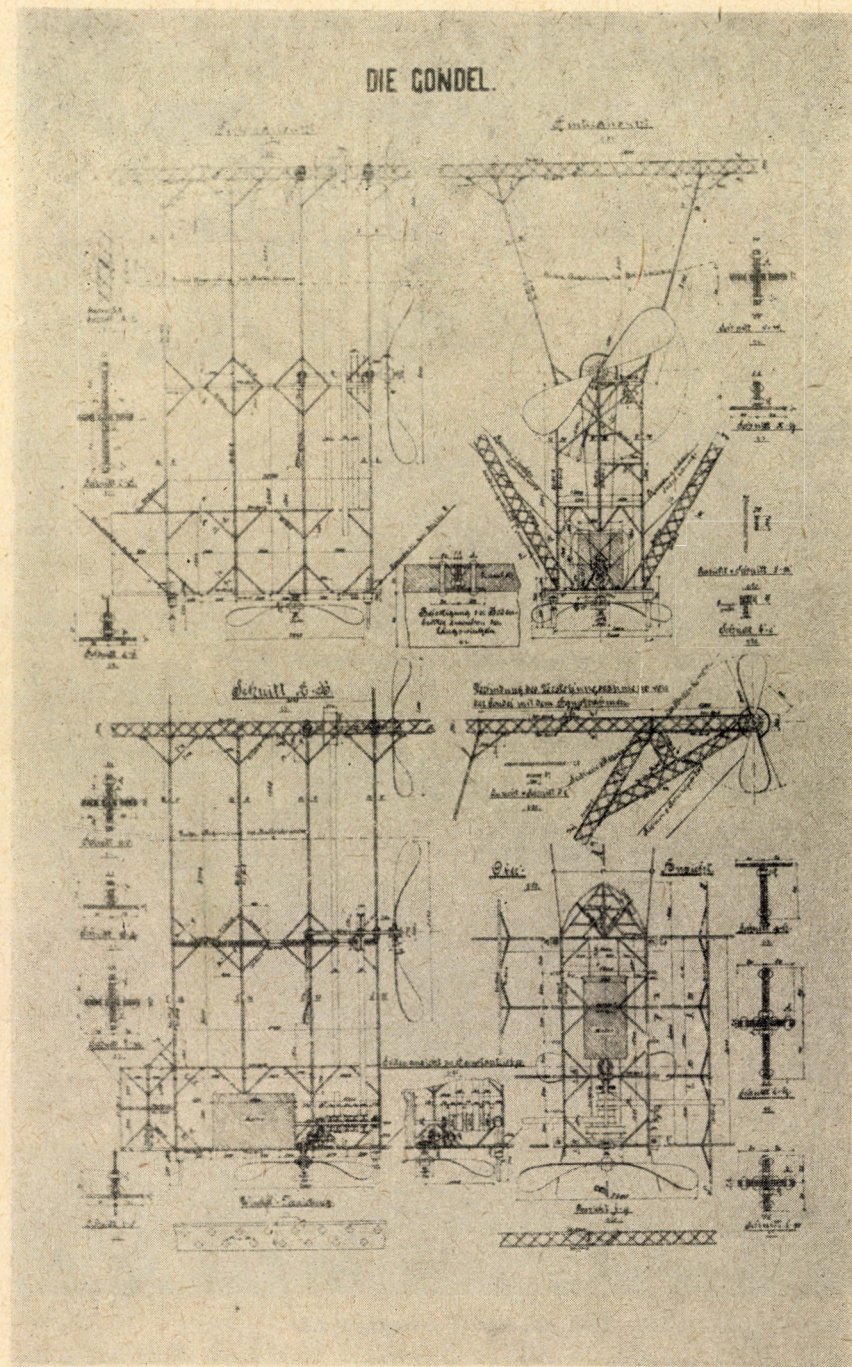
Halála után felesége — ez a nagy akaraterővel rendelkező asszony, akinek 3 kiskorú gyermekről kellett gondoskodnia — vette haldéktalanul kezébe a léghajóval kapcsolatos ügyeket. A munkálatokat ellenőrizte, szervezte, tárgyalt.

Eredetileg az elképzelés az volt, hogy a léghajóval a próbafelszállást Schwarz személyesen hajtja majd végre. A bekövetkezett tragédia miatt az özvegynek erre a feladatra megfelelő képesítéssel rendelkező személyt kellett keresnie.

A porosz léghajóskülönlménytagjainak megtiltották a Schwarz léghajóval történő felszállást. Végül azonban jelentkezett egy Jagels nevezetű leszerelt altiszt, aki még léghajót soha nem vezetett. Schwarz-né vele volt kénytelen a felszállásra szerződést kötni.

A léghajó próbaútja 1897. november 3-án történt meg.

Jagels jelentése szerint a 7,5 m/mp erősségű szélben a léghajó 460 m magasra emelkedett, a széllal szemben is előrehaladást sikerült elérnie. Közben a légsavartárcsáról a hajtószíj lecsúszott és ezzel a léghajó kormányozhatósága megszűnt. Jagels megijedt és hirtelen



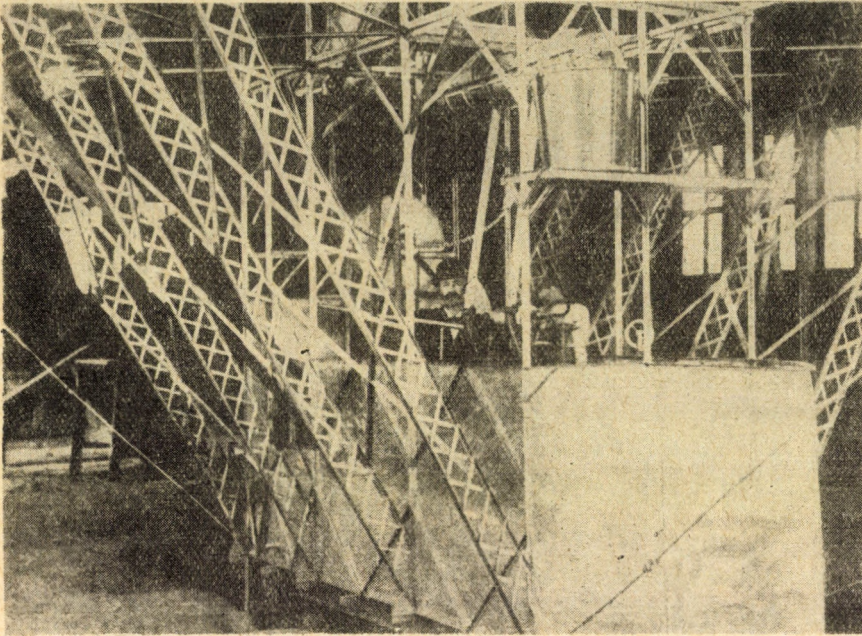
4. ábra. Schwarz Németországban kivitelezett léghajója gondolatjának szerkesztési rajza

sok gázt engedett ki a szelepen. Ennek eredménye lett, hogy a léghajó a durva leszállás következtében erősen megsérült.

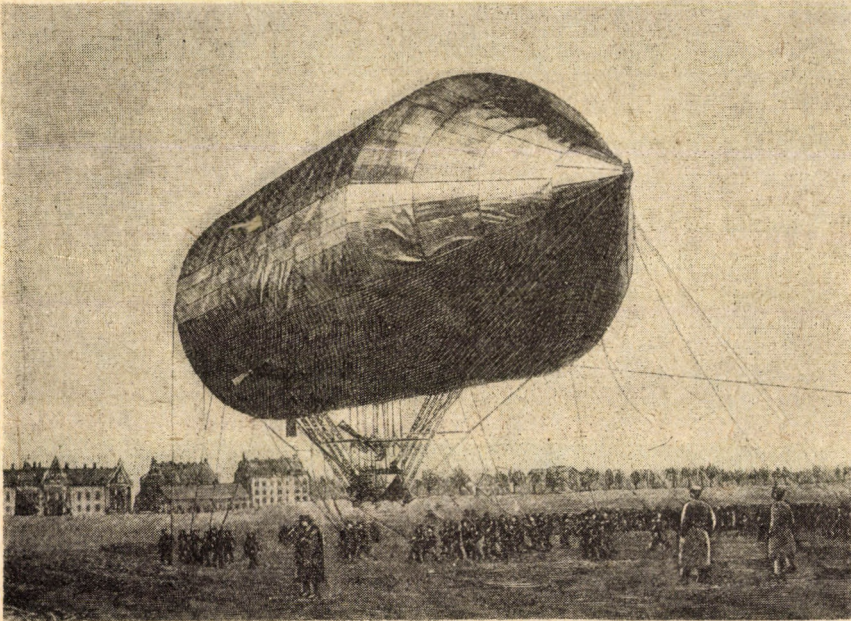
A „Die Reichswehr” c. osztrák hivatalos katonai lap 1897. november 6-i számában ezt olvashatjuk a felszállásnál jelen levő munkatárs tollából: „Minden sikerült, a léggömb megtöltését kifogástalanul elvégezték, a felszállás a várakozásnak megfelelően történt, a léghajó leküzdötte az ellenséget és a kísérlet tökéletesen sikerült volna, ha a szél nem dobta volna le az át-

viteli szíjat először a jobb, majd a bal légsavarnál. Ha a szíjakat védőszerkezettel látták volna el, — ez nem történt volna meg, de senki sem látta előre ezt az eshetőséget.” „... A léghajó a jelenlevő mérnökökben csodálatot kellett és azok különleges érdemnek tudták be a feltalálónak úgy a felépítés módját, mint annak ideáját és ugyancsak a gondola fix rögzítését a hajótesten, ami nem sikerült, vagy eszében sem jutott senkinek Schwarz úr elődei közül.”

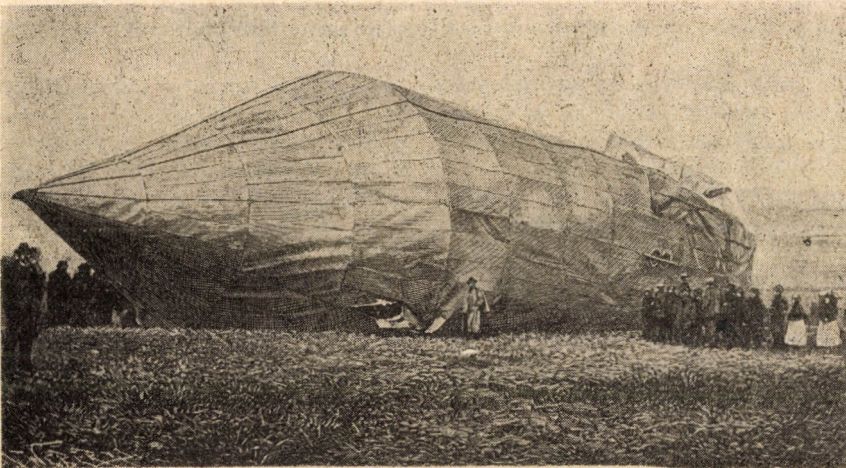
Az Illustrierte Zeitung 1897.



5. ábra. Schwarz Evekíngben készült léghajójának gondolája építés közben



6. ábra. A Schwarz-féle kormányozható léghajó próbatúja Berlinben



7. ábra. A szakszerűtlen leszállás következtében megsérült léghajó Berlinben

november 18-i számában pedig ez áll: „Schwarz a gáztöltés nehézségeit áthidalta saját metodusa szerint és ezután bebizonyosodott, hogy ballonnak elég emelő ereje van ahhoz, hogy repülhessen. Nagyon sajnálatos, hogy Schwarz zseniális művének befejezése előtt meghalt és az első felszállást nem ő irányíthatta, bár életét egészen művének szentelte. A konstrukció minden részletével összenőtt, ha ő vezethette volna személyesen a felszállást, bizonyára nem következik be a szerencsétlenség. A felszállás bebizonyította, hogy Schwarz léghajója a 7 méteres széllel szemben is megállta helyét. A végzetes felszállás tanulságai bebizonyították, hogy a sikertelenséghez a találmány alapszerkezete nem járult hozzá, a feltaláló nem volt hibás.”

A Pesti Hírlap 1897. november 5-i száma: „A folyó év januárban elhunyt magyar állampolgár, Schwarz Dávid irányítható léggömböt talált fel... Minthogy sem nálunk a honvédelmi minisztérium, sem Ausztriában a Landwehr minisztérium, sem a közös hadügyőrség nem támogatta a derék feltalálót, ő kormányengedély alapján kivitte irányítható léggömbjét Berlinbe... A Schwarz Dávid féle irányítható léggömböt tegnap mutatták be Berlinben, szabadon repülve. A légszák megtöltése és a felszállás rendben folyt le...”

Folytathatnánk az egykori vélemények ismertetését, de e cikk terjedelme ezt nem teszi lehetővé.

A fémből készült léghajót sokan a német Z e p p e l i n gróf találmányának tekintik. Bizonyított, hogy a később híressé vált Zeppelin léghajók építésénél a gróf hasznosította a Schwarz-féle találmány több lényeges elvét.

A valóság az, hogy Zeppelin figyelemmel kísérte a Schwarz-léghajóval folytatott kísérleteket. Jelen volt Berlinben a léghajó 1897. november 3-i próbafelszállásánál is.

Zeppelin és tisztelői, egyes szakírók — évekkal a Schwarz-léghajó felszállása után — kijelentették, hogy valóltan hír, miszerint Zeppelin gróf a Schwarz-féle szisztémát felhasználta léghajóinál. Zeppelin barátja és közvetlen munkatársa, H. Eckener „Graf Zeppelin” c. Stuttgartban 1938-ban kiadott könyvében erről a következőket írta: „Néhány szóval foglaloznunk kell azzal a legendával,

amelyet akár jóhiszemű, akár rosszhiszemű oldalról, egészen a legújabb ideig terjesztenek, nevezetesen, hogy Zeppelin gróf az ő ötleteit javarészt a nálánál kevésbé szerencsés vetélytársától, egy dalmát fakereskedőtől, Schwarz Dávidtól vette volna át.”

Válaszul álljon itt a westfaliai Vereinigte Deutsche Metallwerke AG (a Berg alumíniumgyár jogutódja) archívumában található irat magyar fordításban:

„Kötelezvény: Carl Berg kereskedelmi tanácsos úr lüdenscheidi lakos hivatkozással az ide másolatban csatolt, közte és David Schwarz örökösei (Zágráb) között kötött szerződésre, kijelenti, hogy a léghajók építése körüli tapasztait és azt illető, akár szabadalmazott vagy nem szabadalmazott találmányait csak azzal a feltétellel bocsátja az A. G. Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt in Stuttgart, (Zeppelin által létrehozott társaság, a szerző megjegyzése) rendelkezésére, ha az már alapszabályaiban, vagy törvényes megalakulása után szerződéssel kötelezettséget vállal arra, hogy az első 30 eladandó léghajó mindegyike után Schwarz örököseinek 10 000 márkát fizet.

Alulírott gróf Zeppelin és Kuhn kereskedelmi tanácsos kötelezik magukat, hogy a fentemlített részvénytársaság megalakulása során minden befolyásukkal oda fognak hatni, hogy az a Schwarz örökösekkel szemben fennálló fentemlített kötelezettséget magára vállalja.

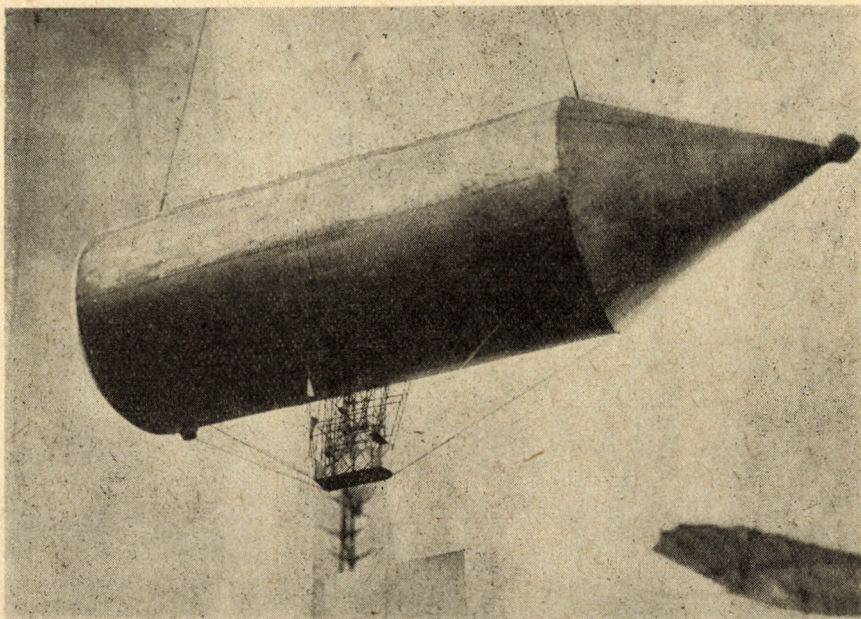
Stuttgart, 1898. február 22.

Carl Berg. s. k.

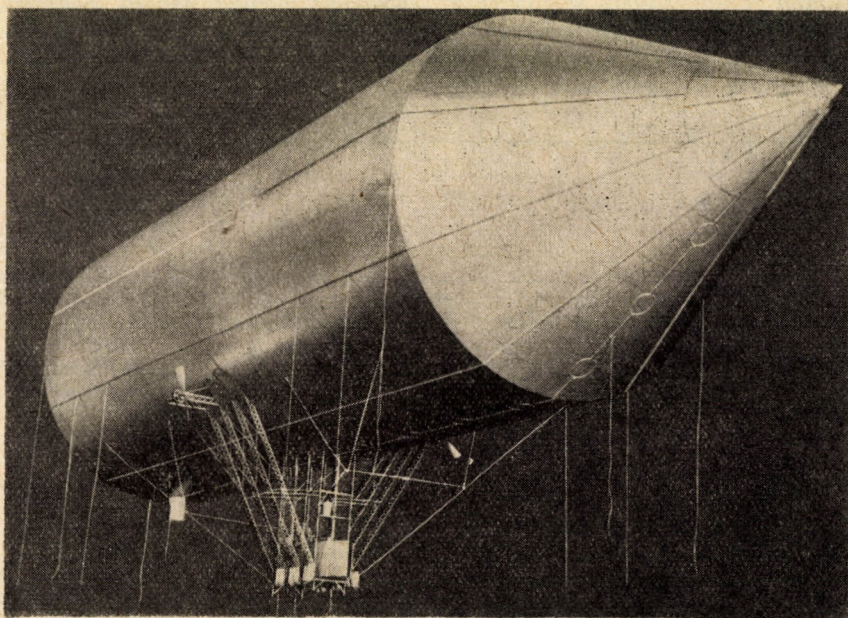
Graf Ferdinand Zeppelin s. k.

Ernst Kuhn s. k.

Ehhez még csak annyit kell hozzáfűzni, hogy Breg közel egy évtizedig dolgozott együtt Schwarz Dáviddal. Azt megelőzőleg léghajókkal soha nem foglalkozott. A kötelezvényben említett tapasztalatok és találmányok átadása elsősorban, illetőleg jogilag felerészben Schwarz szellemi termékére vonatkoznak.



8. ábra. A Deutsches Muzeumban (München) a második világháborúig kiállított és a háború következtében megsemmisült Schwarz-féle léghajó modell



9. ábra. A Közlekedési Múzeum 1967-ben készült Schwarz-féle léghajó modellje

A társaság megalakult és alapszabályainak 25. §-ában (kötelezettségek) rögzítették a már ismertett kötelezéstől származó feladatot.

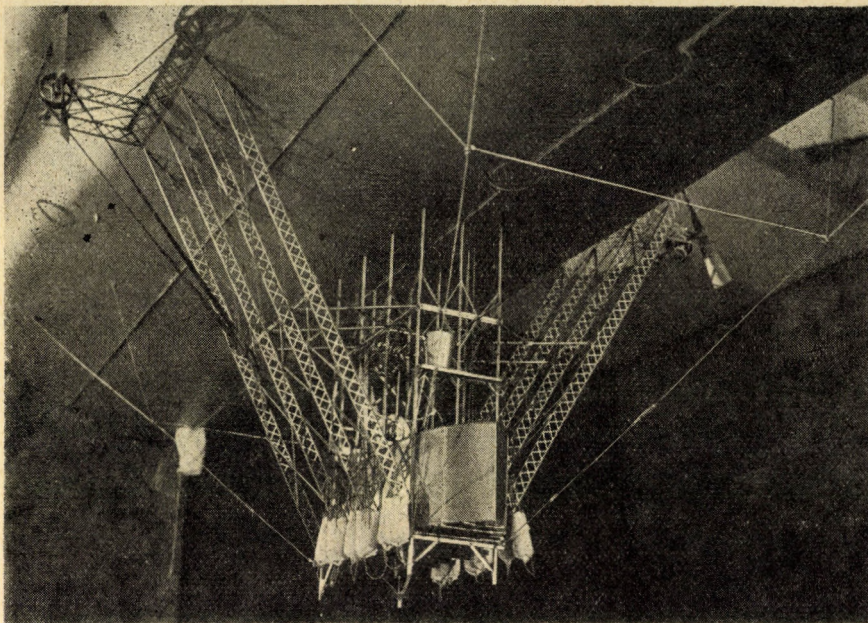
Szomorú volt, hogy Schwarzné és ellátatlan gyermekei számára végül összesen csak 15 000 márkát sikerült biztosítani. A társaság időközben feloszlott és a Zeppelin gyár később már nem tartotta magára nézve kötelezőnek jogelődjének a megállapodását.

Ennyit a Schwarz—Zeppelin kapcsolatokról. Szerintünk nem csökkenteni, sőt emeli Zeppelin tekin-

télyét és valóban kiváló műszaki képességét, hogy világhírű léghajóinak építésénél hasznosította elődjének eredményeit és tanult hibáiból.

A német befolyás alatt álló, a germán „felsőbbrendűség” előtt hajlongó úri Magyarország igyekezett elhallgatni Schwarz Dávid eredményét. Az arisztokrata Zeppelin technikai zsenialitásának kidomborítását csak zavarta volna Schwarz léghajóépítő tevékenységének, kutató munkásságának széleskörű publikálása.

A német elnyomástól és hazai ki-



10. ábra. A Közlekedési Múzeum Schwarz-féle léghajó modelljének gondola szerkezete

szolgálótól felszabadult népünk minden vonatkozásban igyekszik a történelmi igazságot megismerni.

Ez indította a Közlekedési Múzeumot arra, hogy feltárja

és az egyetemes technikatörténet megfelelő helyére állítsa Schwarz Dávid léghajótervező és építő személyét és munkásságát. Törekvünk, hogy érdemei elismerésével

elégtételt szolgáltatassunk a már halott magyar feltaláló emlékének.

Rotter Lajos gépészmérnökkel, a neves repülőgépszerkesztővel a Múzeum rekonstruáltatta a Schwarz-féle léghajó szerkezeti rajzait és gondoskodtunk arról, hogy a nagy feltaláló léghajója felszállásának 70. évfordulóján a modell készen a Múzeum látogatói elé kerüljön.

A feltaláló iránti megbecsülésünkhez, emlékének ápolásához tartozik, hogy halálának és egyben léghajója felszállásának 70. évfordulóján elkészült a mellszobra, amely a Múzeum előtt kerül felállításra.

Úgy érezzük, ezzel megtettük az első lépéseket, hogy hazánkban a technikai haladásért lelkesedők szélesebb körben megismerhessék a nagy feltaláló munkásságát.

Schwarz Keszthelyen született és Zágrábban élt. Élettársa, aki nélkül feltalálói tevékenysége nem bontakozhatott volna ki — zágrábi születésű. Ezért Schwarz munkássága a magyar-horvát technikatörténeti kapcsolatoknak is fontos láncszeme.

(Folytatás az 509. oldalról)

Program:

Feszített beton közötti hidak tervezési tapasztalatai. Kemény Ádám okl. mérnök (UVATERV).

Az első hazai feszített beton vasúti hídnál szerzett tapasztalatok. Nemeskéri Kiss Géza okl. mérnök (KPM. I./ Szakoszt.).

Feszített beton hidak kivitelezési tapasztalatai. Penkala Tibor okl. mérnök (Hídépítő V.).

Megépült feszített beton szerkezetek korróziós vizsgálatainak eredményei. Megyessy Iván okl. mérnök (FTV).

Víztorlók tervezési tapasztalatai. Dr. Márkus Gyula okl. mérnök (MÉLYÉPTERV).

Feszített beton medencék építési tapasztalatai. Dr. Goschy Béla okl. mérnök (ÉMI).

Feszített beton ipari csarnokok tervezési tapasztalatai. Lőke Endre okl. mérnök (IPARTERV).

Feszítési eljárások tapasztalatai. Mók László okl. mérnök (ÉM. 31. sz. AÉV).

Máj. 26. A Hajózási Szakosztály rendezésében: A hajózáshoz szükséges kedvező vízállás kérdései. (A vízállások előrejelzése.) Előadó: Lapusny Endre ügyintéző (MAHART vezérig.).

Máj. 30. A Vasútépítési Szakosztály rendezésében: Tanulmányi kirándulás a Gyöngyösi Kiterőgyárba.

Máj. 31. A Közlekedési Oktatási Bizottság rendezésében: A nemzetközi mértékrendszer bevezetésének problémái. Vitaindító előadó: Dr. Horváth Károly tanszékvezető egyetemi docens (BME).

Jún. 1. A Közlekedési Oktatási Bizottság rendezésében: Az 1967. évben diplomát szerző és a közlekedés területén elhelyezkedni kívánó közlekedési üzem mérnökök szakmai találkozója.

Jún. 5. Az Organizációs, Technológiai és Építés-gépesítési Szakosztály filmszakcsoportja és a Közúti Szakosztály közös rendezésében: Műszaki filmek bemutatása. Rendező: Arató György okl. mérnök (MNB).

Jún. 5. A Közlekedési Tagozat rendezésében: Különböző közlekedési rendszerek és technológiák együttmű-

ködése. Előadó: Prof. K. L. C. LEGG, Loughboroughi Egyetem tanszékvezető tanára (Anglia).

Jún. 9. A Talajmechanikai és a Közúti Szakosztály közös rendezésében: Franciaországi útépitési és talajmechanikai tapasztalatok. Előadó: Dr. Gáspár László tud. főmunkatárs (UKI).

Jún. 13. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében: A Moszkva téri forgalmi rendezési tervpályázat eredményeinek ismertetése és vitája, tervkiállításal egybekötve. Előadó: Dr. Bényei András okl. mérnök (BME).

Jún. 14. A Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében: A gépjárműközlekedést kiszolgáló korszerű műszaki létesítmények néhány kérdése. Előadó: Dr. Abrahám Kálmán főmérnök (UVATERV).

Jún. 15. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály rendezésében: A fővárosi tömegközlekedésben 1966. július 1-én bevezetett viteldíjrendszer előkészítése és lebonyolítása. Az új viteldíjrendszer tapasztalatainak közgazdasági értékelése. Előadó: Malya János főkönyvelőh. (Főv. Tanács VB. Közl. Ig.).

Jún. 15. Az Építési Oktatási Bizottság rendezésében: Diplomázó építőmérnökök találkozója.

Jún. 16. A Mérnöki Szervezetek Szakosztálya rendezésében: Építési károk a mérnöképítésben. Előadó: Prof. Dr. Ing. H. Unger (Hochschule für Bauwesen Leipzig, Lehrstuhl für Stahlbeton und Massivbau).

Jún. 21. A Vasúti Távközlő- és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: Központi helybiztosítási rendszerek a vasútüzemben. Előadó: Balogh Győző MÁV mérnök-tanácsos (KPM I/9. A. Oszt.).

Jún. 22. A Szállítványozási Szakosztály rendezésében: „A MEGBÍZÓK BESZÉLNEK” c. előadássorozat vitával egybekötött első előadása: Mit vár az új gazdasági mechanizmusban a nemzetközi szállítványozás a belföldi szállítványozástól? Előadó: Ungár Emil, a KONSUMEX Külkereskedelmi V. oszt. vez.

Jún. 27. A Vasútiüzemi Szakosztály rendezésében: A vonatok utazási sebessége és a kapacitástényezők összefüggései. Előadó: Dr. Mészáros Pál tud. főmunkatárs (VTKI).

(Folytatás az 520. oldalon)

## Összefüggés az üzemállapotok előfordulásának gyakorisága és a motoros jármű üzemi jellemzői között

SZÜLE DÉNES

Motoros járművek *üzemi jellemzőin* mindazokat a fizikai mennyiségeket értjük, amelyek a jármű egészének, vagy egyes részeinek állapotát egy adott pillanatban meghatározzák. Az üzemi jellemzők között vannak olyanok, amelyeket a járműtől független külső tényezők határoznak meg (pl. a motor bizonyos határok között tetszőlegesen változtatható teljesítménye), mások e függetlenül változó jellemzők függvényeként adhatók meg. A függvénykapcsolat jellegét a jármű szerkezeti felépítéséből fakadó belső törvényszerűségek szabják meg, amelyek elméleti vagy kísérleti eszközökkel tetszőleges pontossággal megállapíthatók. A jármű egy-egy pillanatnyi *üzemállapota* úgy definiálható, hogy abban valamennyi üzemi jellemző egy meghatározott értéket vesz fel. A belső törvényszerűségek ismeretében egy üzemállapot egyértelmű meghatározására elegendő a függetlenül változó jellemzők megadása.

Természetesen valamennyi üzemi jellemzőnek valamennyi független változó figyelembevételével végrehajtott vizsgálatilag gyakorlatilag megvalósíthatatlan. Ezért egyrészt a vizsgálandó üzemi jellemzők körét kell szűkíteni, másrészt a független változókra vonatkozóan kell bizonyos közelítéseket és elhanyagolásokat tennünk. Ezek közül a legjelentősebb az, hogy az üzemi jellemzőket stationáriusnak tekintjük. Emiatt vizsgálatainkból ki kell rekesztenünk azokat a jellemzőket, melyeket egy kezdeti időponttól számított üzemidő lényegesen befolyásol (ilyenek pl. egy felmelegedési vagy lehűlési folyamat kalorikus jellemzői) és el kell hanyagolnunk azokat a hatásokat, melyek egy hosszabb időtartam alatt a jármű belső törvényszerűségeit (pl. az alkatrészek természetes elhasználódása miatt) némileg megváltoztatják.

A tapasztalat szerint az üzemi jellemzők nagyobb és a gyakorlat szempontjából fontosabb részét döntően *két függetlenül változó külső tényező* szabja meg: a járművet vezérlő ember akarata és a jármű menetellenállásai. A következőkben csupán ezt a két független változót vesszük figyelembe. A tett megszorítások után az üzemi jellemzők, mint két független változó kétváltozós függvényei adhatók meg.

Mivel a függő és független változók közti kapcsolat kölcsönös, nem kell feltétlenül ragaszkodni ahhoz, hogy a független változók külső tényezők legyenek. Célszerűen a következő két üzemi jellemzőt fogjuk független változónak tekinteni:

a) A vezető akaratától függő (primer oldali) jellemző valamely, a motor töltésével arányos és közvetlenül mérhető mennyiség (pl. a gázpedál vagy az adagolószivattyú fogaslécének elmozdulása), jele  $m$ .

b) A menetellenállásoktól függő (szekunder oldali) jellemző a jármű sebessége, jele  $v$ .

Ha az üzemi jellemzőket háromdimenziós koordináta-rendszer függőleges tengelyére mérjük fel, a

vízszintes tengelyeken az  $m$  és  $v$  független változók helyezkednek el, a vízszintes sík bármely  $(m, v)$  pontja pedig elvileg egy-egy üzemállapotnak felel meg. A valóságban a síknak csak egy bizonyos része a jármű gépi berendezései által megvalósítandó üzemállapotok tartománya jöhet létre. Ez az üzemi jellemzők értelmezési tartománya, más szóval a jármű  $M$  működési tartománya.

Mivel mindkét független változó általános esetben folytonosan változik, belátható, hogy még véges működési tartomány esetén is kétszeresen végtelen sok azoknak az üzemállapotoknak a száma, melyek közül bármelyik kialakulhat. Ha az üzemi jellemzők szempontjából két független változó egymásnak is függvénye (pl. ismert a motortöltés változása a sebesség függvényében), vagy közülük az egyik (pl. a motortöltés) állandó, akkor az  $mv$ -síkon a létrejövő üzemállapotok az  $M$  tartományon belül húzódó diszkrét görbéken sorakoznak. Egy jármű üzemének természetéből következik, hogy bármilyen véges ideig tartó üzem véges számú diszkrét görbének felel meg, amelyek mentén az  $m$  és  $v$  változók között egyértelmű (bár általában ismeretlen) függvénykapcsolat áll fenn. Az üzemállapot változása csak egy ilyen görbe mentén folytonos, — kétdimenziós folytonos üzemállapot-eloszlásról véges ideig tartó üzem esetén tulajdonképpen nem beszélhetünk. Tekintettel azonban arra, hogy a jármű hosszú ideig tartó üzeme (pl. egész élettartama) alatt véletlenszerűen kialakuló diszkrét görbék az  $mv$ -sík működési tartományát igen sűrűn behálózzák, az üzemállapot-eloszlást folytonosnak tekintjük.

Az  $m$  és  $v$  független változók (vagy azok egyikének) folytonos változásából következik, hogy valamely  $T$  ideig tartó üzem esetén a jármű végtelenül sok üzemállapotot vesz fel, vagyis egyetlen üzemállapotban sem alakul ki véges ideig tartó üzem. Más szavakkal ez azt jelenti, hogy nincs mód egy üzemállapot véges ideig tartó, matematikailag végtelenül pontos fenntartására.

Válasszuk ki a jármű üzeméből valamely  $T_0$  ideig tartó szakaszt. A  $T_0$  alapidő legyen elég hosszú ahhoz, hogy az üzemállapot-eloszlást homogénnek tekinthessük. Jelöljük ki az  $M$  működési tartományon belül egy  $(m, v)$  üzemállapotot. Mint láttuk, ehhez az üzemállapothoz véges üzemidő nem tartozik. Hozzárendelhetjük azonban azt a  $T$  időtartamot, amely az  $m' < m$  és  $v' < v$  üzemállapotokban eltöltött idők összegezéséből adódik; ez, mivel egy üzemállapot-tartományra vonatkozik, már véges. Képezhetjük a

$$l = \frac{T}{T_0}$$

hányadost, és ezt az  $mv$ -sík megfelelő pontjában emelt függőlegesre felmérhetjük (1. ábra). Nyil-

vánvaló, hogy  $t=t(m, v)$  és a függvény növekvő  $v$  és  $m$  esetén monoton növekszik, továbbá  $t_0=I$ .

Növeljük meg  $v$  és  $m$  értékét valamely kicsiny, de véges  $\Delta v$  és  $\Delta m$  mennyiséggel. A  $v+\Delta v$  és  $v$  sebességek, valamint  $m+\Delta m$  és  $m$  motortöltések közé eső  $\Delta v \cdot \Delta m$  alapterületű kicsiny tartományban a jármű a  $T_0$  alapidőből  $\Delta T$  időt tölt el, vagyis a kicsiny tartomány a teljes üzemidőből

$$\Delta t = \frac{\Delta T}{T_0}$$

arányban részesedik.

Képezzük a

$$\frac{\Delta t}{\Delta m \Delta v}$$

hányadost. A  $\Delta m$  és  $\Delta v$  csökkentésével  $\Delta t$  értéke is csökken. Tekintve azonban, hogy a  $t(m, v)$  függvény megállapításunk értelmében monoton növekszik, ennek megfelelően differenciálható, a

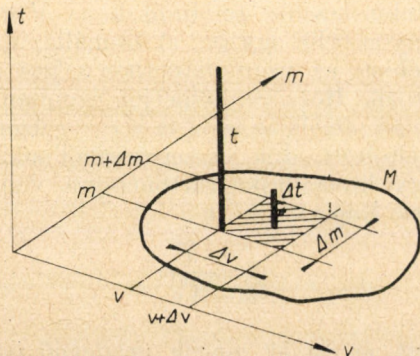
$$\lim_{\substack{\Delta m \rightarrow 0 \\ \Delta v \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{\Delta m \Delta v} = \frac{\partial^2 t}{\partial m \partial v} = \tau(m, v)$$

határérték létezik és az éppen a  $t(m, v)$  függvény vegyes második parciális differenciálhányadosával egyenlő. Nevezzük az így nyert  $\tau(m, v)$  függvényt időfüggvénynek. Ez a függvény minden üzemi állapotban értelmezhető és ugyanúgy kezelhető, mint bármely kétváltozós üzemi jellemző.

A  $t(m, v)$  és  $\tau(m, v)$  függvények jobb megvilágítására vizsgáljuk meg az  $m = konst$  feltételezésével nyert speciális esetet. (Ez pl. a helyzet a Dieselmotoros vasúti járművek nagy részénél.) Ebben az esetben a független változó az  $(mv)$ -sík helyett a  $v$ -tengelyen ábrázolható, ahol szintén kijelölhető az  $M$  működési tartomány. A  $v' < v$  sebességekhez tartozó  $t$  fajlagos üzemidőt a  $v$  abszcisszához, a  $v+\Delta v$  és  $v$  sebességek közé eső  $\Delta t$  növekményt a  $v+\Delta v$  abszcisszához mérjük (2. ábra). Nyilvánvaló, hogy  $\Delta t$  értéke annál nagyobb, minél gyakrabban fordulnak elő a  $v+\Delta v$  és  $v$  sebességek közé eső tartomány üzemi állapotai. A  $t(v)$  görbe hajlásszöge és ennek megfelelően a

$$\tau(v) = \frac{dt}{dv}$$

differenciálhányadosként definiált időfüggvény értéke egy-egy üzemi állapot előfordulásának gyakoriságára jellemző. Ilyen értelemben a  $\tau(v)$ , vagy



1. ábra

kétváltozós esetben a  $\tau(m, v)$  függvény a valószínűségszámítás sűrűségfüggvényével analóg.

Az időfüggvény értelmezéséből következik, hogy az  $mv$ -sík valamely  $A$  tartományára kiterjesztett integrálja a  $T_0$  alapidővel szorozva az  $A$  tartomány üzemi állapotaira jutó  $T_A$  időtartamot szolgáltatja,

$$T_A = T_0 \iint_A \tau \, dm \, dv$$

vagy, ha az integrálást a teljes  $M$  működési tartományra kiterjesztjük,

$$T_0 = T_0 \iint_A \tau \, dm \, dv$$

A következőkben néhány példán mutatjuk be az időfüggvény alkalmazási lehetőségeit. A példákban  $A$  mindig az  $M$  működési tartományon belül elhelyezkedő tetszőleges tartományt jelöl.

**Üzemidő**

Mint azt már láttuk, egy  $A$  tartományban eltöltött üzemidő a

$$T_A = T_0 \iint_A \tau \, dm \, dv$$

**Megtett út**

Az út, mint az időnek és sebességnek szorzata számítható,

$$S_A = T_0 \iint_A \tau v \, dm \, dv$$

**Átlagsebesség**

Valamely  $A$  tartományban  $T_A$  ideig tartó üzem  $v^*$  átlagsebessége

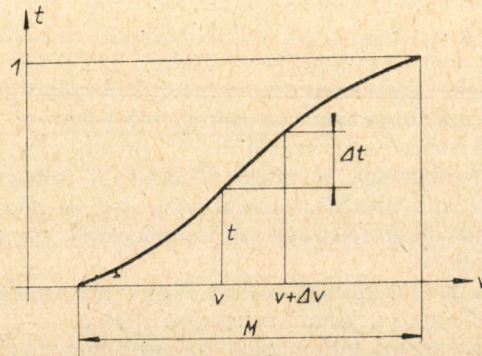
$$v_A^* = \frac{S_A}{T_A} = \frac{\iint_A \tau v \, dm \, dv}{\iint_A \tau \, dm \, dv}$$

vagyis, mint várható volt, független a  $T_0$  összydőtől és csak az időfüggvénytől függ.

**Egy tengely körülfordulásának száma**

A jármű szerkezeti elemeiben elhelyezett bármely tengely körülfordulásainak száma ( $N$ ) kifejezhető a megtett úttal:

$$N = K_N \cdot s$$



2. ábra

A kifejezésben szereplő  $K_N(m, v)$  arányossági tényező a jármű egyik üzemi jellemzője. Az esetek nagyobb részében állandó érték, de pl. egy hidrodinamik sebességváltó bemenő oldalán az üzemi állapot függvényében változik. A körülfordulások számának általános érvényű kifejezése egy  $A$  tartományban

$$N_A = T_0 \iint_A K_N \tau v \, dm \, dv$$

#### Csapágycsoporthoz tartozó terhelés

Ismeretes a csapágyterhelés egyik alapvető összefüggése, mely szerint  $N_1, N_2, \dots$  körülforduláson keresztül ható  $F_1, F_2, \dots$  csapágyerő a csapágy élettartama szempontjából helyettesíthető az

$$F^* = \sqrt[p]{\frac{F_1^p N_1 + F_2^p N_2 + \dots}{N_1 + N_2 + \dots}}$$

egyenértékű terheléssel;  $p$  a csapágy típusától függő állandó. A jármű valamelyik csapágyát terhelő erő pillanatnyi értéke az üzemi jellemzők közé tartozik, és mint ilyen,  $F = F(m, v)$  alakban írható fel. Az időfüggvény bevezetésével az egyenértékű terhelés kifejezése folytonos függvényekkel írható fel, az  $A$  tartományra vonatkoztatva:

$$F_A^* = \sqrt[p]{\frac{\iint_A F^p v K_N \tau \, dm \, dv}{\iint_A K_N \tau v \, dm \, dv}}$$

#### Munka

A jármű hajtott kerekének kerületén ébredő  $Z = Z(m, v)$  vonóerő ugyancsak üzemi jellemző. Az

$$L_A = T_0 \iint_A Z v \tau \, dm \, dv$$

kifejezés az  $A$  tartományban levő üzemi állapotokban végzett összes munkát adja meg.

A motor  $M_m$  nyomatékának és  $n_m$  fordulatszámának, mint üzemi jellemzőnek az ismeretében, vagyis az

$$M_m = M_m(m, v) \quad \text{és} \quad n_m = n_m(m, v)$$

függvénykapcsolatoknak az ismeretében meghatározható a motor által az  $A$  tartományban kifejtett mechanikai munka is,

$$(L_m)_A = T_0 \iint_A M_m n_m \tau \, dm \, dv$$

#### Az erőátvitel átlagos hatásfoka

A jármű vonóereje által végzett és a motor által kifejtett mechanikai munka hányadosa az erőátvitel  $\eta_A^*$  átlagos hatásfokát szolgáltatja, figyelembe véve az  $A$  tartományon belüli egyes üzemi állapotokban eltöltött időt,

$$\eta_A^* = \frac{L_A}{(L_m)_A} = \frac{\iint_A Z v \tau \, dm \, dv}{\iint_A M_m n_m \tau \, dm \, dv}$$

Ugyanezt az értéket kapjuk, ha ismerjük az erőátvitel hatásfokfüggvényét, mint üzemi jellemzőt, és ennek átlagértékét képezzük:

$$\eta_A^* = \iint_A \eta \tau \, dm \, dv$$

#### Tüzelőanyagfogyasztás

A motor időegység alatti tüzelőanyagfogyasztása ( $B$ ) a motor üzemi jellemzője, mely  $B = B(m, v)$  alakban írható fel. A jármű  $A$  tartományban levő üzemi állapotainak megfelelő üzem alatt elfogyasztott teljes tüzelőanyag mennyisége

$$B_A = T_0 \iint_A B \tau \, dm \, dv$$

A felsorolt példákat még hosszan lehetne folytatni. Meg kell említeni, hogy jelenlegi ismereteink szerint általában sem az üzemi jellemzők, sem az üzemidő nem adható meg zárt alakban felírt analitikus függvény formájában. Így a szereplő integrálok sem oldhatók meg zárt alakban, ehelyett numerikus vagy grafikus integrálásra van szükség. Megfelelő táblázatos számítási módszer vagy szerkesztési eljárás segítségével a szükséges vizsgálatok áttekinthetően és gyorsan elvégezhetők.

Az időfüggvény meghatározása statisztikus adatfelvétellel lehetséges. A meghatározás alapjául a közelítő

$$\tau \approx \frac{1}{T_0} \cdot \frac{\Delta T}{\Delta m \Delta v}$$

összefüggés szolgál. A jármű  $M$  működési tartományát egyenlő  $\Delta m$  és  $\Delta v$  osztású négyzethálózattal résztartományokra osztjuk. Az összesen  $T_0$  ideig tartó vizsgálat folyamán feljegyezzük az egy-egy résztartománynak megfelelő üzemi állapotokban összesen eltöltött  $\Delta T$  üzemidőt, ebből az időfüggvény helyi értéke közelítően meghatározható. Ha ezt a helyi értéket a tartomány középpontjában emelt függőlegesre felmérjük, az eljárást minden résztartományra megismételjük és a függőlegesekre felmért pontokat folytonos vonallal összekötjük, az időfüggvény egy közelítő előállításához jutunk.

A statisztikus adatfelvétel eredményeképpen az egyes járművekre nyert időfüggvények menete nem lesz azonos, hiszen az időfüggvény a jármű jellegétől, üzemi körülményeitől stb. is függ. A járműveket azonban rendeltetésük és üzemi körülményeik alapján néhány fő kategóriába lehet sorolni (pl. távolsági autóbusz, belső anyagmozgatásra használt targonca, tolatómozdony stb., stb.). Több, azonos kategóriába tartozó járművön kellően hosszú ideig végzett adatfelvétel átlaga olyan időfüggvényt szolgáltat, mely az adott kategóriára általában jellemző. Ettől az *átlagos időfüggvénytől* a kategóriába tartozó egyedek tényleges időfüggvényei

eltérhetnek, de ez az eltérés szűk határok között marad.

Tényleges adatfelvétel hiányában az időfüggvény alkalmazásának gyakorlati tapasztalatairól egyelőre nem áll módunkban beszámolni. Éppen ezért az a néhány gondolat, amelyet befejezésül felvetünk, az időfüggvény fogalmából és meghatározásának módjából önként adódik ugyan, de még bizonyításra szorul.

Valószínű, hogy az átlagos időfüggvény — amely meghatározásának módjából következően diszkrét pontokban numerikusan van megadva — közelítően helyettesíthető valamilyen zárt alakban felírható analitikus függvénnyel. Ebben az esetben

elképzelhető, hogy valamennyi járműkategória időfüggvényét helyettesítő analitikus függvény formailag hasonló legyen, csupán állandókban térjen el egymástól. Így ezekből az állandókból esetleg egy olyan paraméter-rendszert lehet alkotni, melynek bizonyos értékei, vagy bizonyos határok közé eső értéktartományai egy adott járműkategória egyértelmű jellemzésére használhatók. Ezek a paraméterek már egy új jármű tervezésekor (pl. szerződésileg) lerögzíthetők és így már a tervezés kezdetén kielégítő pontossággal ismerkedhet a jármű üzemi viszonyai. Ez a lehetőség mind a jármű egészének, mind egyes szerkezeti elemeinek kialakítása szempontjából igen nagy jelentőségű lenne.

(Folytatás az 516. oldalról)

Júl. 4. A Posta és Távközlési Tagozat Postaépítési Szakosztálya rendezésében: Helyszíni bemutató és ismertetés a Budapest 100-as postai létesítmény építkezésénél (Üllői és Ceglédi út sarkán). Előadók: *Gergely László* okl. építésmérnök (Postavezérgazgatóság) és UVATERV tervezői.

Júl. 12. A Posta és Távközlési Tagozat és a Szombathelyi Területi Szervezet postás szakcsoportja rendezésében kétnapos ankét: Góckörzeti hálózatok kialakításának kérdése és azok hatása a távközlési forgalomra és a vidéki postaforgalom ellátására. Előadók: *Nemes Sándor*, *Dr. Wurm Ferenc* és *Kuti János* (Postavezérgazgatóság).

Júl. 14. A Vasúti Pályaépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében: Hézag nélküli felépítmény hőmérsékleti vonatkozásai. Előadók: *Dr. Kecskés Sándor* adjunktus (BME), *Dr. Telek János* (MÁV Bp. Ig. h.).

Aug. 15. Az Alagút és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: A hamburgi földalatti vasút építése. Előadó: *Dipl. Ing. Hans-Joachim Krupinski*, *Baudirektor Elmshorn* (Hamburg).

Aug. 24. A Szállítványozási Szakosztály rendezésében: Az árumozgatással, munkaidővel kapcsolatos munkaszervezés problémái a szállítványozásban. Előadó: *Bruszt Róbert* főelőadó (1. sz. AKÖV).

Szept. 7. A Városi Közlekedési Ágazati Szakosztály Villamosüzemi Közlekedési Szakcsoport rendezésében: A korszerű közúti vasúti járművek elektromos kérdései a tervező és az üzemelő szempontjából. Előadó: *Gintl József* főmérnök (FVV).

Szept. 8. A Városi Tömegközlekedési Szakosztály Jogi Szakcsoportja rendezésében: Az anyagi érdekelt-ség rendszere a helyi közlekedési vállalatoknál, az új gazdasági mechanizmusban. Előadó: *Dr. Szerle Péter* főoszt. vez. (Föv. Autótaxi V.).

Szept. 13. A Gépjárműközlekedési Szakosztály rendezésében: A népgazdasági termelési volumen növekedésének hatása az áruszállítási teljesítmények alakulására. Előadó: *Dr. Veroszta Imre* főmérnök (KPM. VI. Főoszt.), *Vitavezető: Csizsar Imre* műszaki oszt. vez.

Szept. 12. Társadalmi és gazdasági kibernetika. Előadó: *Prof. Dr. Ing. Adolf Adam* egyetemi tanár, a linzi egyetem rektora.

Szept. 12—13. Az Építési Tagozat rendezésében: A Somogy megyében talajstabilizálással korábban épített kísérleti útszakaszok bemutatása. Vezető: *Dr. Gáspár László* (UKI).

Szept. 15. Az Alagút és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: Mechanikus pajsokkal történő alagútépítés tapasztalatai a földalatti vasút Deák tér—Kosuth tér közötti szakaszán. Előadó: *Lakatos Ervin* építésvezető (Közlekedési Építő V.). Felkért hozzászóló: *Balogh József* oszt. vez. (UVATERV).

Szept. 20. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében: Sínáramkörök és betonalkjak

(vita). Előadó: *Machovits László* MÁV mérnök-főintéző. (KPM. I/9. B. oszt.).

Szept. 21. A KTE—GTE—MEE közös rendezése A SZOVJET TUDOMÁNY ÉS TECHNIKA HÓNAPJA keretében: A Szovjetunió vasutainak villamosítása és dieselesítése. Előadó: *S. M. Szerdinov*, a Szovjetunió Közlekedési Minisztériumának iparigazgatója.

Szept. 21. A Szállítványozási Szakosztály rendezésében, „A MEGBÍZÓK BESZÉLNEK” c. sorozatban: Mit vár az építőipar az új gazdasági mechanizmusban a belföldi szállítványozástól? Előadó: *Ladó Gyula* oszt. vez. (ÉM. 43. sz. Áll. Építőipari V.).

Szept. 22—23. A Közlekedési Tagozat rendezésében: Közlekedési filmek bemutatása.

Szept. 26. Az Építési Tagozat rendezésében: Az Erzsébet-híd építése, filmbemutató.

Szept. 26. A Városi Közlekedési Ágazati Szakosztály rendezésében (a n k é t):

1. Fagykarok megelőzése a városi utcahálózaton. *Aradi Lajos*, okl. mérnök (KPM. oszt. vez.).

2. A síkosság vegyszeres megszüntetése. *Musti Sándor* okl. mérnök (KPM Tanácsai Közlekedési Főoszt.).

3. A síkosság elleni védekezés szervezete és módszerei az NDK-ban. *Dipl. Ing. Rolf Braun*, a Rostock Körzeti Tanácsai Útépítő és Fenntartó Hivatal vezetője (NDK).

Szept. 27. A Városi Forgalomirányítási Szakosztály rendezésében: Külföldi nagyvárosok forgalomirányítási tapasztalatai. Előadó: *Dr. Bényei András*, adjunktus (BME).

Szept. 28. A Posta és Távközlési Tagozat rendezésében: A távirószolgálat helyzete és perspektívái. Előadó: *Horváth László* postafőmérnök (Postavezérgazgatóság).

Szept. 28. Az Alagútépítési és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében: A müncheni földalatti vasút építésének problémái. Előadó: *Dr. Klaus Zimniok* (München).

Szept. 29. A Posta és Távközlési Tagozat rendezésében: Az új postakezelési utasítás gyakorlati alkalmazásának irányelvei. Előadó: *Dr. Csala János* postafőtanácsos (Postavezérgazgatóság).

Okt. 2—7. A „FÖLDMUNKÁK GÉPESÍTÉSE” Nemzetközi Konferenciák Magyar Szervező Bizottsága és a KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET rendezésében: FÖLDMUNKÁK GÉPESÍTÉSE, 6. NEMZETKÖZI KONFERENCIA. Megnyitó előadó: *Kiss Árpád* miniszter, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke. A tagállamok képviselőinek összefoglaló előadásai, plenáris ülés.

Okt. 3—4. KÜLSZINI BÁNYÁSZAT SZEKCIÓ. Az ülések elnökei: *J. Bahr* egyetemi tanár, az NDK Szervező Bizottságának elnöke, *F. Drazan* egyetemi tanár, a Csehszlovák Szervező Bizottság elnöke, *T. Curinszki* egyetemi tanár, a Bolgár Szervező Bizottság elnöke.

(Folytatás a borító 3. oldalán)

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Francia úti tapasztalatok

Dr. GÁSPÁR LÁSZLÓ

A francia állam, a nagyobb vállalatok és más intézmények közreműködésével, 1958 óta külföldi okleveles szakemberek részére — szakismereteik bővítése céljából — ösztöndíjakat alapított. A több ezer ösztöndíjas foglalkoztatását az ASTEF műszaki együttműködési szervezet bonyolítja le. Évente mintegy 3500 ösztöndíjas 3—9 hónapig tartózkodik Franciaországban. 1966 elejéig kb. 13 000 volt az ösztöndíjasok száma: ebből mintegy 3700 fő esett Európára (pl. 910 jugoszláv, 405 lengyel 37 magyar).

A múlt év utolsó és ez év első 3 hónapjában egyéni ASTEF-tanulmányúton vettem részt. Számos úti kérdésről tájékoztattam, főleg az Út-Hídügyi Központi Laboratóriumban, öt regionális laboratóriumban (Strasbourg, Lille, Rouen, Angers és Trappes), továbbá más úti szerveknél és kivitelező vállalatoknál.

Meglátogattam 15 intézményt, 97 mérnökkel folytattam megbeszélést és mintegy 150 tanulmányt, jelentést és egyéb dokumentumot hoztam haza.

Ebből a nagy anyagból ezúttal néhány közúti vonatkozású tapasztalatot ismertetek. Beszámoló a következő két fő részére tagozódik:

- az úti kutatás áttekintése,
- az úti tevékenység egyes adatai.

### AZ ÚTI KUTATÁS ÁTTEKINTÉSE

A több mint kétszáz éves francia úti kutatás az utóbbi években is sokat fejlődött. Az úti igazgatás vonatkozásában a két utolsó évben több jelentős változás történt. A legfelső közúti hatóság 1966 óta a Közmunka- és Szállításügyi, valamint az Építésügyi Minisztérium összevonásával létesített Beruházásügyi Minisztérium, illetőleg legújabbban a *Beruházás- és Lakásügyi Minisztérium* (Ministère de l'Équipement et du Logement) *Közúti Főigazgatósága*. Ez alá tartoznak:

- a Központi Közúti Főosztály,
- a Közúti Közlekedési Kutatások Főosztálya (SERC),
- az Autópályák Főosztálya,
- az Út- és Hídügyi Központi Laboratórium (LCPC — a továbbiakban: Központi Laboratórium).

### A közúti közlekedési kutatás

A *Közúti Közlekedési Kutatások Főosztálya* Párizs egyik elővárosában, Arcueil-ben székel. Gazdag könyv- és egyéb dokumentumtárát az OECD nemzetközi dokumentációrendszerben kartertelték.

Kutatási eredményeit mintegy száz *kiadványban*, nagy példányszámban tette közzé. A nagyobb részben továbbképzési célból összeállított füzetek jelentős részének 1—1 példányát rendelkezésemre bocsátották. Ezek egy részének nagyon rövid áttekintésével megkísérlem a francia közlekedési kutatást vázlatosan bemutatni:

— forgalomtechnikai mérnökök részére a statisztika alapelemei és a kiértékelés módja;

— a városi közlekedés berendezéseinek korszerűsítése, a forgalmi vizsgálatokkal előrebecsült csúcsórák figyelembevételével;

— városi közlekedési vizsgálatok, szállítási tervek, városi autópályák üzemi és geometriai jellemzői, csomópontok, a városszerkezet kialakítása az öt éves terv irányelvei alapján;

— a városfejlesztés és a szállítás jelenlegi helyzetének elemzése és a fejlődés irányai: városi programozás, autóközlekedés, a városi szállítások és a közlekedési hálózat áttervezése, a tömegközlekedés helyzete, szállítási vizsgálatok stb.;

— a közlekedés elemzésére szolgáló kísérleti vizsgálatok egyszerűsített, kérdőíves és kikérdezésszerű módszere, a járművek viselkedése, útkapacitás stb.;

— a terhelések gyakorisága az útpályán, a nehéz járművek hatása az útpályára, az ellenőrzés módszerei;

— forgalmi vizsgálatok helyszíni kikérdezéssel;

— közúti jelzések és szabályozások: veszélyt jelező táblák, vízszintes jelzések, útirányjelző táblák (főmérnöki anket vitaanyag);

— a csomópontok kialakításának irányelvei;

— geometriai jellemzők: szintbeli és többszintű csomópontok, autópálya-csatlakozások, gépkocsiparkolók és garázsok;

— önműködő forgalomszámláló berendezések;

— a személyi sérüléssel közúti közlekedési balesetek 1965-ben.

Megemlítem, hogy a Főosztály egyik mérnöke a közelmúltban a *közúti balesetekről* a francia rádióban érdekes előadássorozatot tartott. A részletes vizsgálat — főleg a Közúti Biztonsági Intézet (ONSER) adatai alapján — többek között a következő kérdések elemzésével foglalkozott, illetve megállapításokra jutott:

— az autópálya-hálózat kellő időben való kiépítése esetében a balesetek száma 40%-kal csökkenthető;

— 300 fekete pont (kedvezőtlen csomópontok és útelágazások, rossz láthatósági viszonyok) korszerű kialakítása után a balesetek száma azokban 50%-ra, a halálos sérüléseké pedig 20%-ra csökkent;

— a gépkocsik fékjeire, gumibroncsaira és stabilizáló szerkezetére vonatkozó túlzó reklámok károsan befolyásolják a közlekedés biztonságát, mert az azokat elfogadó vezetők túlságosan sokat kockáztatnak;

— a balesetek számát jelentősen növelik a következő tényezők: a vezetők nagy része nem ismeri a féktávolságot, kabalákban hisz, elhasznált gumibroncsokkal közlekedik, túlterheli a kocsit stb.;

— a vezetők nem szerinti megoszlása: 89% férfi, 11% nő; de az okozott balesetek aránya is közel ekkora, tehát ebben a vonatkozásban nincs számottevő eltérés;

— az 1000 járműre eső balesetek számának nemzetközi összehasonlítása 1964-ben: Svédország 7,5, Franciaország 12,0, USA 13,0, Olaszország 17,9, Anglia 24,7, NSZK 29,5, Belgium 36,8.

### A Központi Laboratórium

A Központi Laboratóriumot 1966-ban teljesen át-szervezték. A 4 igazgatóhelyetteshez tartozik a 11 laboratóriumi osztály. Ezekből közvetlenül közúti feladatokkal foglalkozik a talajmechanikai, az aszfalt- és a betonlaboratóriumi osztály, továbbá az útpályaszerkezetek mechanikájának osztálya, valamint azok szakosztályai.

A további 7 osztály — reológia, kémia, optika, elektronika, gépészet stb. — részletkérdések megoldásával segíti a fő közúti témák kidolgozását.

A Központi Laboratórium létszáma jelenleg mintegy 400 fő, ebből kb. 100 mérnök és 140 technikus. Évi költségvetése 16—17 millió F (F=új francia frank). Az ötödik ötéves terv végére (1970-re) új székház építését és a létszám 1000 főre való növelését irányozták elő.

Ha a kutatási téma olyan természetű, hogy különböző osztályok vagy külső szervek együttműködését teszi szükségessé, akkor horizontális szervezetben munkacsoport alakul és a szakemberek idő-

közönként jönnek össze. Ilyen munkacsoportok tevékenykedtek pl. az útpályák csúszási ellenállása, a fagykérdés, a kohósalakkövek, az összenyomódó altalajon való alapozás, a plasztikus anyagok stb. kutatása tárgyában. A bizottságok munkájában több egyetemi tanár és más külső szakember is résztvett.

Az üzemi vizsgálatok nagy részét a munkahe-lyekhez közelebb fekvő regionális laboratóriumok végzik. Az 1965-ben a Központi Laboratórium által végzett üzemi vizsgálatok és egyéb tanulmányok értéke 1,75 millió F volt.

A Központi Laboratórium általános műszaki tevékenysége a következő 8 területre terjed ki:

1. Vezetés és tanácsadás a regionális laboratóriumok részére.

2. A vezetők és a szakképzett kutatók rendszeres részvétele a felső vezetés különböző műszaki és tudományos bizottságaiban, tanácsaiban és egyéb állandó vagy időszakos szervezeteiben.

3. Műszaki dokumentáció: az Ütügyi Kutatások Nemzetközi Dokumentációja (DIRR) keretében rendszeres dokumentációcsere francia, angol és német nyelven tíz ország kutató szerveivel; nyilvántartás a SELECTO—14 000 dokumentációs rendszer szerint. Szakcikk felülvizsgálata, fordítások és ismertetések, könyvtári szolgálat, sokszorosítás, bibliográfia, folyóirat-szolgalat (328 folyóirat), publikációk (Ütügyi Laboratóriumok Közönlönye és más közlemények), dokumentációk szolgálatása a regionális és a megyei laboratóriumok részére.

4. Műszaki tanácsadás egyes építési problémák megoldására.

5. Oktatás: a vezetők és a szakképzett kutatók rendszeresen előadnak a különböző műszaki egyetemeken és főiskolákon, továbbá más felsőoktatási intézményekben.

6. Műszaki együttműködés — látogatások és ösztöndíjasok: 1965-ben 126 francia és 86 külföldi látogató, továbbá 106 francia és 46 külföldi ösztöndíjas tanulmányozta a Központi Laboratórium tevékenységét.

7. Részvétel kongresszusokon, konferenciákon és egyéb tudományos rendezvényeken.

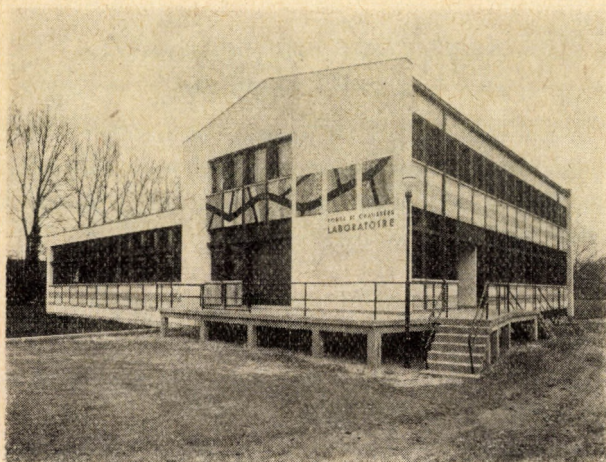
8. Szabadalmak (8 db), doktori disszertációk (3 db) és közlemények a Tudományos Akadémián (4 db).

### A regionális laboratóriumok

A néhány megyére kiterjedő hatáskörű ún. regionális laboratóriumok száma két év alatt 13-ról 17-re emelkedett. Főleg Párizs közelében vált szükségessé újabb nagy laboratóriumok szervezése.

A Versailles melletti Trappes-i regionális laboratórium pl. 1965-ben még néhány fővel dolgozó megyei laboratórium volt, létszáma idén már 110 fő, további laboratórium-épület és 40 lakás épül, a létszám 1968-ban már 250 főre emelkedik. Ez a regionális laboratórium jelentős központi feladatot is kapott: koordinálja és feldolgozza az egész országban a közutak behajlásmérési eredményeit, továbbá jelentést készít az utak állapotáról egyrészt a korszerűsítési hitelek arányos elosztásához, másrészt pedig a tévégi forgalomkorlátozáshoz. A behajlásmérések lebonyolításában további 6 regionális laboratórium — Lille, Nancy, Angers, Bordeaux, Autun és Marseille — vesz részt.

A viszonylag még új Strassbourg-i laboratórium székháza az 1. ábrán látható.



1. ábra. A Strassbourgi Regionális Laboratórium székháza

A régebbi laboratóriumok is gyorsan fejlődnek. A Rouen-i laboratórium pl. 1952-ben létesült, létszáma 1965 elején 73 fő, 1967-ben pedig kb. 150 fő volt. Székházát a 2. ábra mutatja be. Az osztályainak száma ugyanezen időszak alatt 6-ról a következő 10-re növekedett: Geológia, talajfeltárás —



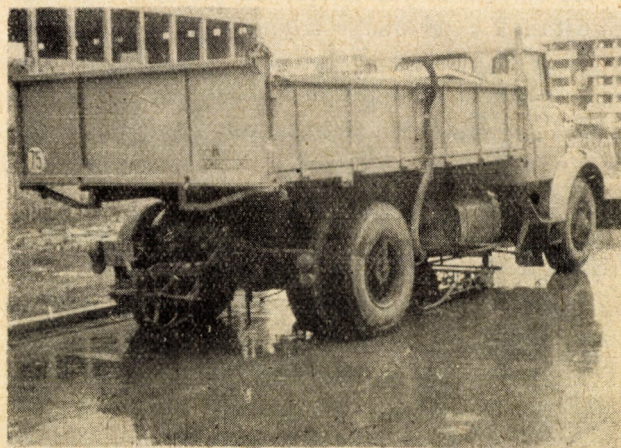
2. ábra. A Rouen-i Regionális Laboratórium székháza

Alapozások — Talajok, földmunkák, ágyzatok — Cementes talajstabilizáció (kavicsos) — Betonok és hidraulikus kötőanyagok — Aszfaltburkolatok — Kémia, fekete kötőanyagok, plasztikus anyagok — Megfigyelések (minősítés) — Nukleológia — Elektronika. Más regionális laboratóriumokban — pl. az Angers-iben — ezeken felül külön osztálya van az útpályaszerkezetek mechanikájának és a köveknek.

A legtöbb laboratórium a vidék néhány jellemző problémájának megoldására vonatkozóan figyelemre méltó kutatási tevékenységet is végez és a Központi Laboratórium kutatási munkájához értékes adatokat szolgáltat.

Számos regionális laboratórium korszerű új épületben, a nagyváros szélén vagy közeli elővárosában létesített regionális műszaki központ részeként működik. Az ilyen központok részei még: a régió (ország rész) főmérnökének hivatala, a géptelep, a közúti közlekedési iroda, a szakmai továbbképző központ, továbbá egyes esetekben a prototípuskészítő műhely és az útkísérleti központ.

Külön kiemelhető az a körülmény, amellyel a szakmai továbbképzést bonyolítják le. A Rouen-i központban pl. évenként 6–700 fő részvételű néhány naptól fél évig tartó oktatásban, jelleget az ország 94 megyéjéből mindössze hétnek a szakembereiről van szó. A munkavezetőktől kezdve a laboránsokon és technikusokon át a fiatal és a szakmérnökökig a résztvevő különböző szintű, többnyire vizsgaköteles tanfolyamot végeznek. A tanfolyamokon neves szakemberek adnak elő, a hallgatók szépen kiállított jegyzeteket kapnak. Néhány jegyzetet — pl. Talajok, A földmunkák, Az anyagok ellenállása, Munkaszervezés — rendelkezésemre is bocsátottak. Egyszerre 50 hallgató és az előadók részére kényelmes szállást biztosítanak. Az oktatáshoz 2 előadóterem, 1–1 rajzterem, tervezőterem, tanulószoba és gyűlésterem áll rendelkezésre.



3. ábra. A Lacroix-féle folyamatos behajlásmérő kocs

Az Angers-i *prototípus-készítő műhely* gyártja többek közt a 3. ábrán is látható Lacroix-féle folyamatos behajlasmérő kocsikat. Egyes példányokat külföldre is szállítottak már. Ez év elején két román szakember a műhelyben is részletesen tanulmányozta a mérőkocsi működését, megrendelési szándékkal.

A Rouen-i *útkísérleti központ* nagy fedett csarnokában és kísérleti pályáin számos nagymodell-kísérletet végzett és új műszereket nagyüzemi viszonyok között próbált ki.

### Az útügyi kutatás általános jellemzése

Figyelemre méltó az a francia megoldás, amely szerint — a közlekedés és az építésügy összevonásával — a közutak építési anyagai, a kivitelezés, a fenntartás és az üzemeltetés vizsgálata irányítással, jól szervezeten bonyolítható le.

Érdekes, hogy közúti vonatkozásban az építőanyagokkal és a pályaszerkezettel kapcsolatos kutatásokat más intézményben végzik, mint a közlekedésre vonatkozóakat.

A Központi Laboratórium szervezeti felépítésében kiemelhető a sokoldalú tudományos tevékenység körütekintő szervezése és koordinálása. A fő útügyi témákkal foglalkozó kutatók munkáját megkönnyíti az a szervezeti felépítés, amely lehetővé teszi a más területekre eső részletkérdéseknek az egyes szaklaboratóriumokban (pl. reológia, kémia, optika, elektronika stb.) való megoldását.

A kutatási témák kidolgozása általában több évig tart. A fiatalabb kutatók nagy része évekgig egy-egy témával vagy műszerrel foglalkozik. Az egyes osztályok műszer-ellátása nagyon magas szintű, a legtöbb szakterületen világszínvonalon áll. Különösebb alapkutatások vonatkozásában együtt dolgoznak a nagy francia Állami Tudományos Kutató Központtal (Centre National de la Recherche Scientifique — CNRS).

Az empirikus adatgyűjtéshez jelentős segítséget nyújtanak a regionális laboratóriumok.

Nagyjelentőségű a regionális központokban az egységes közúti koncepció, a helyi anyagfeltárás, a sajtóságos problémák kutatása, a nagy kísérletek, a korszerű szakoktatás stb. vonatkozásában jól megszervezett tevékenység.

A francia útügyi kutatást általánosságban az alábbi 3 fő célkitűzéssel lehetne jellemezni:

— a minőség javítása és a kivitelezési költségek csökkentése,

— az összetett kérdések többoldali megvizsgálása kiterjedt tudományos körütekintéssel,

— a kutatást, a laboratóriumokon túl, igyekeznek kiterjeszteni a valóságos méretű nagymodelle-

ken való kísérletezésre, valamint a munkahelyeken és a létesítményeken végzett részletes megfigyelésekre is.

A francia útügyi kutatás húszéves perspektívájának legfontosabb törekvései és igényei a következőkben foglalhatók össze:

— olyan kutatási terv kialakítása, amely felöleli a pályaszerkezet és az építési technológia időszerű kérdéseinek folyamatos megoldását, és a mindenkori legfontosabb problémákhoz rugalmasan alkalmazkodik,

— a munkák várható volumenével arányos anyagi alap biztosítása,

— a kutatási feladatokat egyeztető és megoldó korszerű szervezetek kialakítása,

— a szükséges kutatók és mérnökök rendkívül magas szintű képzésének biztosítása.

### AZ ÚTÜGYI TEVÉKENYSÉG EGYES ADATAI

A kutatás mellett az útépités és fenntartás legújabb francia tapasztalatai is több vonatkozásban tanulságos adatokat szolgáltathatnak a korszerű hazai koncepció kialakításához.

#### Az úthálózat és útépités egyes adatai

Az úthálózat út- és burkolatfajta szerinti összetételéről és az átlagos évi fenntartási igényekről az 1. táblázat nyújt tájékoztatást.

Az 1964 — 65. évi kötőanyag-felhasználásról, valamint az útépitési és fenntartási tevékenységről a 2. és a 3. táblázatot állítottuk össze.

Két év adatainak összehasonlításából az aszfalt-útépités és fenntartás dinamikáját illetően az alábbi megállapítások vonhatók le:

1. A kátrány és az anionaktív emulziók felhasználása jelentősen csökkent, a kationaktív emulziók és a hígított bitumeneké stagnál.

2. A nehéz burkolatokhoz szükséges meleg bitumen felhasználása jelentősen növekszik.

3. A könnyű burkolatok és felületi bevonások nagyobb részét a közúti igazgatóságok házilag készítik; a vállalatok ilyen irányú tevékenysége csökken.

4. A meleg aszfaltkeverékek mennyisége jelentősen nő és ezek 87%-át a vállalatok állítják elő.

A felületi bevonásokat hetévenként felújítják.

Az állami úthálózat és az autópályák építési és fenntartási hiteleinek alakulásairól a 4. táblázat nyújt tájékoztatást.

A forgalom növekedésével mind a három hitel évről évre növekszik. Különösen jelentős 1962 óta az autópályaépítés ütemének meggyorsulása.

## Franciaország úthálózatának összetétele út- és burkolatfajták szerint

1. táblázat

Útfajták	Összes kiépített	Felületi bevonás	Aszfalt- burkolat	Beton- burkolat	Kő- burkolat	Még ki nem épített
Autópályák (1967 végéig kb.)	~1 000	—	~850	~150	—	—
Évi fenntartás	—	—	~100	—	—	—
R. N. Állami utak (40% min. 7,0 m szélesség)	81 000	65 000	15 000	170	930	—
Évi fenntartás	—	9 000	2 500	—	—	—
C. D. Megyei utak	282 000	240 000	40 000	—	~2000	—
Évi fenntartás	—	30 000	5 000	—	—	—
V. C. Községi utak	255 000	240 000	12 000	—	~3000	~130 000
Évi fenntartás	—	35 000	1 500	—	—	—
C. R. Falusi utak	45 000	43 000	2 000	—	—	~570 000
Összesen	664 000	598 000	69 850	~330	~5930	~700 000
Összes évi fenntartás	—	74 000	9 100	—	—	—

## Kötőanyag-felhasználás a kb. 650 000 km-es francia kiépített úthálózaton 1964 és 1965 évben

2. táblázat

A kötőanyag fajtája	1964-ben		1965-ben		Δ
	ezer tonnában				
Kátrány		174		133	—41
Anion. emulzió	170		156		—14
Kation. emulzió	251		250		—1
Összes emulzió		421		406	—15
Útbitumen melegen		318		348	+30
Hígított bitumen (Cut-back)		296		290	—6
Összesen		1209		1177	—32

Megjegyzés: az emulzió víz nélkül értendő.

## Az útépités és fenntartás egyes adatai a francia kiépített úthálózaton 1964 és 1965 évben

3. táblázat

Megnevezés	Egység (ezer)	Rezsi			Vállalat		
		1964	1965	Δ	1964	1965	Δ
Hengerlés (itatás)	m <sup>2</sup>	159 000	172 000	+13 000	184 000	156 000	—28 000
Aszfaltkeverék	t	650	600	—50	5 300	5 400	+100
Kötőanyag-szórás	t	640	590	—50	420	410	—10
az aszfaltkeverékhez felhasznált kötőanyag	t	~26	~29	+3	~228	~263	+35
tárolt kötőanyag	t	106	88	—18	—	—	—

Megjegyzés: az emulzió vízzel együtt értendő.

Az 1963. évi rendkívül súlyos olvadási károk a fenntartási költségeket is nagyon megnövelték.

A két legnagyobb forgalmú autópálya legújabb forgalomszámlálási adatai:

	milliárd jármű		
	1964-ben	1965-ben	1966-ban
a déli autópályán	27,7	31,1	33,7
a nyugati autópályán	22,6	23,6	26,4

Az adatok szemléltetően igazolják a forgalom gyorsütemű növekedését.

Végül itt kell megemlítenem, hogy a francia út-

ügyi intézmények és a felelős szakemberek egyre behatóbban foglalkoznak a *kivitelezés ellenőrzésének* rendkívül fontos kérdésével.

Véleményünk szerint az eredményes kutatás és a legkorszerűbb technológia kidolgozása érdekében egyes kivitelezéseknél — sokszor nagy apparátussal — részletes ellenőrzést és megfigyeléseket kell folytatni. Ebben a témakörben az újabban megjelent sajtótermékek több tanulmányt közöltek, és egyes részletkérdéseket illetően élénk vita alakult ki.

A francia állami úthálózat és az autópályák építési és fenntartási hitelei 1955 és 1967 között 4. táblázat

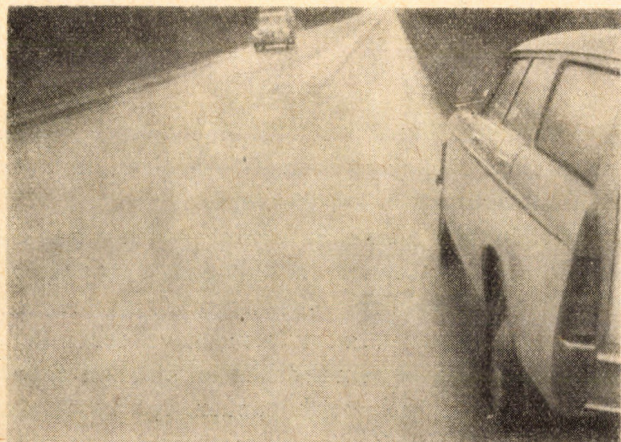
Felhasználás	Évi hitel, millió új frankban						
	1955	1960	1962	1963	1965	1966	1967
Útfenntartás . . . . .	178	241	283	468	387	480	508
Állami utak építése . . . . .	226	138	223	188	402	505	557
Autópályák építése . . . . .	20	83	211	487	806	900	985
Összesen . . . . .	424	462	717	1143	1595	1885	2050

### Az úthálózat korszerűsítése

A mintegy 80 000 km-es francia állami úthálózat tájékoztató értéke 20 milliárd F, a kb. 280 000 km összhosszúságú megyei hálózat mintegy 50 milliárd F-os értéket képvisel, nem beszélve a nagyon fejlett 380 000 km-es községi úthálózatról. Érthetően tehát a francia útügyi hatóságok egyik legnagyobb feladata, hogy ezt a rendkívül teljes úthálózatot alkalmassá tegyék a rohamosan növekvő forgalom minél kisebb károsodással való elviselésére.

A francia úthálózaton *nagy károkat okoz a rendellenesen nehéz járművek forgalma*. A nehéz forgalom 80%-a legfeljebb 10 tonnás tengelynyomású járművekből áll és ezek az utakon előálló romlások mintegy 5%-át idézik elő. Ezzel szemben a 12%-nyi 10—13 tonnás, tehát francia viszonylatban még megengedett tengelynyomású járművek a károk 20%-át, a 8%-nyi 13 tonnánál súlyosabb tengelynyomású — tehát az előírásokat túllépő — járművek viszont a károk 75%-át okozzák. Ezért is törekszenek a nehéz járművek tengelynyomását ellenőrző korszerű mérőberendezések kialakítására.

Az állami úthálózaton *a télvégi burkolatkárok*, valamint a szükségessé váló ideiglenes forgalomkorlátozások mielőbbi megszüntetését tekintik az egyik legfontosabb feladatnak. A burkolatkárok helyreállítása ugyanis 1963-ban 223 millió F, 1966-



4. ábra. Bitumenhabarcsos bevonat (Slurry-Seal) Angers mellett az egyik állami úton, másfél év után, esőben

ban 140 millió F, 1961, 62,64 és 65. évek tavaszán pedig évi 28—70 millió F volt. Egyre nagyobb az a többköltség is, amelyet az egyes állami útszakaszokon szükséges télvégi forgalomkorlátozások okoznak.

A Trappes-i regionális laboratórium — mint már említettem — részletes behajlásmérések eredményei alapján értékeli az állami úthálózat állapotát. Ezek szerint *az utak mintegy negyed része — ha időközben nem erősítik meg — öt éven belül alkalmatlanná válik a forgalom zavartalan lebonyolítására*.

Becslések szerint 1967 és 1985 között mintegy 10 milliárd F-ra lenne szükség ahhoz, hogy az állami és a megyei úthálózaton a szükséges erősítések gazdaságilag optimális időben elkészüljenek.

### Az aszfalt- és bitumen-felhasználás újabb eredményei

Az 1. táblázat jól szemlélteti, hogy a francia úthálózat túlnyomó többségén a közlekedés aszfaltburkolaton és felületi bevonáson bonyolódik le. Ennek megfelelően a szénhidrogén-alapú kötőanyagok és az aszfaltkeverékek időszerű problémái élenként foglalkoztatják mind a kutatókat, mind pedig a kivitelezőket.

A Központi Laboratórium legújabb kutatásai az aszfaltkeverékekre és a kötőanyagokra, továbbá az ellenőrzésre és a tapadásjavító-szerekre irányultak.

A regionális laboratóriumokban az a törekvés, hogy a sokféle aszfaltkeverék számát csökkentésük, mert ezáltal az ellenőrzés is egyszerűsíthető. Flandriában pl. kimutatásban összesítették a kopó-, kötő- és alaprétegek céljaira szolgáló aszfaltkeverékek előírásait és minőségi követelményeit.

A nagy útépítő vállalatok sokféle aszfaltkeveréket készítenek. A COLAS vállalat 32-féle terméke pl. II csoportba sorolható a kötőanyag-fajták, az előállítási mód és az elérendő cél szerint. Külön kiemeltek az alábbiak:

— helyi kavicsok különféle emulziókkal bevonva,

— bituminhabarcsos bevonatok,

- homokaszfalt-szőnyegek és alaprétegek,
- híd pályák burkolására szolgáló aszfalt,
- világos és színes aszfaltok,
- antikerozén-burkolatok (pl. üzemenyag-te-lepeken),
- nehéz terhelésnél is érdesen maradó burko-latok,
- vízepítési és szigetelő aszfaltok,
- különleges (saválló, sugárzást bíró, színes) padlóburkolatok.

A minőség javítása és a gazdaságosság növelése érdekében a COLAS és a SCREG nagy aszfaltút-építő vállalatok Páris egyik elővárosában az év tavaszán önműködő WIBAU keverőtelepet helyeztek üzembe. Az AEG elektronikus vezérlésű berendezés lyukkártyás programozással óránként  $80 \times 3 = 240$  tonna keveréket állít elő.

A COLAS vállalat jól felszerelt központi kutató-laboratóriumában az emulziók, a különleges aszfaltok, a különböző reológiai tulajdonságok és más kérdések beható vizsgálatával foglalkoznak. Az egyes főépítésvezetőségekhez korszerű üzemi laboratóriumok tartoznak. A laboratóriumi szak-személyzet létszámát önműködő regisztráló be-rendezések alkalmazásával csökkentik.

A kivitelezés során az a tapasztalat, hogy a me-leg állapotban gumiabroncsos hengerrel (Richier, Albaret gyártmány) tömörített aszfaltburkolatok lényegesen érdesebbek, mint ha a tömörítést sima hengerrel végzik. Utóbbi esetben ugyanis a zúzalékszemek lapos felülete kerül a burkolat felső síkjába, míg a gumiabroncsos tömörítésnél a zúza-lékszemek élei és sarkai is felül maradnak.

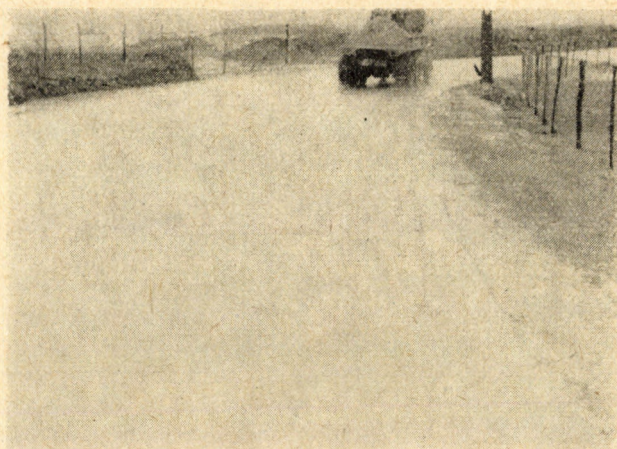
A bitumenes felületi bevonások esetében elő-nyös a tapadásjavítószer felét a hígított bitumenbe keverni, a másik felét pedig előzetesen a pályára permetezni.

Az AUBY vegyipari vállalat zsíraminokból NORAM, DINORAM, TRINORAM tapadásjavító és emulgeáló anyagokat állít elő.

Az emulziók készítéséhez leggyakrabban a Cor-lay-gyártmányú „ATOMIX” turbókeverőt hasz-nálják. A teljesen automatizált keverőtelep egy ember irányításával óránként 10 000 liter kation-aktív emulziót tud előállítani.

A bitumenhabarcsos bevonatok (Slurry-Seal, Seal-asphalt stb.) francia tapasztalatait röviden az alábbiakban foglalom össze.

Ez az új eljárás Franciaországban is még csak kísérleti állapotban van. A zúzott és természetes homok, a filler és a megfelelő emulzió vízzel való összekeverését az útpályán mozgó cél gép végzi és  $6-8 \text{ kg/m}^2$  mennyiségben mindjárt el is teríti. Ez a habarcs kitölti a burkolat hajszálrepedéseit, fel-



5. ábra. Bitumenhabarcsos bevonat Páris környékén, a Capulet-kavics-bányába vezető üzemi út bitumenes kavics-burkolatán

frissíti az öregedő kötőanyagot, továbbá növeli a burkolat vízzáróképeségét és érdeségét.

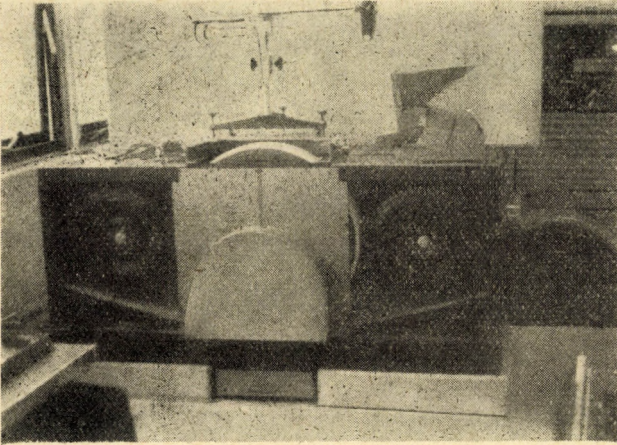
Az időjárástól függően a kezelt pálya 1—4 óra múlva átadható a forgalomnak; híg ammóniák-oldat kipermetezésével ez az idő jelentősen csök-kenthető. Előnyös olyan pályákon is, ahol nincs rendszeres forgalom, mert bejáródást nem igényel, továbbá ahol a pergő zúzalék veszélyes (pl. repülőtéren). Csak egyenletes felületű, kellő teher-bíróképeségű és nem túlságosan nehéz forgalmú utakon lehet eredményes és tartós. Rendkívül ér-zékeny a pontos adagolási arányra, ezért a kivite-lezési technológiával alkalmazkodni kell az idő-járás és az adalékanyagok esetleges változásaihoz. Annak ellenére, hogy már régóta dolgoznak emul-zióval, több bitumenhabarcsos kísérleti szakasz már az első évben tönkrement. A 4. ábra Angers mellett, egy állami úton, az 5. ábra Páristól északra egy kavicsbánya nehézforgalmú bekötő útján mu-tat be bitumenhabarcsos felületet.

A francia tapasztalatok alapján — megítélésem szerint — az a következtetés vonható le, hogy az új módszert nálunk csak akkor lehet indokolt bevezetni, amikor a bitumenemulzió nagyüzemi gyártása után, az emulzió hagyományos felhasználásának már legalább kétéves tapasztalatai vannak.

#### Betonburkolatok és félig merev alapok

Az aszfaltburkolatok mellett a francia szakem-berek behatóan foglalkoznak a betonburkolatok és a félig merev burkolatalapok kérdéseivel is.

Az autópályákon 1966-ban mintegy 100 km  $2 \times 3$  vagy  $3 \times 3$  nyomú betonburkolatot építettek. Már 1958 óta formasin nélkül készítik a betonbur-kolatot, REX gyártmányú finisherekkel; ez a meg-oldás 15—20%-kal olcsóbb, mint a hagyományos eljárás. Az átlagos napi teljesítmény 1966-ban 1431 fm 7,4 m széles burkolat volt. A hézagokat



6. ábra. A Központi Laboratórium legújabb típusú berendezése a burkolatfelületek gyorsított csiszolására (polírozására)



7. ábra. Acélszeges gumibroncs (jobban tapad a síkos pályán)

5 fm-enként 8—10 óra múlva, éjjel fűrészelik, a merőlegeshez képest  $15^\circ$ -os hajlással. Terjeszkedési hézag nincs, a kis műtárgyakon áthaladnak. Az ágyazat 15 cm vastag kavicsos cementes talajstabilizáció, ezt is rendszerint finisher dolgozza be.

A formasín nélküli kivitelezés olyan betont igényel, amely készítés után nem roskad meg. Behatóan vizsgálják ezért a friss beton reológiai tulajdonságait.

A betonburkolatot csak a hosszézagnál vasalják. A pálya a tervezett szinttől  $+8$  és  $-3$  mm-rel térhet el. A déli autópályán Fontainebleau mellett ez év márciusában átadott szakaszon láttam, hogy átadás előtt a burkolat egyes kiálló felületeit géppel lecsiszolták.

A Központi Laboratórium legújabb kutatási munkái a kötőanyagok, a betonkeverékek, a kész betonok, a kiegészítő (légpórusképző, plasztifikátor, kötégysorító, kötékésleltető, fagyállóság-növelő stb.) anyagok időszerű kérdéseire irányultak.

A félig merev burkolatalapok között a kavicsos cementes stabilizáció (grave-ciment) mellett a

granulált kohósalakköves kavics (grave-laitier) a legelterjedtebb. Új pályaszerkezetekben és erősítő rétegeként egyaránt alkalmazzák. Vastagsága általában 15 cm, de 20 cm-es rétegvastagságban is épülhet, ha a nehéz forgalmú meglevő burkolaton a behajlás meghaladja az 1,5 mm-t (5 tonnás kerek alatt). Az adalékanyag rendszerint 0,25-ös, de a legnagyobb szemátmérő sohasem haladja meg a 40 mm-t. A granulált kohósalakkő (0,3 mm-es világos színű zúzott homok, kötőképességét előzetesen meg kell vizsgálni. Adagolási aránya 15%. A kötéshez bázikus katalizátor is szükséges, ez a leggyakrabban 25% égetett mész.

Keverőgépben homogén keveréket kell előállítani. A keverék kötése nagyon lassú: kb. egy hét, így a beépítés során nincsenek olyan szigorú követelmények, mint a cementes stabilizációnál vagy a sovány betonálnál.

A keveréket rendszerint útgyaluval, a széles pályákon a forgalom elterelése nélkül terítik el és 15—20 tonnás gumibroncsos hengerekkel tömörítik.

Néhány napi forgalom után következik a felület pontos kialakítása: a nedves felületet útgyaluval egyengetik és a tömörítést gumibroncsos vagy még inkább sima hengerrel fejezik be.

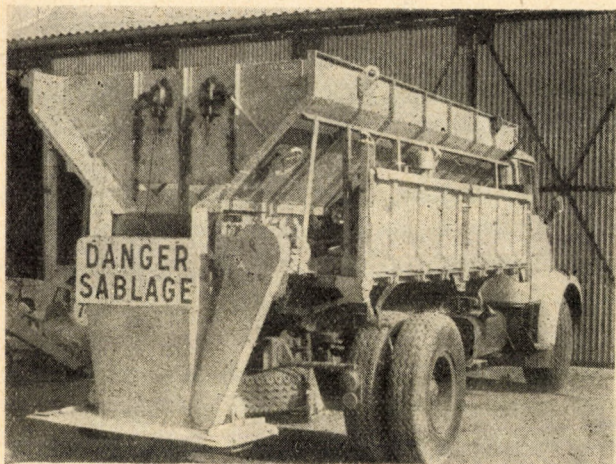
Az előzőekben ismertetett eljárást hazai viszonylatban is indokolt lenne kipróbálni.

### A pálya érdekessége és a téli útfenntartás

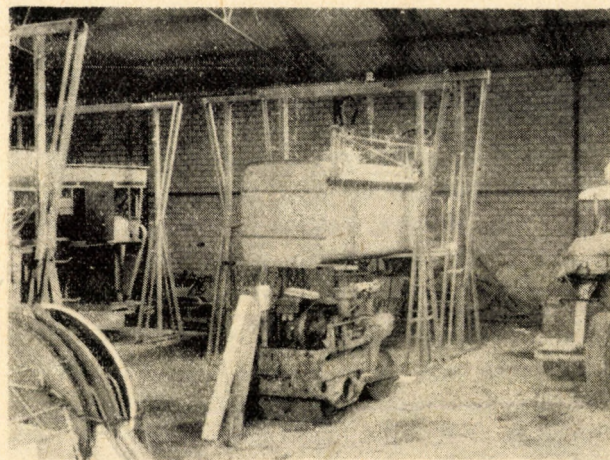
A közlekedés biztonsága szempontjából nagyon fontos a pálya *kellő érdekessége*. A legújabb francia tapasztalatokat és kutatási eredményeket az Útügyi Laboratóriumok Közlönyének „Special F: GLISSANCE” c. 230 oldalas kiadványa közli.

Az ábrákkal bőségesen szemléltetett összeállítás a következő főbb kérdéseket tárgyalja:

- csúszóssági vizsgálatok és a következmények figyelembevétele a burkolatok kialakításánál,
- a pálya jellemzőinek hatása a járművek biztonságára,
- a pályák síkossági vizsgálatainak szintézise,
- a gumibroncsok jellemzőinek kialakítása,
- a gumi csúszása, irodalmi adatok véleményezése,
- a CEBTP (Építési és Közmunkaügyi Kutató Központ) új útvizsgáló kocsija (stradographe),
- a Lyon-i vontatott érdekesség-mérő berendezés,
- újabb érdekességmérések a Leroux-ingával,
- az útburkolatok geometriai érdekessége,
- adalékanyagok gyorsított csiszolási (koptatási) vizsgálatai,
- a síkosság miatti balesetek regionális vizsgálata,
- következtetések.



8. ábra. Homok- és sószóró kocsai a eszűzó jégkéreg elleni védekezésre (Strasbourg)



9. ábra. A tehergépkocsira helyezhető sószóró berendezés tárolása

Nagyon érdekesek voltak azok a kísérletek és korszerű vizsgálati módszerek, amelyeket a Központi Laboratórium Orly-i részlegénél volt alkalom megismerni. Külön kiemelhető az útpálya érdekességének fokozására irányuló munka. Ezzel a témával önálló csoport foglalkozik. A helyszíni vizsgálatokhoz a fékezett járműkerekkel működő módszereket alkalmazzák. A laboratóriumi mérésekhez a közismert angol köcsiszológépet továbbfejlesztették: a burkolatfelületek és zúzalékok esiszolással való gyorsított vizsgálatára a 6. ábrán bemutatott *polírozó berendezést* alakították ki. A megvizsgálható próbatesteket a középső nagy kerék abroncsára rögzítik és a két oldalán levő gumiabroncsos gépkocsikerekekkel csiszolják. A föléje helyezett ingás érdességmérő készülékkel az egyes minták felületét — azok kiemelése nélkül, a polírozás különböző fázisaiban — gyorsan tudják ellenőrizni.

A korszerű *téli útfenntartás* hazai megszervezése nagyon időszerű feladat, ezért megkíséreltem néhány francia tapasztalatot ezen a területen is megismerni. A Központi Laboratórium felvilágosításait az alábbiakban foglalom össze.

Franciaországban — az éghajlati adottságok miatt — a téli útfenntartás nem annyira lényeges, mint pl. Németországban. Az 1965/66-os viszonylag enyhe tél adatait (58 776 tonna só felhasználása kb. 34 000 km úton) a minisztérium által összehívott ankét értékelte és — ideiglenes jelleggel — az alábbi irányelveket alakították ki:

- 0...—5°C léghőmérsékletig bármilyen só jó, a legolcsóbb NaCl-ot használják
  - 5...—10°C léghőmérsékletig 2 rész NaCl és 3 rész CaCl<sub>2</sub> keveréke
  - 10...—20°C léghőmérsékletig 1 rész NaCl és 3 rész CaCl<sub>2</sub> keveréke
  - 20°C alatt 1 rész NaCl és 4 rész CaCl<sub>2</sub> keveréke hatásos.
- Max. 2 mm vastag hó- vagy jégrétegig 10—15 g/m<sup>2</sup> só (keverék)

2...10 mm vastag hó- vagy jégrétegig 15—40 g/m<sup>2</sup> só  
10...50 mm vastag hó- vagy jégrétegig 40—50 g/cm<sup>2</sup> só adagolandó.

A meteorológiai előjelzés alapján legelőnyösebb az elősózás 10 g/m<sup>2</sup> mennyiségben, de 4% nedvességgel, hogy megmaradjon a pályán a só.

A sószórás hatására a balesetek száma jelentősen csökkent. A sózás az útmenti növényzetre egyáltalán nem káros. Az útburkolatra általában a sózás fizikai hatása lehet káros, mert a só az olvadáshoz szükséges hőt a burkolatból is vonja el és — a vastagabb jég-hó-réteg esetében — a burkolat felső rétege —5...—15°C-ig is lehülhet. A régi repedezett burkolatokra természetesen káros lehet, a jól megépített aszfaltbetonokra — angol vélemény szerint — nem káros.

A vízszintes burkolatjelzésekre nem káros, a jeltáblák oszlopaira kissé káros (az alsó részükön).

A szórókocsira káros még akkor is, ha előtte gázolajpermetezés, utána mosás biztosítható. A sókat forgalomba hozó vállalatok véleménye szerint a gépjárművek többlet-elhasználódása — a sózás miatt — max. 5%.

Általában homokszóró kocsikkal szórnak; nehézséget okoz a kis mennyiség egyenletes elosztása.

A sókat védett helyen kell tárolni.

Magnéziumkloridot Franciaországban nem használnak.

A Központi Laboratórium Beton osztályának véleménye: minden útbetont 4—6% légpórrussal készítének, így nincs kár a sózás miatt.

Műtárgyaknál, különösen a feszített szerkezeteknél, a sók az acélbetétek korrózióját okozzák, ezért itt *sohasem sóznak, hanem etilén-glykollal védekeznek*; ez nem árt sem az acélnek, sem a járműnek, de drága.

Exponált helyeken jó megoldás a burkolat fűtése. Az elektromos fűtés költséges és kényes.

A dánok újabban hajlékony csöveken meleg vizet (30°C) cirkuláltatnak (központi fűtés) a burkolatban. Ez utóbbi nálunk egyes helyeken könnyebben megoldható lenne.

Az acélszeges gumiabroncs (7. ábra) növeli a közlekedés biztonságát a síkos pályán; használatát először megtiltották, majd a tilalmat december—március között feloldották. Kb. kétszer annyiba kerül, mint a normál gumiabroncs.

A Franciaországban a keleti részen fekvő Elzász éghajlata áll legközelebb hazánk klímájához. A Vogézek legmagasabb csúcsai nem haladják meg az 1100 m-t. A Strassbourgi Ütügyi Központ Géptelepén a téli útfenntartással kapcsolatban a következőkről tájékoztattak.

Az ottani körzetben az állami utak és az autópályák téli fenntartására a 8. ábrán látható típusú 8 db 10 tonnás szórókocsi áll rendelkezésre. A meteorológiai előjelzések figyelembevételével reggel 4 órától készenlétben vannak. Mindegyik kocsinak kb. 90 km-es útvonala van. Megfigyeléseik szerint a csúszó jégkéreg hajnalban, 5—6 óra között keletkezik. A sószórás mértékére és hatására közel azonos adatokat közöltek, mint a Központi Laboratórium.

A sószóró berendezések — amelyeket fedett színben, függő állványon tárolnak (9. ábra) — a tehergépkocsikra rövid idő alatt ráhelyezhetők. A kocsikat a só ellen francia gyártmányú PLAXTON gumifestéssel védik. A műtárgyknál 100 fm-t kihagynak, mert egyébként a járművek a sót ráhordják a műtárgyakra, melyekre egyébként védekezés helyett figyelmeztető táblákat helyeznek.

A megyei utakat azon a vidéken homokolják; máshol azokat is sózzák. 1966/67 rendkívül enyhe telén mindössze 10 alkalommal kellett kivonulniuk; átlagos időjárású években ez a szám 25—30-ra növekszik.

A hóeltakarítást a havazás kezdete után azonnal megindítják. Az autópályákat és a fő útvonalakat teljes szélességben letisztítják. A friss havat igyekeznek mindig letolni, csak letaposott hókéreg és csúszó jégkéreg esetében sóznak.

A szennyezett só tonnájának ára a bányában 11 F, a szállítás 14 F. A gyors rakodást gravitációsan működő silókkal igyekeznek megoldani. A sóhalmokat nem védik, a maradékot évközben is a tároló helyeken hagyják; felületükön vékony kéreg alakul ki, amely megvédi az eső ellen.

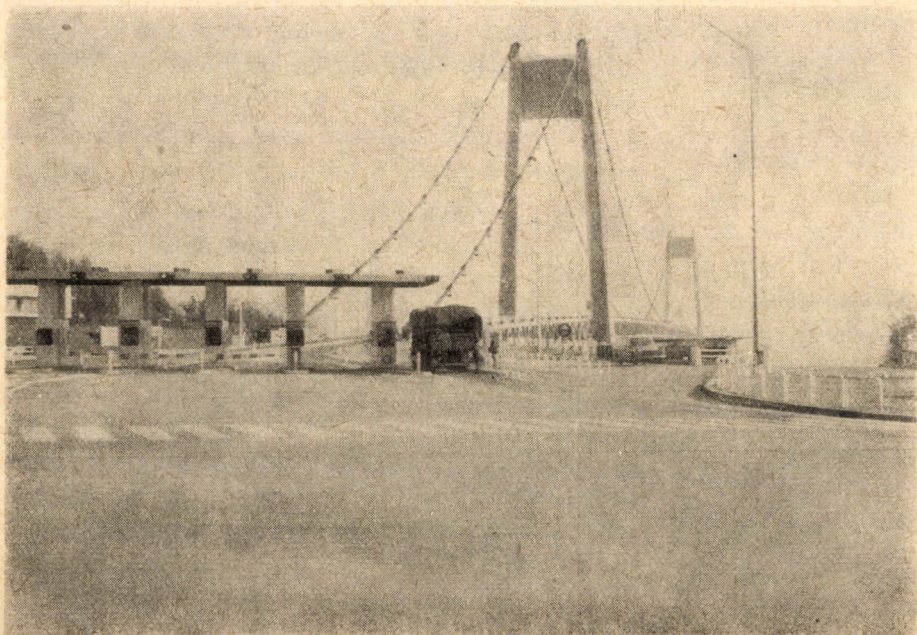
Itt említem meg, hogy Svájcban egyes útszakaszokat kiadnak a környező lakosoknak, akik a havazás megkezdésekor saját traktoraikkal letolják a havat, illetve sózzák a csúszós pályát.

Megvizsgálandó lenne nálunk is, hogy a saját vontatókkal rendelkező termelőszövetkezeteket és az állami gazdaságokat nem lehetne-e a kisebb forgalmú utak hóeltakarításával megbízni.

#### A háromnyomú utak tapasztalatai\*

A rohamosan növekvő forgalomhoz való rugalmas és gazdaságos alkalmazkodás felveti a háromnyomú utak problémáját. Világszerte megoszlanak a vélemények.

A háromnyomú utakra vonatkozó franciaországi tapasztalataimat az alábbiakban foglalom össze:



\*Lásd részletesebben lapunk más helyén: Dr. Kaján Béla: A háromnyomú utak kérdése c. cikkében (Szerk.)

10. ábra. A Tancarville-i közúti kábelhíd a Szajnában

50 лет Советской науки и техники .....	485
--	-----

По случаю 50-й годовщины Великой Октябрьской Социалистической Революции в статье редакции отмечаются результаты советской науки и техники, достигнутые за прошедшие 50 лет, и перечисляются главные данные, относящиеся к сети исследовательских и высших учебных заведений. Далее статья знакомит читателей с выставкой, организованной на территории Будапештской Международной Ярмарки с 1 по 24 сентября 1967 года, при этом статья более подробно занимается новыми средствами передвижения по внутренним водным путям.

Деятельность Общества .....	489
-----------------------------	-----

Д-р Бруно Кепник: Влияние технического развития железнодорожных устройств на хозяйство больших экономических территорий .....	490
---	-----

Данная статья является докладом автора, прочитанным в рамках „Дней транспортной науки“ 1967 года, организованных Обществом Транспортной Науки Австрии. Автор занимается вопросом конкуренции автомобильного и воздушного транспорта, что ставит железные дороги перед необходимостью значительного качественного развития работы по линии пассажирских и грузовых перевозок. Автор статьи знакомит читателей с главными результатами, достигнутыми в области повышения скоростей, в развитии техники СЦБ, в применении современных перевозочных вспомогательных средств, в преобразовании транспорта и т. д. и указывает на необходимость разработки перспективных как Европейских, так и национальных всеобщетранспортных планов.

Д-р Бела Кайян: Проблемы трёхполосных шоссежных дорог .....	496
---	-----

Автор на основании зарубежных примеров и опытов рассматривает трёхполосные шоссежные дороги с урегулированным и неурегулированным движением, подходя к этому с точки зрения мощности, безопасности и экономичности. Вслед за этим рассматривает проблемы и целесообразность создания трёхполосных шоссежных дорог в Венгрии. Автор в своих предложениях, в качестве эксперимента, высказывается за создание трёхполосных шоссежных дорог с урегулированным движением, определяя те условия, при наличии которых эти дороги в отечественных условиях могут эффективно служить осуществлению движения.

Х. Й. Крокер—Г. Даниел: Осевого счетчик типа ВССБ .....	506
---	-----

Современная железнодорожная техника безопасности опирается в основном на рельсовые цепи, которые — как известно — имеют ряд недостатков, в силу чего проводятся исследования более совершенных технических решений. В последнее время исследуется занятость железнодорожного пути при помощи осевых счетчиков. Авторы в данной статье отчитываются о своих работах, проведенных в Берлине (ГДР) на заводе СЦБ, в рамках чего знакомят читателей с разработанным оборудованием и экспериментальными результатами.

Пал Рев: Памяти венгерского изобретателя дирижабля .....	510
--	-----

70 лет тому назад умер Давид Шварц, венгерский изобретатель изготавливаемого из алюминия, управляемого, жесткого дирижабля и 70 лет исполнилось также с того времени, когда в Берлине его дирижабль поднялся в воздух. По этому случаю автор статьи знакомит читателей с личной жизнью и деятельностью изобретателя и оценивает транспортно-историческое значение данного изобретения. Автор статьи на основании своих исследований, проведенных в Транспортном Музее в Будапеште и документации того времени, исправляет те исторические ошибки, которые часто появлялись в литературе о жизни и деятельности Давида Шварца.

Дэнэш Сюле: Зависимость между частотой режима и эксплуатационными параметрами моторных передвижных средств .....	517
--	-----

Данный труд занимается теми эксплуатационными параметрами тяговых двигателей внутреннего сгорания, у которых частота различных режимов играет значительную роль. Автор пытается составить такую систему расчётов, в которой простыми средствами можно описать зависимость между частотой режима и любым выбранным эксплуатационным параметром.

#### Международный Обзор:

Д-р Ласло Гашпар: Опыты в области шоссежных дорог во Франции .....	521
--	-----

Автор статьи отчитывается о своих опытах, накопленных во время своей учебной командировки во Франции. Он даёт обзор об организации, тематике и главных результатах проведенных во Франции исследований в области шоссежных дорог. Далее он знакомит читателей с модернизацией сети шоссежных дорог, с новыми результатами по использованию битума и асфальта, бетонными покрытиями и полужесткими основаниями, с содержанием дорог в зимний период.

- 50 Jahre der sowjetischen Wissenschaft und Technik** ..... 485
- Anlässlich der fünfzigsten Jahreswende der Grossen Sozialistischen Oktoberrevolution gedenkt dieser Redaktionsartikel der Ergebnisse der sowjetischen Wissenschaft und Technik, die nun auf ein halt es Jahrhundert zurückblicken. Es werden die hauptsächlichsten Angaben über das höhere Unterrichtswesen und des Forschungsnetzes der Sowjetunion bekanntgegeben, dann folgt ein Bericht über die Ausstellung, die auf dem Gelände der Budapester Internationalen Messe veranstaltet wurde, wobei die in deren Rahmen zur Schau gestellten neuen Fahrzeuge der Binnenschifffahrt ausführlich behandelt werden.
- Vereinsnachrichten* ..... 489
- Dr. Bruno Kepnik: Der Einfluss der technischen Gestaltung der Schienenverkehrsmittel auf die Grossraumwirtschaft** 490
- Der Artikel enthält den Vortrag des Verfassers, den er anlässlich der durch die Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft veranstalteten Verkehrswissenschaftlichen Tage 1967 hielt. Er behandelt den Wettbewerb des Kraftwagens und Flugzeugs, der die Eisenbahnverwaltungen zur beträchtlichen Entwicklung ihrer Personen- und Güterbeförderungsleistungen anspornt. Die Abhandlung gibt die bedeutendsten Ergebnisse bekannt, die bisher durch die Erhöhung der Geschwindigkeit, Entwicklung der Technik der Sicherheitseinrichtungen, Verwendung der zeitgemässen Hilfsmittel der Güterbeförderung, Umgestaltung des Streckennetzes und auf anderen Gebieten erzielt wurden; auch die Notwendigkeit der Ausarbeitung vor langfristigen — europäischen und nationalen — Gesamt-Verkehrsplänen wird berührt.
- Dr. Béla Kaján: Das Problem der dreispurigen Strassen** ..... 496
- Auf Grund der ausländischen Beispiele und Erfahrungen analysiert der Verfasser die dreispurigen Strassen mit und ohne Verkehrsregelung aus dem Standpunkt der Kapazität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Anschliessend behandelt er die Probleme und Zweckmässigkeit des Baus von dreispurigen Strassen in Ungarn. In seinen Vorschlägen nimmt er Stellung zu Gunsten der versuchsweise Errichtung von dreispurigen Strassen mit geregelterm Verkehr, wobei er die Bedingungen bestimmt, unter deren Vorkommen solche Strassen wirksam der Abwicklung des Strassenverkehrs dienen können.
- H. J. Krockner—G. Daniel: Die Achszählvorrichtung WSSB** ..... 506
- Die zeitgemässe Technik der Eisenbahn-Sicherheitsanlagen stützt sich immer mehr auf Schienenstromkreise, die aber — bekannterweise — mit mehreren Nachteilen behaftet sind, deshalb wird nach neuen Lösungsmöglichkeiten geforscht. In der letzten Zeit wird die Gleisbesetzung durch Achszählvorrichtungen geprüft. Die Verfasser berichten über die Arbeiten, die diesbezüglich in der Fabrik für Signal- und Sicherungsanlagen in Berlin (DDR) durchgeführt wurden, wobei die Funktion der entwickelten Vorrichtung und die damit erreichten Versuchsergebnisse bekanntgegeben werden.
- Pál Rév: Erinnerung an den Erfinder ungarischer Abstammung des Lenkluftschiffes** ..... 510
- Vor 70 Jahren starb David Schwarz, der ungarische Erfinder des aus Aluminium gefertigten lenkbaren Starrluftschiffes und gleichfalls 70 Jahre sind vergangen seit sein Luftschiff sich in Berlin in die Höhe hob. Aus diesem Anlass beschreibt der Verfasser den Lebenslauf des Erfinders und würdigt die verkehrsgeschichtliche Bedeutung der Erfindung. Auf Grund der Forschungen im Budapester Verkehrsmuseum und der seinerzeitigen Dokumente berichtet er die historischen Irrtümer, die über David Schwarz in der Literatur häufig vorzufinden waren.
- Dénes Szüle: Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit der Betriebszustände und den Betriebsangaben von Motorfahrzeugen** ..... 517
- Der Aufsatz befasst sich mit den Betriebsangaben von Triebfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, bei denen die Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Betriebszustände eine wesentliche Rolle spielt. Der Verfasser unternimmt den Versuch ein Berechnungssystem auszuarbeiten, in dem der Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Betriebszustände und jeder bliebig gewählten Betriebsangabe mit einfachen Mitteln beschrieben werden kann.
- Auslandschau:*
- Dr. László Gáspár: Erfahrungen aus dem französischen Strassenwesen** ..... 521
- Der Verfasser berichtet in diesem Artikel über die Erfahrungen seiner viermonatigen Studienreise in Frankreich. Er gibt einen Überblick der Organisation, Thematik und der wichtigeren Ergebnisse der französischen Forschungen bezüglich des Strassenwesens, dann gibt er, im Zusammenhange damit, einige Daten bekannt, wie: Modernisierung des Strassennetzes, neue Ergebnisse der Verwendung von Asphalt und Bitumen, Betonstrassendecken und halbstarre Tragschichten, Rauheit der Fahrbahn und Strassenunterhaltung im Winter und Erfahrungen sonstiger Fachgebiete.

	Page
<b>50 ans de la science et de la technique soviétiques</b> .....	485
Cet article de rédaction expose à l'occasion du 50e anniversaire de la Grande Révolution Socialiste d'Octobre les résultats d'un demi siècle de la science et de la technique soviétiques, il rend compte des données plus importantes du réseau de recherches et du haut enseignement, décrit l'exposition organisée les 1—24 septembre 1967 sur le territoire de la Foire Internationale de Budapest en s'occupant d'une façon plus détaillée des nouveaux véhicules de navigation intérieure présentés dans le cadre de celle-ci.	
<i>Nouvelles d'association</i> .....	489
<b>Dr. Bruno Kepnik: Influence de la réalisation technique des moyens de communication ferroviaire sur la gestion des grands espaces</b> .....	490
L'article reproduit la conférence tenue par l'auteur aux Journées des Sciences de la communication de l'année 1967 organisées par l'Union des Sciences de Communication Autrichienne. Il s'occupe de la concurrence de l'automobile et de l'avion ce qui incite les chemins de fer de développer considérablement la qualité de leurs prestations sur le domaine du transport des voyageurs et des marchandises. L'étude présente les résultats plus importants obtenus jusqu'à présent dans l'augmentation de la vitesse, dans le développement de la technique de sécurité, dans l'application des engins auxiliaires modernes utilisés dans le transport des marchandises, dans la transformation du réseau et sur d'autres domaines et il évoque la nécessité du développement de projets de communication généraux perspectives européens et nationaux.	
<b>Dr. Béla Kaján: La question des routes à trois pistes</b> .....	496
L'auteur examine sur la base d'exemplaires étrangers et d'expériences les routes à trois pistes avec trafic réglementé et trafic non réglementé au point de vue de la capacité, de la sécurité et de l'économie. Après il traite les problèmes et l'opportunité de l'établissement en Hongrie de routes à trois pistes. Dans ses propositions il recommande de créer — à titre d'essai — de routes à trois pistes avec trafic réglementé en fixant les conditions sous lesquelles ces routes peuvent efficacement servir à l'assurance du trafic routier parmi les dispositions de notre pays.	
<b>H. J. Krockner—G. Daniel: Registre de comptage d'essieu WSSB</b> .....	506
La technique de sécurité ferroviaire moderne s'appuie surtout sur les circuits de voie lesquels ont cependant — comme il est connu — plusieurs désavantages. C'est pourquoi on recherche de solutions nouvelles. Dans les derniers temps l'occupation de la voie est détectée par des installations de comptage d'essieu. Les auteurs rendent compte du travail effectué dans ce sens dans la Fabrique des Installations de Signalisation et de Sécurité à Berlin (RDA), en exposant le fonctionnement et les résultats d'essai du dispositif mis au point.	
<b>Pál Rév: Commémoration de l'inventeur d'origine hongroise de l'aérostat dirigeable</b> .....	510
L'inventeur hongrois de l'aérostat dirigeable, à corps rigide, fabriqué d'aluminium, David Schwarz mourut avant 70 ans et également 70 ans sont passés depuis que son ballon s'enleva à Berlin dans les airs. A cette occasion l'auteur décrit la vie, l'activité de l'inventeur et apprécie l'importance de l'invention au point de vue de l'histoire des communications. Sur la base des recherches effectuées au Musée des Communications à Budapest et des documents d'époque il rectifie les erreurs historiques se trouvant souvent dans la littérature concernant la personne de David Schwarz.	
<b>Dénes Szüle: Connexion entre la fréquence de l'apparition des régimes d'exploitation et les caractéristiques d'exploitation des engins moteurs</b> .....	517
L'étude s'occupe des caractéristiques des engins moteurs à combustion interne auxquels la fréquence de l'apparition des différents régimes d'exploitation joue un rôle important. L'auteur essaie d'établir un tel système de calcul où la connexion entre la fréquence des régimes d'exploitation et entre n'importe quelle caractéristique d'exploitation choisie à gré peut être décrite par des moyens simples.	
<i>Revue Internationale:</i>	
<b>Dr. László Gáspár: Expériences en France sur le domaine des routes</b> .....	521
L'auteur rend compte dans cet article de ses expériences acquises lors de son voyage d'étude de 4 mois en France. Il donne un aperçu sur l'organisation, le thématisme et les résultats principaux des recherches sur le domaine de la route en France, puis fournit des différents renseignements sur l'activité déployée dans ce domaine: il décrit la modernisation du réseau routier, les nouveaux résultats de l'utilisation de l'asphalt et du bitumen, les expériences faites concernant le revêtement en béton et les fondations semi-rigides, la rugosité de la voie, l'entretien de la route en hiver et d'autres domaines techniques.	

S U M M A R Y

	Page
<b>50 Years of Soviet Science and Technics</b> .....	485
<p>This editorial article commemorates — on the occasion of the fiftieth anniversary of the Great October Socialist Revolution — the results of the Soviet science and technics achieved in this five decades. It describes the main data of the research and higher education network in the USSR and gives account of the exposition organized on the area of Budapest International Fair from September 1st till 24th, 1967 going into the details of the new inland vessels shown in this frame.</p>	
<i>Association news</i> .....	489
<b>Dr. Bruno Kepnik: The Effect of the Technical Development of Railway Facilities on the Great Expanse Economy</b> .....	490
<p>The item consists of a paper read by the author on the Transport Sciences Days 1967, arranged by the Austrian Transport Sciences Society. It deals with the challenge of motor vehicles and aircraft that urges railways to develop the quality of their passenger and freight services considerably. The study commemorates the main results gained till now on the scope of the increased speed, the development of the technics of safety installations, the use of modern freight handling facilities, the transformation of the system (network) etc. It refers to the necessity of the establishment of national and European long-range global transport plans.</p>	
<b>Dr. Béla Kaján: The Problem of Three-Lane Roads</b> .....	496
<p>Based on examples and experiences taken from abroad the author examines the three-lane roads, with and without traffic control, from the viewpoint of the capacity, safety and economy. Further he deals with the problems and the practicability of the establishment of three-lane roads in Hungary. In his suggestions he pronounces in favour of the experimental establishment of three-lane roads with traffic control, specifying the conditions under which such roads — in the circumstances of this country — could be useful for the completion of road traffic.</p>	
<b>H. J. Krockner—G. Daniel: The Wheel-Counting Apparatus WSSB</b> .....	506
<p>The up-to-date railway safety device technics are mostly based on track circuits that — as it is well known — have more drawbacks. Therefore scientific investigations are made for new solutions. Lately the vehicles on line are indicated by axle-counters. The authors refer to the work carried out in this respect in the Signal and Safety Devices Factory in Berlin (GDR), describing the functioning of the developed installation and the experimental results gained.</p>	
<b>Pál Rév: Commemoration on the Inventor of the Navigable Airship Being of Hungarian Origin</b> .....	510
<p>Seventy years ago died David Schwarz the Hungarian inventor of the navigable airship with rigid frame made of aluminium and it was 70 ago, too, when his airship took off into the air in Berlin. On this occasion the author describes the inventor's life and activity and evaluates the importance of the invention from the point of view of the history of communications. Based on the research work carried out in the Budapest Transport Museum and on contemporary documents he rectifies the historical errors that often have been published in connection with David Schwarz.</p>	
<b>Dénes Szüille: Connections between the Frequent Occurrence of Running Conditions and Operating Characteristics of Motor Vehicles</b> .....	517
<p>The study deals with operating characteristics of internal combustion engines for tractive units at which the frequent occurrence of different running conditions plays an important role. The author makes an attempt at establishing a calculating system by that the relations between the frequent occurrence of operating conditions and any deliberately chosen functioning characteristic can be described by simple means.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<b>Dr. László Gáspár: Experiences in Connection with French Road Affairs</b> .....	521
<p>The author reports in his item on the experiences of his four month's study trip in France. He gives an overall picture of the organisation of French road research, of the themes studied and main results gained by it, then he exposes some data of the road activity: modernization of the road network, new results in the use of asphalt and bitumen, concrete surfaces and semi-rigid foundations, roughness of the road surface and road maintenance in winter as well as the experiences of other scopes concerning the profession.</p>	

(Folytatás az 520. oldalról)

**MÉRNÖKI LÉTESÍTMÉNYEK SZEKCIÓ.** Az ülések elnökei: *J. Hojdar* egyetemi tanár, *CSSZSZK*, *Dr. I. Brach* egyetemi tanár, a Lengyel Szervező Bizottság elnöke, *Dr. N. G. Dombrowskij* egyetemi tanár, a Szovjet Szervező Bizottság elnöke.

**MEGHÍVOTT NYUGATI VENDÉGEK ELŐADÁSAI.** Az ülés elnöke: *Sárközy György* okl. mérnök, a Magyar Szervező Bizottság elnöke.

Okt. 5—6. **TANULMÁNYI KIRÁNDULÁSOK.** A Budapest—Balaton autópálya építésének, valamint a visontai és az ecsédi külszíni lignitbányának megtekintése.

Okt. 7. **A KONFERENCIA ZÁRÓÜLÉSE.** (A konferenciára beérkezett 52 tanulmány.)

Okt. 3. **A Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya rendezésében:** A Borsodi Hőerőmű  $2 \times 7000$  m<sup>3</sup>-es víztároló medence tervezése, építése. Előadó: *Janzó József* szakoszt. vez. (MÉLYÉPTERV).

Okt. 6. **A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében:** A termelésirányítási tevékenység egyes kérdései a járműjavító vállalatoknál. Előadó: *Nagy András* MÁV mérnök-főintéző (Járműjavító Üzemi Vállalatok műszaki technológiai irodájának vezetőh.).

Okt. 10—11. **A Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedésgazdasági Szakosztálya és Szegedi Területi Szervezete rendezésében Szegeden: ORSZÁGOS KÖZLEKEDÉSGAZDASÁGI KONFERENCIA.**

Okt. 10. **Megnyitó előadás:** A gazdasági munka szerepe és jelentősége a közlekedés irányításában. Előadó: *Szűcs Zoltán*, MÁV vezérigazgatóh. Felkért hozzászólók: *Dr. Buják Konstantin*, *Dr. Fekete György*, *Zahmenszky József*.

#### I. Szekció

A közlekedési ágazatok koordinációja — a körzeti állomási rendszer kialakítása. Előadó: *Dr. Czére Béla*, a Közlekedési Múzeum főigazgatója. Felkért hozzászólók: *Baksa Béla*, *Dr. Haris Béla*, *Dr. Kaján Béla*, *Dr. Pollák László*, *Dr. Susla János*.

A közlekedési vállalatok együttműködésének fuvarjogi problémái. Előadó: *Dr. Papp Endre*, a KPM Közlekedéspolitikai Főosztály munkatársa. Felkért hozzászólók: *Dr. Bacsonyi Zoltán*, *Dr. Nedeczky Iván*.

Okt. 11. **Az árudíj szabások szerepe az új gazdaság-irányítási rendszerben.** Előadó: *Dr. Fehérvári László*, a

MÁV Vezérigazgatóság oszt. vez., *Dr. Csala Sándor* tud. főmunkatárs (VTKI). Felkért hozzászólók: *Galántai József*, *Karsai József*, *Dr. Nagy István*, *Dr. Szanyi Elemér*, *Dr. Varga László*.

A népgazdaság munkaerőmérlege és a közlekedés munkaerőgazdálkodása. Előadó: *Dr. Horváth Róbert*, a Szegedi József Attila Tudományegyetem tanszékvezető tanára. Felkért hozzászólók: *Papp Béla*, *Teszéri György*, *Dr. Winkler Péter*.

#### II. szekció

Okt. 10. **A modern matematikai módszerek alkalmazása a közlekedésgazdasági feladatok megoldásánál.** Előadó: *Dr. Kádas Kálmán* tanszékvezető egyetemi tanár (BME).

A közlekedés teljesítményeivel szembeni igények távlati alakulásának felmérése matematika-statisztikai módszerekkel. Előadó: *Dr. Szokolczay György*, a KSH osztályvezetője. Felkért hozzászólók a két előadáshoz: *Fekete András*, *Kálmán Mihály*, *Nagy Miklós*, *Dr. Szántó Emil*.

Matematikai módszerek a szállítási feladatok optimális tervezéséhez. Előadó: *Hunya Péter*, a Szegedi József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriumának munkatársa. Felkért hozzászólók: *Dr. Fazekas Ferenc*, *Dr. Jeney Kálmán*, *Dr. Szidarovszky János*, *Westsik György*.

Okt. 11. **Az állóeszközzgazdálkodás súlyponti feladatai a közlekedésben és a matematikai módszerek.** Előadó: *Dr. Borotvás Elemér* egyetemi docens (BME). Felkért hozzászólók: *Holló Lajos*, *Horváth Ferenc*, *Dr. Tózsér István*.

A vasúti szektormodell strukturális és döntési szerkezetének kialakítása. Előadó: *Dr. Póta László*, a MÁV Vezérigazgatóság munkatársa. Felkért hozzászólók: *Dr. Fazakas Sándor*, *Lukácskó Sándor*, *Dr. Mestyánek Ervin*.

Okt. 11. **A konferencia záróülése** (a két szekció együttes ülése):

I. szekció összefoglalója: *Dr. Czére Béla*.

II. szekció összefoglalója: *Dr. Borotvás Elemér*.

A Szegedi József Attila tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriumának megtekintése; az Intézet munkáját ismertette: *Muszka Dániel* tud. oszt. vez.

Okt. 11. **A Vasúti Magasépítési Szakosztály tanulmányi kirándulása:** a budapesti Toronyszálló építésének megtekintése. *Váradai József*

---

**LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:**

**V., VÁCI UTCA 10.**

**V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI**

**H Í R L A P B O L T O K B A N**

---

A

# MŰSZAKI ÉLET

márciustól újabb kedvezményt nyújt előfizetőinek: minden szám mellékletet tartalmaz, amelyben az

## **Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság**

keretében kidolgozott komplex fejlesztési elgondolásokat (konceptiókat) ismerteti

A

# MŰSZAKI ÉLET

melléklete, a

## **MŰSZAKI FEJLESZTÉS**

nagy segítséget nyújt a szakemberek számára, hogy megismerjék az egyes termelési ágazatokban várható fejlődést, a legkorszerűbb technikai-tudományos irányzatokat és ezek gazdasági összefüggéseit.

**Ezt a mellékletet díjmentesen bocsátják a Műszaki Élet előfizetőinek rendelkezésére,**

s továbbra is megmarad a kedvezményes előfizetési díj: félévre mindössze 26,—, egész évre 52,— Ft.

Egyéni előfizetéseket felvesz Budapesten minden kerületi kézbesítő postahivatal, vidéken minden postahivatal, valamint a levélkézbesítők. Közületek továbbra is a Posta Központi Hírlap Iroda 61,066 sz. csekkszámlájára, vagy MNB 8 egyszámlájára utalhatják át előfizetéseiket.